

Минобрнауки России  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки

06.04.01 Биология

(код и наименование направления подготовки (специальность))

Направленность (профиль) подготовки

Микробиология

(наименование профиля подготовки для бакалавра и магистра)

Квалификация выпускника

магистр

(бакалавр, специалист, магистр)

Заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии

(наименование кафедры, являющейся ответственной за данное направление подготовки, направленность)

30.05.2024

(дата)

Корнеева О.С.

(Ф.И.О.)

Воронеж

1. Общие положения
2. Цели и задачи государственных аттестационных испытаний
3. Место ГИА в структуре образовательной программы
4. Требования к государственному экзамену
  - 4.1. Перечень дисциплин образовательной программы, обеспечивающих получение соответствующей профессиональной подготовленности выпускника, проверяемой в процессе государственного экзамена
  - 4.2. Содержание разделов дисциплины образовательной программы, обеспечивающих получение знаний для решения профессиональных задач в соответствии с видом профессиональной деятельности выпускника и проверяемых в процессе государственного экзамена
  - 4.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену
  - 4.4. Порядок проведения государственного экзамена
5. Требования к выпускной квалификационной работе
  - 5.1. Формы выпускных квалификационных работ
  - 5.2. Сроки выполнения и защиты ВКР
  - 5.3. Структура выпускных квалификационных работ
  - 5.4. Объем ВКР
  - 5.5. Организация выполнения выпускной квалификационной работы
  - 5.6. Рекомендации по проведению защиты выпускной работы
6. Оценочные материалы для государственной итоговой аттестации
7. Организация государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья
8. Порядок подачи и рассмотрения апелляций
9. Порядок повторного проведения государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 Биология утвержденным Приказом Минобрнауки России от 11.08.2020, № 934.

## **1. Общие положения**

1.1. Учебным планом по направлению подготовки 06.04.01 Биология предусмотрена государственная итоговая аттестация по программе магистратуры в форме:

- а) государственного экзамена;
- б) защиты выпускной квалификационной работы.

1.2. К ГИА допускаются выпускники, завершившие полный курс обучения по образовательной программе и успешно сдавшие все предшествующие экзамены и зачеты, регламентированные учебным планом по направлению подготовки (специальности).

1.3. Для проведения ГИА (сдача государственного экзамена и защита ВКР) создается государственная экзаменационная комиссия.

1.3.1. Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) организуется, как правило, единая для всех форм обучения по направлению подготовки (специальности).

1.3.2. В круг деятельности ГЭК входит:

- проверка научно-теоретической и практической подготовки выпускников;
- решение вопроса о присвоении им соответствующей квалификации и о выдаче диплома;
- решение о рекомендации в аспирантуру магистратуру наиболее подготовленных к научно-исследовательской и педагогической работе выпускников;
- разработка предложений, направленных на дальнейшее улучшение качества подготовки обучающихся в вузе.

1.3.3. ГЭК организуется в составе председателя, секретаря и членов комиссии ежегодно и действует в течение календарного года.

1.3.4. Председатель ГЭК, организуемой по каждой образовательной программе, утверждается приказом Министерством по образованию и науки РФ по представлению ученого совета ВГУИТ из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля, а при их отсутствии - кандидатов наук и крупных специалистов предприятий, организаций и учреждений, являющихся потребителями кадров данного профиля не работающих в университете.

1.3.5. Персональный состав членов ГЭК утверждается приказом ректором не позднее одного месяца до даты начала ГИА.

## **2. Цели и задачи государственных аттестационных испытаний**

2.1. **Цели государственной итоговой аттестации:** установление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС 06.04.01 Биология.

2.2. **Задачи государственной итоговой аттестации:** определяется видами (типами) профессиональной деятельности выпускника .

2.3. Областью профессиональной деятельности выпускника является:

*22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья);*

*40 Сквозные виды профессиональной деятельности.*

2.4. Выпускник должен быть готов к решению задач профессиональной деятельности следующего типа: *научно-исследовательский; экспертно-аналитический.*

Проведение научно-исследовательских работ и маркетинговых исследований в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания животного происхождения и продуктов питания из растительного сырья.

Планирование развития производства продуктов питания животного происхождения и продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях в организации в соответствии с государственной политикой Российской Федерации в области здорового питания населения на основе проведенных научных исследований.

Разработка новых методик проведения исследований свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, позволяющих создавать современные информационно-измерительные комплексы для проведения контроля качества продуктов питания животного происхождения и продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях.

Проведение патентных исследований и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов продуктов питания животного происхождения и продуктов питания из растительного сырья.

Проведение патентных исследований и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов продуктов питания из растительного сырья.

Исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей, выполняющих технологические функции, для придания пищевым продуктам определенных свойств, сохранения их качества и выработки готовых изделий с заданным функциональным составом и свойствами.

Разработка новых технологических решений, технологий, видов оборудования, средств автоматизации и механизации производства и новых видов продуктов питания животного происхождения и продуктов питания из растительного сырья с заданным составом и свойствами в целях обеспечения конкурентоспособности производства в соответствии со стратегическим планом развития производства продуктов питания на автоматизированных технологических линиях.

Разработка новых методик проведения исследований свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, позволяющих создавать современные информационно-измерительные комплексы для проведения контроля качества продуктов питания на автоматизированных технологических линиях.

Анализ влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества продуктов питания.

2.5. В процессе подготовки к государственной итоговой аттестации у обучающегося формируются универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Формирование перечисленных компетенций осуществляется при подготовке к выполнению ВКР в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Формируемые компетенции при подготовке к государственному экзамену и (или) выполнении ВКР

Формируемые компетенции в соответствии ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Гос. экзамен	ВКР
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД1 <sub>УК-1</sub> – Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними		+
	ИД2 <sub>УК-1</sub> – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий		+
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД1 <sub>УК-2</sub> – Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику		+
	ИД2 <sub>УК-2</sub> – Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла		+
УК-3 Способен организовывать и руководить работой	ИД1 <sub>УК-3</sub> – Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели		+

команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД2 <sub>ук-3</sub> – Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений, урегулирует разногласия с учетом предвидения результатов личных и коллективных действий		+
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД1 <sub>ук-4</sub> – Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических и профессиональных текстов и эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях		+
	ИД2 <sub>ук-4</sub> – Использует коммуникативные технологии в сфере профессиональной деятельности и в научной среде, в том числе общается на иностранном языке		+
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД1 <sub>ук-5</sub> – Анализирует особенности поведения и мотивацию людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними		+
	ИД2 <sub>ук-5</sub> – Владеет навыками создания не дискриминационной среды межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач		+
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД1 <sub>ук-6</sub> – Объективно оценивает свои возможности, ресурсы и их пределы, определяет способы совершенствования собственной и профессиональной деятельности		+
	ИД2 <sub>ук-6</sub> – Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста, планирует свою профессиональную деятельность		+
ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>опк-1</sub> – Применяет фундаментальные биологические знания для постановки и решения новых, в том числе нестандартных, задач в сфере профессиональной деятельности		+
	ИД-2 <sub>опк-1</sub> – Разрабатывает эффективную стратегию и инновационную политику деятельности предприятий по производству продуктов питания с учетом анализа тенденций развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности и формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку		+
ОПК-2 Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ИД-1 <sub>опк-2</sub> – Использует теоретические основы фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для решения задач при производстве продуктов питания		+
	ИД-2 <sub>опк-2</sub> – Применяет теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов производства продуктов питания		+
ОПК-3 Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>опк-3</sub> – Использует философские концепции естествознания для формирования научного мировоззрения		+
	ИД-2 <sub>опк-3</sub> – Осуществляет системную оценку и прогнозирует развитие сферы профессиональной деятельности на основе понимания современных процессов в биосфере		+
	ИД-3 <sub>опк-3</sub> – Прогнозирует экологические последствия развития избранной профессиональной сферы и находит		+

	пути оптимизации технологических решений с позиций биологической безопасности		
	ИД-4 <sub>ОПК-3</sub> – Применяет методы экологического мониторинга и системного анализа для оценки экологических последствий антропогенной деятельности		+
ОПК-4 Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> – Применяет теоретические знания и методологические подходы в области экологической и биологической безопасности		+
	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> – Планирует и организывает работы по экологической экспертизе территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности		+
ОПК-5 Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> – Разрабатывает конкурентоспособные концепции предприятий по производству продуктов питания с организацией контроля их экологической безопасности с использованием живых объектов		+
	ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> – Применяет современные методы исследований, включая идентификацию и оценку свойств сырья и готовой продукции		+
	ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> – Разрабатывает новые технологические решения с целью повышения качества и безопасности продукции с использованием живых объектов, а также придания ей заданных свойств		+
ОПК-6 Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> – Применяет и модифицирует современные компьютерные технологии, специализированные программные и информационные продукты для решения профессиональных задач		+
	ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> – Работает с профессиональными базами данных, профессионально оформляет и представляет результаты новых разработок		+
ОПК-7 Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи	ИД-1 <sub>ОПК-7</sub> – Выявляет перспективные проблемы и формулирует принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания		+
	ИД-2 <sub>ОПК-7</sub> – Предлагает методики решения и координирует выполнение отдельных заданий при руководстве группой исследователей, с учетом требований техники безопасности		+
	ИД-3 <sub>ОПК-7</sub> – Проводит анализ достоверности полученных результатов и оценку их практической значимости		+
ОПК-8 Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> – Применяет различные виды современной исследовательской аппаратуры и вычислительной техники для решения инновационных задач в профессиональной деятельности		+
	ИД-2 <sub>ОПК-8</sub> – Демонстрирует знания в области применения современной исследовательской аппаратуры и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности		+
ПКв-1 Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения	ИД1 <sub>ПКв-1</sub> - Использует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания	+	+
	ИД2 <sub>ПКв-1</sub> - Проводит патентные исследования и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов продуктов питания, в том числе на высокотехнологичном оборудовании	+	+
	ИД3 <sub>ПКв-1</sub> - Оформляет рационализаторские предложения по совершенствованию технологии производства новых	+	+

	видов продуктов питания и проводит исследования по заданной тематике, в том числе на высокотехнологичном оборудовании		
	ИД4 <sub>ПКв-1</sub> - Обрабатывает и анализирует полученные данные с использованием современных методов анализа информации и интерпретирует в контексте выбранной области профессиональной и/или научной сферы	+	+
ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> - Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук, в том числе на междисциплинарном уровне	+	+
	ИД2 <sub>ПКв-2</sub> - Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	+	+
	ИД3 <sub>ПКв-2</sub> - Формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ	+	+
ПКв-3 Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии	ИД1 <sub>ПКв-3</sub> -Применяет знание принципов структурной и функциональной организации микробиологических, биологических объектов и биохимических основ их функционирования при решении исследовательских задач	+	+
	ИД2 <sub>ПКв-3</sub> -Профессионально использует сложное научно-исследовательское оборудование для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования микробиологических и биологических объектов в норме и при патологии	+	+
	ИД3 <sub>ПКв-3</sub> -Представляет результаты работы в устной форме с использованием презентаций на научных семинарах, конференциях различного уровня и /или в рамках дискуссий на научных (научно-практических) мероприятиях и готовит публикации по результатам работы в форме тезисов докладов, кратких сообщений и научных статей в научных изданиях	+	+
ПКв-4 Способен к формированию необходимой методической документации по образовательным программам в области микробиологии с применением информационных технологий	ИД1 <sub>ПКв-4</sub> - Разрабатывает научно-методические и учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию образовательных программ		+
	ИД2 <sub>ПКв-4</sub> - Проводит отдельные виды учебных занятий по образовательным программам под руководством специалиста более высокой квалификации		+
	ИД3 <sub>ПКв-4</sub> -Использует технические средства поиска научно-биологической (микробиологической) информации в глобальных компьютерных сетях, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, специализированные базы данных		+
ПКв-5 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования	ИД1 <sub>ПКв-5</sub> - Применяет знания и навыки в области биологии и микробиологии для геномного редактирования в профессиональной деятельности		+
	ИД2 <sub>ПКв-5</sub> - Разрабатывает методики применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования в профессиональной деятельности		+
ПКв-6 Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать продовольственное сырье, пищевые добавки и улучшители для разработки и производства новых видов продуктов питания	ИД1 <sub>ПКв-6</sub> - Разрабатывает новые технологические решения, технологии, виды оборудования, средства автоматизации и механизации производства и новые виды продуктов питания животного происхождения с учетом принципов стратегического планирования		+
	ИД2 <sub>ПКв-6</sub> - Проводит исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей для выработки продуктов питания животного происхождения с заданным функциональным составом и свойствами		+
	ИД3 <sub>ПКв-6</sub> - Осуществляет корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при		+

	проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов продуктов питания животного происхождения с учетом оптимизации затрат и повышения качества производимой продукции		
	ИД4 <sub>ПКв-6</sub> - Выявляет факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность, потребительские качества продуктов питания животного происхождения, состав производственных и непроизводственных затрат		+
	ИД5 <sub>ПКв-6</sub> – Проводит работы по внедрению новых технологий продуктов питания животного происхождения с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда		+

### 3. Место ГИА в структуре образовательной программы

Государственная итоговая аттестация 06.04.01 Биология проходит в 4 семестре для очной формы обучения, в 6 семестре для очно-заочной формы обучения. На нее отводится 324 часов, что составляет 9 ЗЕТ. Контактная работа при проведении ГИА составляет 17 ч.

### 4. Требования к государственному экзамену

4.1. Перечень дисциплин образовательной программы, обеспечивающих получение соответствующей профессиональной подготовленности выпускника, проверяемой в процессе государственного экзамена:

- Современные проблемы биологии (УК-2; ОПК-1; ОПК-2)
- Основы научно-исследовательской деятельности (УК-1; ОПК-5; ОПК-7)
- Иностранный язык (УК-4; УК-5)
- Самоменеджмент (УК-3; УК-6)
- Математическое моделирование биологических процессов (ОПК-8)
- История и методология биологии (ОПК-1)
- Современная экология и глобальные экологические проблемы (ОПК-4)
- Учение о биосфере (ОПК-3)
- Компьютерные технологии в биологии (ОПК-6)
- Биология различных таксономических групп микроорганизмов (ПКв-1)
- Молекулярная биология микробной клетки (ПКв-2)
- Большой практикум по микробиологии (ПКв-3)
- Генетика адаптаций (ПКв-2)
- Система ХАССП в пищевых производствах (ПКв-6)
- Специальный практикум по микробиологии (ПКв-3)
- Геномика, протеомика и эпигенетика (ПКв-1; ПКв-5)
- Современные методы физико-химической биологии (ПКв-4)
- Стратегия биохимической адаптации (ПКв-2)
- Молекулярные методы диагностики в биологии (ПКв-1; ПКв-2)
- Практические подходы геномного редактирования для пищевой биотехнологии (ПКв-5)
- Современные методы производства микробных биопрепаратов (ПКв-4)
- Микробный метаболизм ксенобиотиков (ПКв-1)
- Генодиагностика (ПКв-2)
- Микробиология в сельском хозяйстве (ПКв-3; ПКв-5)
- Микробиология в производстве продуктов питания (ПКв-5; ПКв-6)

4.2. Содержание разделов дисциплины образовательной программы, обеспечивающих получение знаний для решения профессиональных задач в соответствии с видом профессиональной деятельности выпускника и проверяемых в процессе государственного экзамена для направления подготовки 06.04.01 Биология, магистерская программа «Микробиология».



Таблица 2 – Содержание разделов дисциплины

Наименование дисциплины	Содержание	Компетенции
Современные проблемы биологии	<p>Эволюционная биология. Эволюционная биология: современный взгляд на добиологическую эволюцию. Химическая эволюция. Рождение Вселенной: первые подступы к жизни. «Переходные звенья», «универсальный общий предок» всех современных живых существ или Лука. Теория абиогенеза. Автокаталитические или цепные реакции. «Преджизнь». Эволюционная биология: современный взгляд на происхождение жизни. Теория РНК-мира. Рибозимы. <i>Ferroplasma acidiphilum</i> (надцарство архей). РНК-переключатели. В начале было сообщество или организм? Древнейшие следы жизни. Бактерии и археи. Хемоавтотрофия. Эволюционная биология: современный взгляд на происхождение многоклеточности. Сотрудничество прокариот. Бактерия <i>Bacillus subtilis</i>. Оксигенный (кислородный) фотосинтез. Цианобактерии, их нитевидные колонии (фотосинтезирующие клетки и гетероцисты). Азотный фотосинтез и фиксация азота. Цианобактерии <i>Synechococcus</i> (соединение в одной клетке фотосинтеза и фиксации азота, разделенных во времени). Бактериальный мат. Конструктивные «недостатки» прокариотической клетки. Климат древнейших эпох. Предковое сообщество» эукариот и происхождение эукариотической клетки. Превращение бактерий в органеллы. «Сверхорганизм». Метагеномный анализ. Азотфиксирующие симбиозы. Симбиозы автотрофов с гетеротрофами. Симбиозы животных с микробами, помогающими усваивать растительную пищу. Эволюционная биология: современный взгляд на происхождение человека. Популяционная генетика и происхождение народов Евразии. Проблема человеческой уникальности. Эволюционная экология. Гоминиды. Гоминиды и эволюция сообщества. Предки человека. Проконсул. Афарский австралопитек (Люси и Селам). Массивные и тонкокостные формы австралопитеков. Структура генома человека, его функции. Происхождение и эволюция генома человека. Этногеномика. Полиморфизм, структура популяций, филогенез и изменчивость населения Евразии. Популяции переходные между монголоидами и европеоидами. Возможный путь формирования европеоидов. Учение о биосфере. Биосфера. ост населения Земли с доисторических времен по наши дни. Механизмы торможения роста численности людей. Биология человека. Механизмы регуляции численности. Рак и сердечно-сосудистые заболевания. Наследственные болезни. Медицина и здоровье человека. Какова взаимосвязь Что ждет человечество? Ультимативные и сигнальные факторы: количество пищи, качество пищи, энергетический баланс организма, качество среды обитания, загрязнение, хищники, паразиты, возбудители болезней. Биологическая емкость среды. Плотность населения. Будущее человечества Биотехнология. Современные направления биотехнологии. Современные направления физико-химической биологии и биотехнологии. Сущность наиболее значимых завершенных разработок в области биотехнологии. Экспертная оценка эффективности и биобезопасности биотехнологических работок. Пропагандирование успехов современной биотехнологии, оценка рисков от внедрения биотехнологических разработок в практику.</p>	УК-2; ОПК-1; ОПК-2

<p>Основы научно-исследовательской деятельности</p>	<p>Основные понятия научно-исследовательской деятельности. Предмет и основные понятия научно-исследовательской деятельности и развитие научных исследований в России за рубежом. Организация науки в Российской Федерации. Анализ проблемных ситуаций как систем и пути их решения. Методология и методы научного исследования и экспериментальных исследований. Сущность методологии исследования. Принципы и проблема исследования. Критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода. Разработка гипотезы и концепции исследования. Процессуально-методологические схемы исследования. Научные методы познания в исследованиях. Эксперименты: определение, виды. Методология эксперимента. Анализ экспериментальных данных. Способы представления результатов исследовательской деятельности. Критерии оценки качества исследования и его правовое обеспечение. Внедрение и эффективность научных исследований. структура и оформление научно-исследовательских и научно-производственных работ. Структура учебно-научной работы. Написание текста научной работы. Методы обработки содержания научных текстов. Понятийно-терминологическое обеспечение исследования. Оформление результатов научной работы. Композиция научного произведения. Приемы изложения научных материалов. Работа над рукописью. Язык и стиль научной работы. Критерии качества исследования. Права и обязанности. Подготовка научных материалов к опубликованию в печати. Документальные источники информации. организация справочно-информационной деятельности. Основы научной этики и организации труда. Применением результатов научных исследований при проектировании образовательных программ. Виды научно-методического обеспечения для реализации образовательных программ. Основы разработки инновационного проекта. Основные требования конкурсного отбора инновационных проектов. Метод проектов как средство формирования исследовательских навыков обучающихся в процессе разработки инновационного проекта. Рекомендации по подготовке основных положений инновационного проекта. Защита интеллектуальной собственности. Интеллектуальная собственность, как предмет коммерциализации и обязательная составляющая инновационного проекта. Структура бизнес-плана инновационного проекта. Товароведно-ориентированная модель инновационного проекта. Рекомендуемые программы и источники информации для разработки инновационного проекта. Экспертиза проектов. Основные методы экспертизы инновационных проектов. Основные вопросы экспертизы инновационного проекта. Варианты решения поставленной проблемной ситуации и стратегии достижения поставленной цели в инновационном проекте.</p>	<p>УК-1; ОПК-5; ОПК-7</p>
<p>Иностранный язык</p>	<p>Восстановительно-адаптационный курс (лексико-грамматические аспекты). Лексический минимум общенаучной и профессиональной лексики. Видо-временные формы глагола. Неличные формы глагола. Модальные глаголы. Сослагательное наклонение. Эмфатические конструкции. Магистр – вторая ступень высшего профессионального образования. Область знания. Проблемы и задачи магистерского исследования. Роль науки в обществе. Творческий поиск и обработка полученной информации.</p>	<p>УК-4; УК-5</p>

	История и перспективы развития соответствующего научного направления. Научные исследования в России и за рубежом. Перевод научно-профессиональных текстов. Источники информации и порядок пользования ими. Алгоритм интерпретации содержательной информации иноязычного текста (выполнение реферативного, аннотационного перевода). Лексический минимум общенаучной, узкоспециальной и терминологической лексики. Составление глоссария по прочитанной литературе. Письменная и устная информационная деятельность. Научное общение: конференции, симпозиумы, совещания. Обмен информацией общего и профессионального характера. Деловая переписка в сфере научной деятельности в связи с участием в конференции (приглашение на конференцию, заявка на участие в конференции, научные публикации и т.п.). Практикум по составлению аннотаций, реферата на иностранном языке по прочитанной литературе.	
Самоменеджмент	Основы самоменеджмента. Сущность самоменеджмента. Содержание основных функций самоменеджмента. Планирование личного развития. Тайм-менеджмент и целеполагание. Управление стрессом. Творческий подход к решению проблем. Управление ресурсами в самоменеджменте. Управление ресурсом времени. Управление ресурсом активности и работоспособности, образованности. Формирование и развитие команды. Лидерство и руководство. Управление результативностью.	УК-3; УК-6
Математическое моделирование биологических процессов	Введение. Математические модели в биологии. Понятие модели. Объекты, цели и методы моделирования. Модели в разных науках. Компьютерные и математические модели. История первых моделей в биологии. Современная классификация моделей биологических процессов. Регрессионные, имитационные, качественные модели. Принципы имитационного моделирования и примеры моделей. Специфика моделирования живых систем. Модели биологических систем, описываемые одним дифференциальным уравнением первого порядка. Модели, приводящие к одному дифференциальному уравнению. Понятие решения одного автономного дифференциального уравнения. Стационарное состояние (состояние равновесия). Устойчивость состояния равновесия. Методы оценки устойчивости. Решение линейного дифференциального уравнения. Модели биологических систем, описываемые системой Дифференциальных уравнений. Непрерывные модели: экспоненциальный рост, логистический рост, модели с наименьшей критической численностью. Модели с неперекрывающимися поколениями. Дискретное логистическое уравнение. Диаграмма и лестница Ламерея. Типы решений при разных значениях параметра: монотонные и затухающие решения, циклы, квазистохастическое поведение, вспышки численности. Матричные модели популяций. Влияние запаздывания.	ОПК-8
История и методология биологии	Введение в предмет. Понятие метода и методологии. Классификация методов научного познания. Понятие метода и методологии. Классификация методов научного познания. Критерии и структура естественнонаучного познания. Характерные черты и темпы развития науки. Естественно-научные знания в древности и в средневековье. Представление о сущности живого в первобытном обществе. Биологические воззрения	ОПК-1

	<p>философов Древнего мира. Основные черты мировоззрения эпохи Средневековья. Зарождение опытного естествознания в эпоху Возрождения. Эпоха Возрождения – метафизический этап в развитии естествознания. Принципы и методы естественнонаучного познания природы в трудах философов XVII века. Расширение и систематизация биологических знаний в XVI-XVIII веке. Заложение основ биологических наук в трудах ученых и философов XVIII-XIX века. Развитие естествознания в России. Философская мысль, характерные черты и основные тенденции естествознания в первой половине XIX века. Развитие основных направлений биологии в XX веке. Формирование новых отраслей экспериментальной биологии. Интеграция с другими естественными науками. Основные обобщения теоретической биологии. Современная естественнонаучная картина мира. Современные проблемы и тенденции развития биологии в мире. Ведущие современные разделы биологических знаний.</p>	
<p>Современная экология и глобальные экологические проблемы</p>	<p>Концепция экологического устойчивого развития. Понятие об устойчивом развитии и экологическом императиве развития современной человеческой цивилизации. Проблема устойчивого развития, как стратегия, позволяющая сообществам применять методы планирования и управления социально-экономическим развитием, которые улучшают качество жизни людей. Программа всемирного сотрудничества ? Повестка для XXI века?. Необходимость перехода мирового сообщества к новой модели развития цивилизации ? к устойчивому экологически сбалансированному развитию. Концепция устойчивого экологического развития ? важнейшая цель мирового сообщества. Качественное развитие, как цель обеспечения всем необходимым людей нынешних поколений, не лишая возможности будущие поколения удовлетворять свои потребности. Жизнеспособность экосистем ? основа глобальной стабильности биосферы. Деградация природных ресурсов, загрязнение окружающей среды и утрата биологического разнообразия ? ключевые проблемы современности. Глобальные экологические проблемы и здоровье человека. Глобальные проблемы взаимодействия общества и природы в XXI веке. Основное противоречие между человеком и природой. Глобальный экологический кризис и его проявления. Эколога-философский анализ роли человека в современном экологическом кризисе. Основные причины, обуславливающие экологический кризис. Дестабилизация динамики и баланса биосферы. Основные отрицательные тенденции экологического кризиса. Характеристика важнейших экологических проблем и анализ их причинной обусловленности. Международное экологическое сотрудничество в преодолении экологического кризиса. Общественные экологические движения, их роль в современном мире.</p>	<p>ОПК-4</p>
<p>Учение о биосфере</p>	<p>Понятие о биосфере-области распространения жизни. Характеристика биосферы. Биосфера – оболочка Земли. Диссимметричность биосферы. Границы биосферы. Верхняя граница и озоновый экран. Неоднозначность нижней границы биосферы. Неравномерность распределения живого вещества в биосфере. Вертикальная и горизонтальная структуры биосферы. Эколога-биосферный регион и экосистемы (биогеоценозы). Различные подходы к понятию и структуре биосферы. Физико-химические условия и пределы биосферы. Учение</p>	<p>ОПК-3</p>

	<p>В.И.Вернадского о биосфере. Роль и функции живого вещества в биосфере. Биосфера и границы жизни. Космос и биосфера. Человек в биосфере. Создание новой ноосферной организованности. Учение В.И. Вернадского о биосфере и новое научное мировоззрение. Учение о биосфере – научный фундамент современной экологии. Организованность биосферы и ее усложнение с эволюцией жизни. Биогеохимические и энергетические функционирования экосистем. Биогеохимические циклы. Биологический круговорот веществ - главный фактор эволюции биосферных систем планеты. Понятие о биогенной миграции химических элементов в биосфере. Пространственно-временной ряд биогеохимической цикличности. Незамкнутость круговоротов в биосфере и ее планетарное значение. Скорость выхода вещества из круговоротов. Доля вещества (отдельных химических элементов) в циклическом обращении. Время и емкость биогеохимических циклов-потоков. Суточные, сезонные и другие ритмы круговоротов. Биогенные круговороты веществ и биогенных элементов и их антропогенная модификация: газообразного и осадочного циклов, макро- и микроэлементов. Органогенный парагенезис минералов.</p>	
Компьютерные технологии в биологии	<p>Интернет. Информационный поиск. Подготовка биологических данных и основные этапы. биологического исследования. Обработка данных. Базы данных. Специализированные базы и банки биологических данных. Обзор программного обеспечения для решения биологических задач. Представление результатов исследований. Защита данных.</p>	ОПК-6
Биология различных таксономических групп микроорганизмов	<p>Биоразнообразие. Биоразнообразие, глобальные ниши прокариот и их роль в биосфере, жизни человека, животных и растений. Молекулярные и структурные аспекты организации архей. Биоразнообразие, глобальные ниши прокариот и их роль в биосфере, жизни человека, животных и растений. Молекулярные и структурные аспекты организации архей. Особые черты, отличающие микроорганизмов - представителей домена Archaea от членов таксонов Bacteria и Eucarya. Сходство архей с эукариями и бактериями. Экстремально-термофильные и гипертермофильные археи, метаболизирующие соединения серы (филы Crenarchaeota и Euryarchaeota). Филогения архей, метаболизирующих соединения серы с учетом эволюции микробного серного цикла. Распространение в природе. Гидротермы, как места обитания кренархеот и эукариот. Жизнь в ассоциации с эукариотами и представителями домена Bacteria. Сравнительная характеристика классов Euryarchaeota класс Thermoprotei, Thermococci и Archaeoglobi. Особенности морфологии и размножения; полиморфизм. Фибриллы и их функции. Ультраструктура и химический состав S-слоев. Мембранный аппарат. Состав липидов. Геном. Плазмиды. Вирусы. Разнообразие форм метаболизма. Способность к автотрофии, литотрофии, миксотрофии, аэробному и анаэробному дыханию, брожению. Жизнь при температуре выше точки кипения воды. Экстремальная ацидофилия (pH 0,5). Предполагаемые механизмы термостабильности. Геохимическая деятельность. Участие в круговороте серы, железа, азота. Перспективы использования.</p>	ПКв-1
Молекулярная биология микробной клетки	<p>Строение про- и эукариотической микробной клетки. Генетический аппарат прокариот и низших эукариот. Строение про- и эукариотической микробной клетки.</p>	ПКв-2

	<p>Генетический аппарат прокариот и низших эукариот. Особенности строения прокариотических и эукариотических генов. Оперонная организация генов прокариот. Сравнительный анализ геномов. Минимальный набор генов. Мигрирующие генетические элементы, их роль. Современные методы исследования молекулярной структуры клеток: Электрофорез, хроматография, иммуноблоттинг, ПЦР, секвенирование ДНК и др.</p> <p>Репликативный и репаративный синтез ДНК. Особенности репликация вирусных геномов. Синтез ДНК. Основные принципы репликации ДНК. Репаративный синтез ДНК. Основные механизмы и роль в клетке. Репликация вирусных геномов. Виды вирусных геномов. Репликация ДНК-геномов вирусов: паповавирусы (SV-40), фаг Т7, фаг лямбда, аденовирусы, парвовирусы. Репликация РНК-содержащих вирусов. Ретровирусы: строение, обратная транскриптаза, механизм репликации. Репликация РНК-содержащих вирусов: синтез РНК на РНК-матрице.</p>	
<p>Большой практикум по микробиологии</p>	<p>Введение Общие правила работы в микробиологической лаборатории. Устройство микробиологической лаборатории. Общие правила работы в микробиологической лаборатории. Техника безопасности при работе с электроприборами и химическими веществами. Питательные среды. Классификация и требования, предъявляемые к ним. Методы стерилизации посуды и питательных сред. Пищевые производства на основе растительного сырья. Спиртовое брожение. Пищевые производства на основе растительного сырья Производство этилового спирта. Сравнение бродильной активности различных рас дрожжевых микроорганизмов. Определение динамики выделения углекислого газа. Потребление субстрата. Определение общего состояния дрожжей, наличия инфекции, количества почкующихся, мертвых и живых клеток. Накопление гликогена, волютина, жира. Определение спирта и углекислого газа. Расчет экономического коэффициента, установка баланса реакции спиртового брожения. Технологическая линия производства этилового спирта. Описание линий и основного технологического оборудования.</p> <p>Определение амилолитической активности альфа-амилазы бактериального происхождения. Сравнение активности амилолитических ферментов (альфа-амилаза) при разной температуре. Сравнение активности амилолитических ферментов (альфа-амилаза) при разных рН. Сравнение амилолитической активности различных рас дрожжей. Виноделие. Изготовление вина на основе яблочного сока с использованием рас дрожжей с наибольшей бродильной активностью. Контрольная работа по теме: "Пищевые производства на основе спиртового брожения". Сравнение бродильной активности различных рас дрожжей и выбор наиболее активных. Изготовление вина на основе яблочного сока с использованием рас дрожжей с наибольшей бродильной активностью. Определение динамики выделения углекислого газа. Определение спирта, расчет экономического коэффициента. Хлебопечение. Микроскопирование прессованных или жидких дрожжей (определение обсемененности посторонними микроорганизмами, процента почкующихся клеток, количества мертвых клеток, количества клеток, содержащих гликоген). Определение мальтазной и зимазной активности дрожжей. Определение общего количества микрофлоры в муке. Анализ микрофлоры образцов муки после высева ее на твердые</p>	<p>ПКв-3</p>

	питательные среды.	
Генетика адаптаций	<p>Гомеостаз организма и популяции. Основные понятия и определения. Значение гомеостаза. Характеристики гомеостаза организма и популяции. Адаптивная норма. Понятие о норме. Значение нормы для оценки состояния животных. Границы адаптивной нормы. Адаптивно значимые признаки. Стресс у животных. Состояние стресса. Стадии стресса. Понятие об адаптации. Стрессы в животноводстве. Влияние стресса на организм. Профилактика стрессов. Адаптация и факторы, влияющие на неё. Факторы, влияющие на адаптацию. Кратковременный и долговременный ответы. Механизмы индивидуальной адаптации. Поведение животных. Терморегуляция. Морфология и гематология. Иммунная система. Генетические процессы. Генетические процессы в популяциях при адаптации. Периоды онтогенеза. Критические точки в развитии. Формирование адаптивных качеств. Воспроизводство и адаптация. Воспроизводительные качества и факторы, влияющие на них. Изменения воспроизводительных качеств при адаптации. Влияние технологических факторов на адаптацию животных. Кормление и адаптация. Селекция и адаптация. Повышение адаптивных качеств селекционными методами. Продуктивное долголетие животных. Учет адаптивных признаков в пороодообразовательном процессе.</p>	ПКв-2
Система ХАССП в пищевых производствах	<p>Общие принципы систем ХАССП. Законодательно – правовая база системы ХАССП для пищевой промышленности Европейского Сообщества и Российской Федерации. «Кодекс Алиментариус». «Белая книга» ЕС о пищевых продуктах и кормах, принципы контроля продуктов питания.</p> <p>Определения, принципы системы. Источники и пути микробной контаминации продовольственного сырья и пищевых продуктов. Микробиота окружающей среды, санитарно-показательные микроорганизмы. Основные требования к санитарно-показательным микроорганизмам. Принципы и методы проведения санитарно-микробиологических исследований. Оценка риска факторов внешней среды, риск преднамеренного заражения пищевых продуктов.</p> <p>Микробиологические критерии качества и безопасности пищевых продуктов. Принципы нормирования микробиологических показателей. Пищевые инфекции и пищевые отравления, связанные с употреблением контаминированных продуктов. Профилактика пищевых заболеваний. Микробиологические критерии безопасности. Контроль санитарно-гигиенических требований в общей схеме производства. Факторы риска и контрольные меры.</p> <p>Производственные условия, контроль операций, эксплуатация и санитарная обработка. Анализ факторов риска, контрольные меры, оценка потенциальной опасности. Мониторинг, корректирующие действия, верификация. Система мониторинга критических точек контроля. Разработка корректирующих действий. Разработка процедур проверок (верификация). Введение в основные положения системы GMP. Определения понятий GLP, GCP, GMP. ГОСТы Р ИСО, Руководство по валидации методик анализа лекарственных средств ISO. Основные требования надлежащей производственной практики лекарственных средств. Управление качеством. Требования к персоналу и его действиям, организации помещений, размещению и обработке оборудования,</p>	ПКв-6

	оформлению документации, осуществлению технологического процесса, организации лабораторного контроля, предотвращению перекрестной контаминации при ведении процесса, условиям валидации, упаковке продукции. Надлежащая производственная практика контроля качества. Управление материалами. Управление риском для качества биотехнологической продукции. Методы и инструменты управления рисками. Применение управления рисками для качества биотехнологической продукции.	
Специальный практикум по микробиологии	<p>Методы современной молекулярной биологии. Обзор современных методов молекулярной биологии. История возникновения наиболее важных методов и способов анализа. Методы анализа белков и нуклеиновых кислот <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i>, их значение для современной молекулярной и общей биологии. Электрофоретические, флуоресцентные и иммунохимические методы: области применения и ограничения методик.</p> <p>Флуоресцентная микроскопия и её приложения. Проточная цитофлуориметрия и её приложения. Принципы окрашивания биологических структур флуорохромами. Иммунофлуоресцентное окрашивание. Использование автофлуоресцентных белков в микроскопии. Правила подбора флуорохромов для использования. Устройство флуоресцентного микроскопа. Конфокальная флуоресцентная микроскопия. Флуоресцентная микроскопия сверхвысокого разрешения. Принципы проточной цитометрии. История развития метода, его преимущества и недостатки. Направления развития методов цитометрического анализа. Устройство проточного цитофлуориметра. Сортинг клеток. Подбор и использование флуоресцентных красителей для проточной цитометрии. Использование проточной цитометрии для анализа изменений жизнеспособности клеток. Высокопроизводительное секвенирование. История развития методов секвенирования. Новые технологии секвенирования. Секвенирование на основе лигирования (SOLiD). Секвенирование на ионных полупроводниках. Нанопоровое секвенирование. SBS-секвенирование (sequencing-by-synthesis). Модификации пиросеквенирования. Одномолекулярное секвенирование.</p>	ПКв-3
Геномика, протеомика и эпигенетика	<p>Интегральные исследования геномов. Структурные компоненты геномов. Сателлитная ДНК-основа ДНК-полиморфизма. Содержание и локализация в хромосомах, классификация. Значимость и функциональная роль сателлитной ДНК. Мобильные ДНК геномов. Строение и классификация. IS-элементы, транспозоны, вирусные и невирусные ретротранспозоны, процессированные псевдогены. Механизмы ретротранспозиции. Роль ретротранспозонов в геноме человека. Роль обратной транскрипции в эволюции геномов. Структурный анализ геномов. Анализ геномов. Низко- и высоко-разрешающее картирование. Рестрикционное картирование. Полиморфизм и молекулярные маркеры. ДНК-гибридизация и пульс-электрофорез. Хромосом-специфичные библиотеки. Создание геномной библиотеки. Построение контига. Секвенирование. Использование геномных карт для генетического анализа.</p> <p>Сравнительная геномика. Внутривидовой и межвидовой анализ геномов. Геномы прокариот. Сравнение бактериальных геномов. Геномные острова бактерий: организация, функции, роль в эволюции. Минимальный набор генов. Гены-паралоги и гены-</p>	ПКв-1; ПКв-5



	<p>ортологи. Гены домашнего хозяйства. Геномы дрожжей. Геном нематоды. Геномы растений. Геномы приматов. Геном человека. Базовый и специфичный наборы генов в геномах эукариот. Сравнение геномов. Методы и перспективы сравнительной геномики.</p> <p>Функциональная геномика. Протеом и его динамичность. Механизмы формирования динамичности протеома. Три уровня функционирования: базовые функции белков-продуктов, физиологические функции и функции на уровне организма. Типы взаимодействия генов, лежащие в основе функционирования геномов. Методические подходы функциональной геномики и их применение. Протеом и границы функционирования геномов. Транскриптомика. Характеристика транскриптома. Создание библиотеки кДНК. Клонирование кДНК. Выделение мРНК и синтез кДНК. Технология микрочипирования и гибридизации. Скрининг геномной библиотеки с помощью гибридизационных РНК-зондов. Регуляция транскрипции. Идентификация путей модификации РНК на основе гомологии последовательностей.</p>	
<p>Современные методы физико-химической биологии</p>	<p>Хроматография, электрофорез, центрифугирование. Общие принципы хроматографии. Коэффициент распределения. Подвижные и неподвижные фазы в хроматографии и их характеристики. Классификация хроматографических методов анализа. Тонкослойная хроматография. Преимущество метода. Используемые сорбенты. Последовательность анализа. Качественный и количественный анализ в тонкослойной хроматографии. Газожидкостная хроматография. Используемые носители. Газожидкостные хроматографы. Детекторы, используемые в газожидкостной хроматографии. Использование газожидкостной хроматографии для анализа спиртов, сложных эфиров, жирных кислот и аминов. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Области применения. Хромато-массспектрометрия. Теоретические основы электрофоретических методов анализа. Электрофоретическая подвижность. Факторы, влияющие на подвижность: электрическое поле, буфер, носитель. Приготовление носителей и их свойства. Последовательность работы при электрофоретическом разделении веществ. Диск-электрофорез и его использование при разделении белков. Капиллярный электрофорез. Изоэлектрическое фокусирование. Применение электрофоретических методов для разделения и идентификации биомолекул в биологии и медицине. Принцип метода. Центробежное ускорение. Понятие о коэффициенте седиментации. Устройство центрифуги. Типы центрифуг. Характеристики роторов. Препаративное центрифугирование. Дифференциальное центрифугирование, зонально-скоростное центрифугирование. Изопикническое центрифугирование. Равновесное центрифугирование в градиенте плотности. Формирование градиентов.</p>	<p>ПКв-4</p>
<p>Стратегия биохимической адаптации</p>	<p>Понятие «адаптации» в процессах живых организмов. Терминология и характеристика основных биохимических процессов. Стресс и адаптация. Генотипическая адаптация (норма реакции, транспозиция, мутагенез, репарация). Партеногенез. Матричные процессы в адаптации особей. Основные биохимические процессы адаптации живого. Физиологическая адаптация. Хроническое действие факторов. Адаптация растений. Основные механизмы биохимической адаптации,</p>	<p>ПКв-2</p>

	развивающиеся при недостатке или избытке: водно-солевого баланса; углекислого газа; и пр. Основные механизмы биохимической адаптации каталитических систем; кислорода; гидратации; и пр. Стратегия биохимической адаптации. Стратегия биохимической адаптации гуморальной регуляции. Поведенческая адаптация. Морфологическая адаптация. Основные методы, позволяющие оценить стратегию биохимической адаптации к изменению температуры и давлению окружающей среды. Основные методы, позволяющие оценить стратегию биохимической адаптации с появлением белковых буферов и к понижению энергетических затрат во время адаптационного периода.	
Молекулярные методы диагностики в биологии	Молекулярная биология ДНК - основа биотехнологии. Современные проблемы белковой инженерии. ДНК как основа генетической информации. Нуклеотидный состав ДНК и конформации ДНК. Изгибы в ДНК (упаковка ДНК и регуляция транскрипции). Топоизомеразы. ДНК-полимеразы. Вилка репликации ДНК. Регуляция репликации ДНК у бактерий. Понятие о репликоне и репликаторе. Репликация у эукариот. Клеточный цикл эукариотической клетки. Теломераза и репликация ДНК у эукариот. Подходы к анализу структурно-функциональной организации белковых молекул. Создание белков de novo. Белковая инженерия стабильности. Направленное изменение субстратной специфичности ферментов. Основы генетической инженерии. Трансгенные растения и животные в биотехнологии. Методы конструирования гибридных молекул ДНК in vitro. Векторы для генетического клонирования ? особенности их молекулярной организации. Экспрессия и повышенная продукция рекомбинантных белков в микробных клетках. Микроорганизмы, используемые в генетической инженерии. Методы определения нуклеотидной последовательности ДНК. Методы сайт-направленного мутагенеза. Общие понятия о трансгенах и трансгенных организмах. Методы получения трансгенных растений и животных. Структура трансгенов. Механизмы трансгеноза. Фундаментальные задачи, решаемые с использованием трансгенных организмов. трансгенные животные.	ПКв-1; ПКв-2
Практические подходы геномного редактирования для пищевой биотехнологии	Основы геномного редактирования. Современная классификация генетических разделов. Общегенетические понятия. Структурная организация генома. Процессы переноса генетического материала у микроорганизмов. Генетические технологии – в широком спектре их возможного применения. Биотехнологии – обзор, процессы и перспективы применения. История становления геномной инженерии. Достижение геномной инженерии в настоящее время. Редактирование генома – прикладные аспекты. Современные представления о генетически модифицированных организмах. Нормативная база, обеспечивающая беспрепятственный научный поиск и внедрение полученных результатов. Подходы к геномному редактированию в пищевой промышленности. Основные молекулярно-генетические методы, применяемые для генетического редактирования. Обзор эндонуклеаз и принцип их работы. Обзор системы CRISPR/CAS. Использование непатогенных вирусов для доставки генетического материала внутрь клеток. Метагеномика как мощный предиктор генетического потенциала микроорганизмов. Транскриптомные и протеомные исследования микроорганизмов. Введение в биоинформатику. Обзор баз данных для успешного	ПКв-5

	геномного редактирования. Практика методов генетических технологий в сфере пищевой индустрии. Недавние международные дискуссии и исследовательская инициатива в научном сообществе.	
Современные методы производства микробных биопрепаратов	Технология биопроцесса. Клетки прокариот и эукариот-источники БАВ; особенности их метаболизма. Продуценты БАВ, технология получения и применения. Способы получения и совершенствования продуцентов : селекция и мутагенез, генетическая и клеточная инженерия. Особенности промышленного синтеза при участии рекомбинантных микроорганизмов. Хранение и культивирование рекомбинантных продуцентов. Технология биопроцессов. Основная ферментация. Периодическое и непрерывное культивирование. Выделение и очистка целевого продукта. Критерии оценки эффективности процесса. Аппаратурное обеспечение биотехнологических процессов. Совершенствование микробных технологий для получения лекарственных средств. Антибиотики. Классификация. Продуценты антибиотиков. Основные закономерности биосинтеза антибиотиков. Сырье, среды и технология промышленного получения антибиотиков. Получение полусинтетических антибиотиков. Контроль производства и анализ готовой продукции. Перспективы современной биотехнологии в области промышленного получения антибиотиков. Ферменты. Рекомбинантные белки. Биопрепараты для промышленности. Биопрепараты для промышленности и сельского хозяйства. Микробные инсектициды, фунгициды, биоудобрения (микроорганизмы -продуценты, особенности технологии получения). Преимущества и недостатки.	ПКв-4
Микробный метаболизм ксенобиотиков	Ксенобиотики как вещества, не входящие в совокупность обменных превращений большинства микроорганизмов. Химические основы строения и метаболических превращений веществ не природного происхождения. Электронное строение атома. Химическая связь. Разновидности химических связей. Типы химических реакций. Скорость химических реакций. Классификация опасных соединений по химическому строению, происхождению, целевому назначению, условиям воздействия. Общие черты поллютантов. Факторы, определяющие влияние химических загрязнителей на природные и антропогенные экологические системы. Факторы окружающей среды и биодоступность ксенобиотиков. Свойства ксенобиотиков, определяющие их токсичность: размеры и конформация молекул, растворимость, кислотно-основные свойства, стабильность в среде, наличие реактивных групп. Доступность ксенобиотиков для вовлечения в метаболические процессы. Биодegradабельные и персистентные ксенобиотики. Следствия химической модификации молекулы ксенобиотика. Биологические системы, осуществляющие модификацию ксенобиотиков. Микроорганизмы-деструкторы различных ксенобиотиков (бактерии, грибы). Микробные сообщества в биотрансформации и биодegradации различных загрязнителей. Подбор штаммов-деструкторов для биодegradации определенных не природных соединений. Рекомбинантные микроорганизмы-деструкторы некоторых не природных соединений. Биологическая трансформация и деструкция различных ксенобиотиков. Биологическая конверсия, трансформация, дegradация различных ксенобиотиков, в частности, синтетических поверхностно-активных веществ (ПАВ), полициклических ароматических	ПКв-1

	углеводородов (ПАУ), взрывчатых веществ, пестицидов, синтетических красителей, а также и других поллютантов (загрязняющих веществ).	
Генодиагностика	Строение генома человека. Современные представления о строении ДНК, хромосом, геномов. Секвенирование генов и геномов. Современные методы секвенирования: общие принципы, приборы, производительность, масштаб производимых работ. Международный проект "Геном человека". Размер генома человека. Избыточность генома (С-парадокс). Уникальные последовательности и повторы в геноме человека. Сателлитная ДНК. Мини- и микросателлитная ДНК. Метод "ДНК-фингерпринтинг". Обращенные повторы. Умеренные и низкокопийные повторы. Диспергированные повторы. Гены и межгенные последовательности. Мультигенные семейства. Структура эукариотических генов. Псевдогены. Онкогены. Митохондриальный геном. Генетический полиморфизм. Классификация полиморфизмов: однонуклеотидные полиморфизмы (SNPs, снипы) и полиморфизм длин. Полиморфизм коротких tandemных повторов; вариабельные микро- и минисателлитные ДНК. Функциональная значимость разных видов полиморфизмов у человека. Способы детекции: ПДРФ (полиморфизм длины рестрикционных фрагментов)-анализ, ДНК-фингерпринтинг, секвенирование последовательностей ДНК.	ПКв-2
Микробиология в сельском хозяйстве	Основные принципы, особенности и методы микробиотехнологий. Основные преимущества биотехнологий, основанных на достижениях микробиологии. Стратегические возможности и преимущества современных методов биотехнологии. Принципы биотехнологии (экономической обоснованности, научной обоснованности биотехнологического процесса, удешевления производства). Применение достижений современной биотехнологии в агропромышленном производстве. Предмет, методы и задачи сельскохозяйственной биотехнологии. Краткий обзор микробиотехнологий, применяемых в современном сельском хозяйстве. Перспективы развития агrobiотехнологии. Микроорганизмы как важнейшие биологические объекты биотехнологий. Требования к микроорганизмам, используемым в биотехнологических процесс. Современные микробиотехнологии в растениеводстве. Микробно-растительные взаимоотношения как основа для создания экологически безопасных микробиотехнологий в растениеводстве. Роль почвенной, эпифитной, эндофитной микрофлоры в жизни растений. Микробные фитопатогены. Формы микробных биопрепаратов, используемых в растениеводстве (микробная масса, микробная масса+метаболиты микроорганизмов, метаболиты микроорганизмов). Классификация и природа действия средств защиты растений. Недостатки химических средств защиты растений. Биологический контроль фитопатогенов.	ПКв-3; ПКв-5

#### 4.3 Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену

4.3.1 Подготовку к государственному экзамену следует начинать с ознакомления с программой государственной итоговой аттестации (ГИА), которая доводится до сведения обучающихся **не позднее, чем за 6 месяцев** до начала государственной итоговой аттестации.

4.3.2 В оценочных материалах ГИА в п. 4.1 приводится перечень контрольных заданий или иных материалов, выносимых для проверки на государственном экзамене.

4.3.3 Для успешной сдачи государственного экзамена обучающийся должен

проработать рекомендуемую литературу, приведенную в разделе 5 оценочных материалов.

4.3.4 Для успешной сдачи государственного экзамена обучающийся должен посетить предэкзаменационную консультацию по вопросам к государственному экзамену, приведенных в программе государственной итоговой аттестации.

4.3.5 Предэкзаменационная консультация включается в расписание государственной итоговой аттестации, которое утверждается не позднее, чем за 30 календарных дней до дня проведения государственного экзамена.

4.4. Порядок проведения государственного экзамена.

4.4.1. Для сведения обучающихся заблаговременно (не позднее чем за шесть месяцев до экзамена) доводится следующая информация, касающаяся программы и процедуры проведения ГЭ:

- требования ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) выпускников *06.04.01 Биология*, профиль *Микробиология*, адаптированные применительно к конкретному профилю;

- перечень видов и обобщенных задач профессиональной деятельности выпускника по конкретному профилю;

- перечень профессиональных дисциплин и компетенций, по которым проводится проверка;

- перечень справочников, которыми можно пользоваться на экзамене.

4.4.2. Государственный экзамен проводится по месту нахождения ВГУИТ в специально подготовленной аудитории, оборудованной в соответствии с правилами пожарной безопасности. Проведение государственного экзамена должно предшествовать проведению защиты выпускной квалификационной работы.

4.4.3. Для обеспечения работы ГЭК при проведении государственного экзамена заведующий выпускающей кафедрой, совместно с секретарем ГЭК, готовит следующие документы:

- копия приказа об утверждении состава ГЭК;

- копия приказа о допуске обучающихся к ГИА;

- копия приказа об утверждении расписания проведения государственного экзамена;

- программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки;

- оценочные материалы для ГИА;

- комплект экзаменационных билетов, утвержденных установленным порядком;

- форма бланка протокола заседания ГЭК по приему государственного экзамена;

- списки обучающихся с итогами освоения выпускниками образовательной программы (средний балл, информация о возможности получения диплома с отличием), в количестве экземпляров по числу членов ГЭК;

- зачетные книжки обучающихся;

- чистые листы бумаги формата А 4 с печатью факультета (для обучающихся при подготовке ответа).

4.4.4. Итоговый междисциплинарный государственный экзамен проводится по единому комплекту экзаменационных билетов или контрольных аттестационных заданий или тестовых заданий, в смешанной форме (устной и тестирования).

4.3.5 На подготовку к экзамену отводится одна неделя, в течение которой кафедра проводит необходимые консультации. На консультациях обучающимся разъясняют принципы и порядок проведения экзамена, критерии оценки ответов на вопросы, а также дают ответы по существу на все вопросы, возникшие при подготовке.

4.3.6. Экзамен проходит при условии присутствия на экзамене не менее **двух третей состава** государственной экзаменационной комиссии, утвержденного приказом ректора.

4.3.7. Устная форма проведения экзамена предполагает выступление выпускника перед экзаменационной комиссией на междисциплинарном экзамене – в течение 15...20 минут (время на подготовку - до 60 минут). Выступление должно сопровождаться иллюстрациями, выполненными в виде эскизов на бумаге или с помощью мела на доске, или на дисплее ПЭВМ.

Члены экзаменационной комиссии задают вопросы после окончания выступления выпускника.

**Результаты** государственных экзаменов, проводимых в устной форме или в форме тестирования, объявляются в **день их проведения**.

Государственный экзамен, проводимый с использованием технических средств, оценивается по результатам тестирования (протокол ответов выпускника после окончания тестирования распечатывается):

- по тестам, разработанным преподавателями вуза:

а) при результате «85 -100» процентов - оценка «отлично»;

б) при результате «70-84,99» процентов - оценка «хорошо»;

в) при результате «50-69,99» процентов - оценка «удовлетворительно»;

г) при результате ниже 50 процентов - оценка «неудовлетворительно».

- по тестам федерального Интернет - экзамена для выпускников бакалавриата (ФИЭБ):

а) процент набранных баллов за задания каждой из частей (1 и 2);

б) процент набранных баллов за задания обеих частей;

**в) в целом:** количество набранных баллов (с указанием процента от максимально возможного в целом).

**Результаты** государственных экзаменов, проводимых в форме тестирования, объявляются в **день их проведения**.

4.3.8. Обсуждение и окончательное оценивание ответов (письменных, устных или с использованием технических средств) ГЭК проводит на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, определяя итоговую оценку в соответствии с критериями. Критерии оценки государственного экзамена находятся в оценочных материалах для ГИА по направлению подготовки (специальности) выпускников 06.04.01 Биология, магистерская программа «Микробиология».

4.3.9. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

4.3.10. Во время проведения экзамена и на закрытом заседании экзаменационной комиссии секретарь ведет протокол, который подписывают председатель и секретарь ГЭК.

В соответствии с протоколом каждый ответ на вопрос оценивается по балльной системе.

Результаты государственного экзамена, в соответствии с протоколами работы ГЭК, оформляются в виде экзаменационной ведомости и передаются в деканат.

4.3.11. Пересдача государственного экзамена с целью повышения положительной оценки **не допускается**.

4.3.12. Выпускник, не прошедший государственный экзамен по уважительной причине, **допускается** к защите ВКР.

4.3.13. Обучающиеся, не сдавшие государственный экзамен, или не явившиеся на экзамен без уважительной причины, отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

4.3.14. По результатам государственного экзамена обучающийся имеет право на апелляцию.

## **5. Требования к выпускной квалификационной работе**

### **5.1. Формы выпускных квалификационных работ**

Выпускные квалификационные работы выполняются в форме магистерской работы, дипломной работы (проекта), соответствующей квалификации магистр.

Виды выпускной квалификационной работы (проектная, исследовательская).

### **5.2. Сроки выполнения и защиты ВКР**

ВКР в соответствии с учебным планом выполняется для программы магистратуры на 2-ом году обучения в течение не менее 4 недель.

### **5.3. Структура выпускных квалификационных работ**

Структура ВКР состоит из следующих разделов: содержание; введение; основная часть (разделы, разделенные на пункты, которые, в свою очередь, могут быть разделены на подпункты); заключение; список использованных источников (в том числе собственных); приложения.

#### *Титульный лист*

*Содержание* отражает окончательный вариант плана ВКР и включает развернутый перечень разделов, подразделов и подпунктов, включенных в ВКР с указанием их номеров страниц по тексту, а также введения, заключения, списка литературы и приложений.

*Введение* содержит в себе следующие моменты:

- исследование проблемы, не получившей достаточного освещения в литературе (новая постановка известной проблемы) и обладающей бесспорной актуальностью;
- содержание элементов научного исследования;
- четкость построения и логическая последовательность изложения материала;
- наличие убедительной аргументации, подкрепленной иллюстративно-аналитическим материалом (таблицами и рисунками);
- присутствие обоснованных рекомендаций и доказательных выводов;
- объект и предмет исследования (объект - организация, предмет содержится в теме);
- формулирование цели ВКР, которая должна быть ясной, лаконичной (не более 1-2 предложений) и включать в себя ключевые слова (все) темы ВКР (т.к. цель коррелируется с темой ВКР);
- формулирование задач, которые раскрывают цель ВКР, конкретизируют ее и связаны с названиями разделов работы (формируется не более 3-4 задач);

Цель и задачи ВКР должны раскрывать основные пути решения проблемы, заявленной в теме работы.

Введение не должно содержать таблиц и рисунков.

*Описание основной части ВКР:*

- *Титульный лист;*
- *Реферат;*
- *Содержание;*
- *Введение;*
- *Глава 1 Обзор литературы;*
- *Глава 2 Результаты исследования;*

Во введении обучающийся обосновывает актуальность выбранной темы, формулирует цель исследования и задачи, которые необходимо решить для ее достижения, определяет объект и методы исследования, кратко описывает структуру работы.

В главе 1 «Обзор литературы» обучающийся приводит опубликованные в научных изданиях современные данные по теме ВКР, раскрывающие содержание работы, ее актуальность и практическую значимость.

В главе 2 «Результаты исследования» обучающийся излагает цели и задачи, объекты и методы исследования, собственных исследований, характеристику. В заключении делает анализ полученных результатов, формулирует выводы и рекомендации.

*Заключение (выводы)* должно содержать авторскую оценку обучающимся работы с точки зрения:

- достижения цели работы и решения поставленных в ней задач;
- обобщенное изложение рассмотренных в работе проблем (возможно по разделам);
- информацию о практической значимости работы;
- обобщенные данные о результатах расчетов экономической эффективности предлагаемых мероприятий;
- направления дальнейшего продолжения исследований данной темы и ее важность для предприятия.

*Список использованных источников* включает в себя все источники, использованные в работе, на которые делались ссылки по ходу исследования (нормативно-правовые акты, специальная научная и учебная литература, периодика, информационные ресурсы и др.).

Список использованных источников организуется и оформляется в соответствии с едиными требованиями библиографического описания произведений печати.

*Приложения* (если они есть) помещаются в конце работы после списка литературы в той последовательности, в которой они упоминаются в тексте.

На усмотрение выпускника в приложение может быть вынесен любой материал:

- таблицы;
- рисунки;
- первичные документы предприятия (формы отчетности, устав, должностные обязанности сотрудников и др.).

Обязательным требованием при формировании приложений является:

- наличие их в содержании работы;
- ссылки (по тексту) на все приложения, имеющиеся в работе;
- анализ всех приложений в тексте работы по мере их упоминания или ссылок на них.

#### 5.4. Объем ВКР

Объем ВКР: исключая таблицы, рисунки, чертежи, список используемой литературы и оглавление, для программы магистратуры в пределах 60-70 страниц. Цифровые, табличные и прочие иллюстративные материалы могут быть вынесены в приложения. Чертежи распечатываются в формате А4 и прикрепляются к ВКР в виде приложения.

#### 5.5. Организация выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР)

5.5.1. Тематика ВКР разрабатывается сотрудниками выпускающей кафедры. Решением заседания методической комиссии (МК) по направлению подготовки ВГУИТ определяет, а своим распоряжением декан факультета утверждает перечень тем ВКР. Утвержденный перечень тем ВКР помещается на информационном стенде выпускающей кафедры и деканата **не позднее, чем за шесть месяцев до даты начала ГИА.**

Тематика ВКР должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и организации производства (см. п.4.2 оценочных материалов для ГИА).

5.5.2. Выпускная квалификационная работа выпускника выполняется по тематике, согласованной с руководителем и представленной выпускающей кафедрой на утверждение приказом по вузу. ВКР может носить также научно-исследовательский характер и выполняться на базе анализа литературных источников и научных разработок.

Выпускник может предложить для ВКР свою тему с обоснованием целесообразности ее выполнения. По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих ВКР совместно), на имя председателя УМК (заведующего выпускающей кафедрой), решением заседания МК предложенная тема ВКР утверждается или нет.

5.5.3. Для работы над ВКР выпускнику предоставляется рабочее место, необходимое оборудование и технические средства на кафедре, или в научных, научно-производственных и других организациях, с которыми было связано выполнение ВКР обучающимся. Приказом ректора ВГУИТ, проект которого готовит заведующий выпускающей кафедрой), из числа профессоров и доцентов назначается руководитель ВКР и утверждается тема ВКР обучающегося.

5.5.4. В случае необходимости кафедра приглашает консультантов по отдельным разделам работы из числа преподавателей и научных сотрудников других кафедр вуза, других высших учебных заведений, а также специалистов и научных сотрудников других учреждений и организаций. Если консультант работает в другой организации, то его утверждают приказом ректора, проект которого готовит заведующий кафедрой.

Консультанты выдают конкретное задание по порученному им разделу ВКР и доводят до сведения обучающихся расписание своих консультаций.

На заключительном этапе выполнения работы консультанты проверяют соответствующий раздел ВКР и ставят на титульном листе свою подпись.

#### 5.5.5. Функции руководителя ВКР:

##### 5.5.5.1. В обязанности руководителя ВКР входит:

- составление совместно с обучающимся задания на выполнение ВКР и календарного графика его выполнения;
- согласование темы и задания на выполнение ВКР с выпускающей кафедрой;
- выдача исходных рекомендаций обучающемуся по проблемам ВКР, по литературным источникам, справочным и другим материалам;
- проведение систематических консультаций согласно составленному расписанию;
- систематический контроль за выполнением обучающимся календарного графика выполнения ВКР;
- оперативное принятие организационных решений в случае неблагоприятного хода выполнения ВКР;
- оценка качества и глубины разработки отдельных разделов ВКР;
- проверка законченной и сброшюрованной (в твердом переплете) выпускной работы, визируемые ее частей: пояснительной записки, чертежей, демонстрационного графического материала;

- составление отзыва на ВКР.

##### 5.5.5.2. В отзыве на ВКР руководитель отмечает:

- объем выполненной работы;
- соответствие разработанного материала исходному заданию на выполнение ВКР;



- проявленная обучающимся инициатива и самостоятельность;
- объем и степень использования научно-технических, нормативных, патентных и других источников информации по теме ВКР;
- **уровни сформированности компетенций;**
- качество выполненной работы, ее положительные и отрицательные стороны, практическая ценность.

В заключение дается общая оценка всей проделанной обучающимся работы (по системе "отлично - хорошо - удовлетворительно - неудовлетворительно") и отмечается возможность допуска к открытой защите ВКР в ГЭК.

В конце отзыва руководитель ставит свою подпись и разборчиво Фамилию, И.О., должность, ученую степень, ученое звание, если таковые имеются.

#### 5.7.6. Функции секретаря ГЭК

Секретарь ГЭК назначается из числа ведущих преподавателей.

В обязанности секретаря ГЭК входят:

- обсуждение и согласование тем выпускных квалификационных работ (ВКР), в том числе и на стадиях "сквозного" проектирования, когда тематика курсовых проектов так или иначе связана с темой будущей ВКР и может входить в полном объеме или частично в его состав;

- назначение руководителей ВКР;
- представление проекта приказа для утверждения тем ВКР на заседании кафедры;
- организация дополнительных консультаций, лекций, бесед по отдельным разделам ВКР;
- поддержание контактов с выпускниками и их руководителями в период выполнения ВКР;
- систематический контроль за ходом выполнения ВКР и отчет о нем в плановые сроки на заседаниях кафедры;
- решение нештатных организационных вопросов, возникающих по ходу выполнения ВКР;

- проверка в установленные графиком сроки готовых ВКР на соответствие их требованиям нормативных документов;
- решение вопроса о вынесении той или иной ВКР на предварительную защиту и назначение состава комиссии из числа сотрудников кафедры;
- предоставление документов в апелляционную комиссию.

#### 5.5.7. Права и обязанности обучающегося, выполняющего ВКР

##### 5.5.7.1. Выпускник имеет право:

- выбрать тему ВКР;
- предложить свою тему ВКР с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки;
- на частичную коррекцию или полное изменение названия и содержания ВКР в течение согласованного срока со дня выдачи задания;
- на руководство ВКР со стороны квалифицированного специалиста, утвержденного приказом ректора по представлению выпускающей кафедры;
- на консультации по основным разделам ВКР со стороны квалифицированных специалистов;
- получить бесплатно только те образовательные услуги, которые регламентированы уставом ФГБОУ ВО «ВГУИТ»;
- заявить и настоять на проведении предзащиты силами преподавателей и специалистов выпускающей кафедры;
- при неявке на защиту ВКР по уважительной причине, вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения ГИА;
- по результатам защиты ВКР подать на апелляцию.

##### 5.5.7.2. Выпускник обязан:

- своевременно получить и принять к исполнению задание на выполнение ВКР;
- периодически отчитываться о ходе выполнения ВКР по плану, согласованному с руководителем;

- представить в сроки, оговоренные образовательным подразделением (кафедрой), полностью выполненную и оформленную ВКР для решения вопроса о назначении рецензента и даты защиты;

- представить ВКР в сроки, оговоренные образовательным подразделением (кафедрой), руководителю для проверки системой «Антиплагиат» для получения результата на отсутствие в ВКР заимствованного материала;

- явиться на защиту с готовой ВКР в экзаменационную комиссию в сроки по графику ее работы.

- подготовить презентацию ВКР, так как защита ВКР осуществляется с использованием мультимедийного проектора по презентации (10-16 слайдов), в которой приводится основное содержание работы, чертежи и другой иллюстрационный материал. Распечатанные слайды презентации готовятся обучающимися и предоставляются в виде раздаточного материала каждому члену ГЭК.

5.5.7.3. Обучающийся, выполнивший ВКР, является единственным автором выпускной работы и несет **ответственность** в полном объеме за правильность принятых решений, выводов, заключений и оформления.

5.5.8. Завершенная выпускная работа представляется обучающимся на кафедру за неделю до назначенного срока защиты.

5.5.9. ВКР, подписанная обучающимся и консультантами, представляется выпускником руководителю для проверки системой «Антиплагиат» для получения результата на отсутствие в ВКР заимствованного материала в соответствии с регламентом Положения об обеспечении самостоятельного выполнения письменных работ обучающихся ВГУИТ на основе системы «Антиплагиат».

5.5.10. После проверки окончательного варианта работы, руководитель подписывает ее и оформляет письменный отзыв.

При представлении текста ВКР руководителю, обучающемуся необходимо предоставить письменное согласие на размещение ВКР в ЭБ НБ ВГУИТ в открытом доступе.

Руководитель представляет работу и отзыв заведующему кафедрой, который решает вопрос о допуске обучающегося к защите (подписывает титульный лист ВКР).

Если заведующий кафедрой не считает возможным допустить выпускника к защите выпускной работы, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя.

5.5.11. По окончании работы над ВКР обучающийся проходит процедуру предварительной защиты (по просьбе выпускника или по решению заседания кафедры).

5.5.12. **Рецензирование ВКР** (обязательно для выпускников по программам магистратуры и специалитета, для программ бакалавриата – по решению заседания кафедры).

Для анализа работы комиссия назначает рецензента (рецензентов, если ВКР имеет междисциплинарный характер).

По итогам рассмотрения выпускной работы рецензент представляет в комиссию письменный отзыв (рецензию).

5.5.13. Секретарь ГЭК обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) не позднее чем за 5 календарных дней до защиты ВКР.

5.5.14. В ГЭК не позднее чем за 2 календарных дня до назначенного срока защиты представляются следующие документы:

- сброшюрованная ВКР, включающая пояснительную записку и демонстрационный материал после подписи заведующим кафедрой на титульном листе пояснительной записки, заявление обучающегося о самостоятельном характере выпускной квалификационной работы, результаты проверки на объем заимствований;

- письменный отзыв руководителя (отзыв не подшивается в ВКР);

- письменный отзыв рецензента (рецензентов) при его наличии (рецензия не подшивается в ВКР и необходима для магистранта или специалиста);

- заявление обучающегося о самостоятельном характере выпускной квалификационной работы (заявление крепится за заданием на выполнение ВКР или в конце работы);

- заявление обучающегося о согласии на размещение ВКР в ЭБС ФГБОУ ВО «ВГУИТ» (не подшиваются в ВКР);

- результаты проверки на объем заимствований (подшиваются в ВКР за заявлением обучающегося о самостоятельном характере ВКР);

- зачетную книжку, заполненную в точном соответствии с учебным планом.

Сдача ВКР в ГЭК отмечается секретарем ГЭК на титульном листе ВКР.

5.5.15. Защита выпускной работы осуществляется в форме авторского доклада.

5.5.16. **В течение 10 рабочих дней** после защиты ВКР выпускником, руководитель ВКР размещает текст выпускной квалификационной работы в электронно-библиотечной системе Университета (автоматизированная интегрированная библиотечная система «МегаПро», модуль «Квалификационные работы»), за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну.

## 5.6. Рекомендации по проведению защиты ВКР

5.6.1. Защита выпускной квалификационной работы проводится по месту нахождения ВГУИТ.

5.6.2. К защите ВКР допускаются обучающиеся, выполнившие все требования учебного плана и программ производственной практики.

5.6.3. Расписание работы ГЭК, согласованное с председателем комиссии и утвержденное приказом ректора по университету, доводится до общего сведения за 30 календарных дней до даты начала ГИА.

5.6.4. Для обеспечения работы ГЭК по защите ВКР, заведующий выпускающей кафедрой, совместно с секретарем ГЭК, готовит следующие документы:

- копия приказа об утверждении состава ГЭК;
- копия приказа о допуске обучающихся к ГИА;
- копия приказа об утверждении тем и руководителей ВКР;
- копия приказа об утверждении консультантов ВКР из других организаций;
- копия приказа об утверждении расписания проведения защиты ВКР;
- копия приказа об утверждении рецензентов ВКР (для программ специалитета и магистратуры);

- программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки;

- оценочные материалы для ГИА;

- протоколы для заседаний ГЭК по защите ВКР;

- полный комплект документов, приведенный в п. 5.7.14.

5.6.4. Защита выпускной работы проводится на заседании ГЭК с участием не менее двух третей утвержденного состава комиссии.

5.6.6. Защита работы осуществляется на заседании государственной экзаменационной комиссии, осуществляется в форме авторского доклада, на который отводится для программы магистратуры не более 20 минут.

5.6.7. Результаты защиты ВКР оформляются протоколом на каждого выпускника.

5.6.8. При определении оценки выпускной работы принимается во внимание уровень сформированности компетенций выпускников. Критерии оценки выполнения и защиты ВКР приведены в п.3.2 оценочных материалов для ГИА.

5.6.9. Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

5.6.10. Решения ГЭК о присвоении квалификации (степени) выпускнику принимаются на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии. В случае равенства голосов "за" и "против" председатель ГЭК обладает правом решающего голоса.

Протокол заседания комиссии подписывается председателем ГЭК и секретарем комиссии.

5.6.11. Результаты защиты доводятся до обучающегося сразу после закрытого заседания ГЭК. При положительной оценке работы и защиты Председатель ГЭК объявляет о присвоении выпускнику квалификации (степени) магистр.

5.6.12. Решение ГЭК оформляется сводным протоколом **в двух экземплярах** за каждый день работы ГЭК, один из которых передается в УМУ, второй - в первый отдел для оформления дипломов.

Сводный протокол заседания комиссии подписывается председателем ГЭК и секретарем комиссии.

5.6.13. Выпускник, не представивший выпускную квалификационную работу в установленные сроки, или не защитивший ВКР, или не явившийся на защиту ВКР без

уважительной причины, отчисляется из Университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана. Он может повторно сдать ГИА не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения ГИА, которая не пройдена обучающимся. Обучающийся может повторно пройти ГИА не более двух раз. Заявление для восстановления и прохождения ГИА подается не позднее чем за месяц до календарного срока начала обзорных лекций к государственному экзамену, закрепленного рабочими учебными планами по специальности (направлению подготовки) на текущий учебный год.

5.6.14. Выпускник, не прошедший защиты ВКР в связи с неявкой на него по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия), вправе пройти ее **в течение 6 месяцев после завершения ГИА**. Для этого он должен подать заявление в деканат в течение трех дней после окончания срока уважительной причины.

5.6.15. Председатель комиссии совместно с секретарем оформляют отчет о проведенной защите выпускных квалификационных работ, который утверждается на заседании кафедры.

5.6.16. Результаты сдачи государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы записываются в приложение к диплому отдельно.

5.6.17. По результатам защиты ВКР обучающийся имеет **право на апелляцию**

## **6. Оценочные материалы для государственной итоговой аттестации**

Оценочные материалы для государственной итоговой аттестации включают в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы высшего образования;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программ

## **7. Организация государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья**

7.1. Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) ГИА проводится ВГУИТ с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

7.2. Все решения принятые университетом по вопросам проведения ГИА доводятся до сведения обучающихся с ОВЗ в доступной для них форме.

7.3. Обучающийся с ограниченными возможностями здоровья не позднее, чем **за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации** подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в университете).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

## **8. Порядок подачи и рассмотрения апелляций**

8.1 По результатам государственной итоговой аттестации обучающийся имеет право **лично** подать в апелляционную комиссию в письменном виде апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания,

**не позднее следующего рабочего дня** после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

8.2 Апелляция рассматривается **не позднее двух рабочих дней** со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии.

8.3 Апелляция рассматривается на заседании апелляционной комиссии с участием не менее двух третей от числа членов апелляционной комиссии. На заседание апелляционной комиссии приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший заявление на апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии.

8.4 Для рассмотрения вопросов, связанных с процедурой проведения государственной итоговой аттестации, в апелляционную комиссию секретарь ГЭК предоставляет протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, экзаменационные листы обучающегося (для рассмотрения апелляции по государственному экзамену) или выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензии (для рассмотрения апелляции по проведению защиты ВКР).

8.5 Решение апелляционной комиссии принимается простым большинством голосов и оформляется протоколом. При равном числе голосов председатель апелляционной комиссии обладает правом решающего голоса. Передача протокола апелляционной комиссии в ГЭК **не позднее следующего рабочего дня после заседания комиссии**.

8.6 Оформленное протоколом решение апелляционной комиссии, подписанное ее председателем, доводится до сведения подавшего заявление на апелляцию обучающегося (под роспись) **не позднее трех рабочих дней** со дня заседания апелляционной комиссии. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

8.7 Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

## **9. Порядок повторного проведения государственной итоговой аттестации**

9.1. Повторное проведение государственной итоговой аттестации осуществляется в следующих случаях:

- не сдан государственный экзамен;
- неявка на экзамен без уважительной причины;
- не представлена выпускная квалификационная работа в установленные сроки;
- не защищена ВКР;
- неявка на защиту ВКР без уважительной причины;
- неявка на экзамен по уважительной причине;
- неявка на защиту ВКР по уважительной причине;
- при удовлетворении апелляции.

9.2. Обучающийся, получивший оценку «неудовлетворительно» на государственном экзамене, или не представивший выпускную квалификационную работу в установленные сроки, или не защитивший ВКР, или не явившийся на экзамен или на защиту ВКР без уважительной причины, может повторно сдать этот экзамен или защитить ВКР, **не ранее чем через один год и не позднее чем через пять лет после срока проведения ГИА, которая не пройдена обучающимся**, в следующем порядке:

- лицо, претендующее на повторную сдачу государственного экзамена и (или) защиту ВКР, подает заявление на имя ректора с просьбой о восстановлении на период времени, предусмотренный учебным графиком для ГИА, с целью прохождения итоговых государственных испытаний;

- заявление подается **не позднее чем за месяц** до календарного срока начала обзорных лекций к государственному экзамену, закрепленного рабочими учебными планами по специальности (направлению подготовки) на текущий учебный год или **не позднее чем за месяц** до начала выполнения ВКР;

- заявление, завизированное заведующим выпускающей кафедрой и деканом факультета, для подготовки приказа представляется в учебно-методическое управление Университета;

- проект приказа передается для утверждения ректору (проректору учебной работе);

- лицо, претендующее на повторную сдачу государственного экзамена и (или) защиту ВКР, считается восстановленным после выхода приказа по вузу;
- восстановившийся приобретает права и обязанности обучающегося, выполняющего выпускную квалификационную работу и готовившегося к сдаче государственного экзамена;
- при повторном прохождении ГИА по желанию обучающегося решением организации ему может быть установлена иная тема ВКР.

9.3 При неявке на экзамен и (или) на защиту ВКР **по уважительной причине** прохождение ГИА осуществляется в следующем порядке:

9.3.1 Обучающиеся, не прошедшие государственный экзамен или не прошедшие защиты ВКР в связи с неявкой по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов, погодные условия), вправе пройти ее в **течение 6 месяцев после завершения ГИА**;

9.3.2 Продление сроков прохождения ГИА осуществляется приказом ректора университета на основании **личного заявления** обучающегося на имя декана факультета, раскрывающего причину переноса сроков, с приложением подтверждающих документов. Заявление должно быть представлено **в течение трех дней** после окончания срока уважительной причины и завизировано заведующим выпускающей кафедрой и деканом факультета. На его основании заведующий выпускающей кафедрой готовит проект приказа о продлении сроков прохождения ГИА, который утверждается ректором Университета.

9.3.3 Дополнительные заседания соответствующих экзаменационных комиссий организуются деканатом в сроки, установленные приказом ректора (не считая июля и августа).

9.4 При удовлетворении апелляции повторное прохождение ГИА осуществляется в следующем порядке:

- протокол о рассмотрении апелляции **не позднее следующего рабочего дня** передается в ГЭК для реализации решения комиссии;
- результат проведения ГИА подлежит аннулированию;
- решение апелляционной комиссии, оформленное протоколом и подписанное ее председателем, доводится до сведения обучающегося (под роспись), подавшего апелляцию, **в течение трех рабочих дней со дня заседания** апелляционной комиссии;
- решением ГЭК, **в течение двух календарных дней** после получения протокола апелляционной комиссии, устанавливаются дополнительные сроки для повторного государственного испытания, но **не позднее даты завершения обучения в Университете в соответствии с ФГОС ВО**;
- срок повторного государственного испытания доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, совместно с решением апелляционной комиссии;
- повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии;
- апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
по направлению подготовки (специальности)

**06.04.01 - Биология**  
(шифр, код) (наименование направления (специальности) в соответствии с ФГОС ВО)

## 1. Состав оценочных материалов для проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация выпускника по указанной образовательной программе высшего образования (далее – ОП ВО) проводится в форме итоговых (государственных) аттестационных испытаний:

- государственный экзамен (междисциплинарный);
- защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

Оценочные материалы для проведения государственной итоговой аттестации включают в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы высшего образования;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

## 2. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы высшего образования

В результате освоения ОП ВО у выпускника должны быть сформированы:

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижений: (таблица 1).

Таблица 1

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД1 <sub>УК-1</sub> – Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		ИД2 <sub>УК-1</sub> – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД1 <sub>УК-2</sub> – Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику
		ИД2 <sub>УК-2</sub> – Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД1 <sub>УК-3</sub> – Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели
		ИД2 <sub>УК-3</sub> – Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений, урегулирует разногласия с учетом предвидения результатов личных и коллективных действий
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД1 <sub>УК-4</sub> – Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических и профессиональных текстов и эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях
		ИД2 <sub>УК-4</sub> – Использует коммуникативные технологии в сфере профессиональной деятельности и в научной среде, в том числе общается на иностранном языке
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе	ИД1 <sub>УК-5</sub> – Анализирует особенности поведения и мотивацию людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними



	межкультурного взаимодействия	ИД <sub>2УК-5</sub> – Владеет навыками создания не дискриминационной среды межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД <sub>1УК-6</sub> – Объективно оценивает свои возможности, ресурсы и их пределы, определяет способы совершенствования собственной и профессиональной деятельности
		ИД <sub>2УК-6</sub> – Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста, планирует свою профессиональную деятельность

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижений (таблица 2).

Таблица 2

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>опк-1</sub> – Применяет фундаментальные биологические знания для постановки и решения новых, в том числе нестандартных, задач в сфере профессиональной деятельности
	ИД-2 <sub>опк-1</sub> – Разрабатывает эффективную стратегию и инновационную политику деятельности предприятий по производству продуктов питания с учетом анализа тенденций развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности и формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку
ОПК-2 Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ИД-1 <sub>опк-2</sub> – Использует теоретические основы фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для решения задач при производстве продуктов питания
	ИД-2 <sub>опк-2</sub> – Применяет теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов производства продуктов питания
ОПК-3 Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>опк-3</sub> – Использует философские концепции естествознания для формирования научного мировоззрения
	ИД-2 <sub>опк-3</sub> – Осуществляет системную оценку и прогнозирует развитие сферы профессиональной деятельности на основе понимания современных процессов в биосфере
	ИД-3 <sub>опк-3</sub> – Прогнозирует экологические последствия развития избранной профессиональной сферы и находит пути оптимизации технологических решений с позиций биологической безопасности
	ИД-4 <sub>опк-3</sub> – Применяет методы экологического мониторинга и системного анализа для оценки экологических последствий антропогенной деятельности
ОПК-4 Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности	ИД-1 <sub>опк-4</sub> – Применяет теоретические знания и методологические подходы в области экологической и биологической безопасности
	ИД-2 <sub>опк-4</sub> – Планирует и организывает работы по экологической экспертизе территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности
ОПК-5 Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	ИД-1 <sub>опк-5</sub> – Разрабатывает конкурентоспособные концепции предприятий по производству продуктов питания с организацией контроля их экологической безопасности с использованием живых объектов
	ИД-2 <sub>опк-5</sub> – Применяет современные методы исследований, включая идентификацию и оценку свойств сырья и готовой продукции
	ИД-3 <sub>опк-5</sub> – Разрабатывает новые технологические решения с целью повышения качества и безопасности продукции с использованием живых объектов, а также придания ей заданных свойств
ОПК-6 Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	ИД-1 <sub>опк-6</sub> – Применяет и модифицирует современные компьютерные технологии, специализированные программные и информационные продукты для решения профессиональных задач
	ИД-2 <sub>опк-6</sub> – Работает с профессиональными базами данных, профессионально оформляет и представляет результаты новых разработок
ОПК-7 Способен в сфере своей профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>опк-7</sub> – Выявляет перспективные проблемы и формулирует принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на

самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи	основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания
	ИД-2 <sub>ОПК-7</sub> – Предлагает методики решения и координирует выполнение отдельных заданий при руководстве группой исследователей, с учетом требований техники безопасности
	ИД-3 <sub>ОПК-7</sub> – Проводит анализ достоверности полученных результатов и оценку их практической значимости
ОПК-8 Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> – Применяет различные виды современной исследовательской аппаратуры и вычислительной техники для решения инновационных задач в профессиональной деятельности
	ИД-2 <sub>ОПК-8</sub> – Демонстрирует знания в области применения современной исследовательской аппаратуры и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижений (таблица 3).

Таблица 3

Область ПД	Типы задач ПД	Задачи ПД	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС)
22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья)	научно-исследовательский	<p>Проведение научно-исследовательских работ и маркетинговых исследований в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания животного происхождения.</p> <p>Планирование развития производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях в организации в соответствии с государственной политикой Российской Федерации в области здорового питания населения на основе проведенных научных исследований.</p> <p>Разработка новых методик проведения исследований свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, позволяющих создавать современные информационно-измерительные комплексы для проведения контроля качества продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях</p> <p>Проведение патентных исследований и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов продуктов питания животного происхождения.</p> <p>Проведение патентных исследований и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и</p>	ПКв-1 Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения	ИД1 <sub>ПКв-1</sub> - Использует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания	ПС 602н ПС 694н ПС 121н
				ИД2 <sub>ПКв-1</sub> - Проводит патентные исследования и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов продуктов питания, в том числе на высокотехнологичном оборудовании	
40 Сквозные виды профессиональной деятельности			ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области	ИД3 <sub>ПКв-1</sub> - Оформляет рационализаторские предложения по совершенствованию технологии производства новых видов продуктов питания и проводит исследования по заданной тематике, в том числе на высокотехнологичном оборудовании	
				ИД4 <sub>ПКв-1</sub> - Обрабатывает и анализирует полученные данные с использованием современных методов анализа информации и интерпретирует в контексте выбранной области профессиональной и/или научной сферы	
				ИД1 <sub>ПКв-2</sub> - Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук, в том числе на междисциплинарном уровне	
				ИД2 <sub>ПКв-2</sub> - Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	
				ИД3 <sub>ПКв-2</sub> - Формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ	

		<p>продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов продуктов питания из растительного сырья.</p>	<p>и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне</p>	
			<p>ПКв-3 Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии</p>	<p>ИД1<sub>ПКв-3</sub> -Применяет знание принципов структурной и функциональной организации микробиологических, биологических объектов и биохимических основ их функционирования при решении исследовательских задач</p> <p>ИД2<sub>ПКв-3</sub> -Профессионально использует сложное научно-исследовательское оборудование для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования микробиологических и биологических объектов в норме и при патологии</p> <p>ИД3<sub>ПКв-3</sub> -Представляет результаты работы в устной форме с использованием презентаций на научных семинарах, конференциях различного уровня и /или в рамках дискуссий на научных (научно-практических) мероприятиях и готовит публикации по результатам работы в форме тезисов докладов, кратких сообщений и научных статей в научных изданиях</p>
			<p>ПКв-4 Способен к формированию необходимой методической документации по образовательным программам в области микробиологии с применением информационных технологий</p>	<p>ИД1<sub>ПКв-4</sub> - Разрабатывает научно-методические и учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию образовательных программ</p> <p>ИД2<sub>ПКв-4</sub> - Проводит отдельные виды учебных занятий по образовательным программам под руководством специалиста более высокой квалификации</p> <p>ИД3<sub>ПКв-4</sub> -Использует технические средства поиска научно-биологической (микробиологической) информации в глобальных компьютерных сетях, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, специализированные базы данных</p>
			<p>ПКв-5 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования</p>	<p>ИД1<sub>ПКв-5</sub> - Применяет знания и навыки в области биологии и микробиологии для геномного редактирования в профессиональной деятельности</p> <p>ИД2<sub>ПКв-5</sub> - Разрабатывает методики применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования в профессиональной деятельности</p>
экспертно-аналитический	Исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей, выполняющих технологические функции, для придания пищевым продуктам определенных свойств,	<p>ПКв-6 Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и</p>	<p>ИД1<sub>ПКв-6</sub> - Разрабатывает новые технологические решения, технологии, виды оборудования, средства автоматизации и механизации производства и новые виды продуктов питания животного происхождения с учетом принципов стратегического планирования</p> <p>ИД2<sub>ПКв-6</sub> - Проводит исследования</p>	

	<p>сохранения их качества и выработки готовых изделий с заданным функциональным составом и свойствами</p> <p>Разработка новых технологических решений, технологий, видов оборудования, средств автоматизации и механизации производства и новых видов продуктов питания животного происхождения с заданным составом и свойствами в целях обеспечения конкурентоспособности производства в соответствии со стратегическим планом развития производства продуктов питания на автоматизированных технологических линиях</p> <p>Разработка новых методик проведения исследований свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, позволяющих создавать современные информационно-измерительные комплексы для проведения контроля качества продуктов питания на автоматизированных технологических линиях</p> <p>Анализ влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества продуктов питания</p>	<p>оценивать продовольственное сырье, пищевые добавки и улучшители для разработки и производства новых видов продуктов питания</p>	<p>свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей для выработки продуктов питания животного происхождения с заданным функциональным составом и свойствами</p> <p>ИД3<sub>ПКв-6</sub> - Осуществляет корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов продуктов питания животного происхождения с учетом оптимизации затрат и повышения качества производимой продукции</p> <p>ИД4<sub>ПКв-6</sub> - Выявляет факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность, потребительские качества продуктов питания животного происхождения, состав производственных и непроизводственных затрат</p> <p>ИД5<sub>ПКв-6</sub> – Проводит работы по внедрению новых технологий продуктов питания животного происхождения с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда</p>	
--	---	--	--	--

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

#### 3.1 Государственный экзамен (междисциплинарный)

#### КРИТЕРИИ оценки результата государственного экзамена

Уровни оценивания	Описание показателей и критериев оценивания	
	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки расчетной задачи экзамена
Повышенный уровень - оценка «отлично»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. полно раскрыто содержание материала билета;</li> <li>2. материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, с точной терминологией;</li> <li>3. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>4. продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>5. ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>6. допущены одна – две неточности при освещении</li> </ol>	Получен результат «85 - 100» процентов

	второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.	
Повышенный уровень - оценка «хорошо»	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет недостатки: 1. в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; 2. допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; 3. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.	Получен результат «70-84,99» процентов
Базовый уровень - оценка «удовлетворительно»	1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы достаточные умения для усвоенного материала; 2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов; 3. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.	Получен результат «50-69,99» процентов
Недостаточный уровень - оценка «неудовлетворительно»	1. не раскрыто основное содержание учебного материала; 2. обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; 3. допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов. 4. не сформированы компетенции, умения и навыки.	Получен результат ниже 50 процентов

### 3.2 Выпускная квалификационная работа

#### **КРИТЕРИИ оценки выпускной квалификационной работы (ВКР) и ее защиты Качество и уровень ВКР**

Критерии, ПК	Уровни оценивания и описание показателей			
	Недостаточный уровень «неудовлетворительно»	Базовый уровень «удовлетворительно»	Повышенный уровень «хорошо»	Повышенный уровень «отлично»
<b>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>				
<b>ИД1<sub>ук-1</sub> – Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</b>				
<b>Актуальность выпускной квалификационной работы</b>	Не проведен критический анализ проблемной ситуации как системы, выявлены ее составляющие и связи между ними	Опосредованно проведен критический анализ проблемной ситуации как системы, выявлены ее составляющие и связи между ними	В полной мере проведен критический анализ проблемной ситуации как системы, выявлены ее составляющие и связи между ними	Широкомасштабно проведен критический анализ проблемной ситуации как системы, выявлены ее составляющие и связи между ними
<b>Оценка методов</b>	Не проведен анализ	Опосредованно	В полной мере	Широкомасштабно

<b>исследования</b>	методов исследования, подобраны методы в соответствии с поставленными задачами	проведен анализ методов исследования, не все методы подобраны в соответствии с поставленными задачами	проведен анализ методов исследования, подобраны методы в соответствии с поставленными задачами	проведен анализ методов исследования, подобраны методы в соответствии с поставленными задачами
<b>ИД<sub>2ук-1</sub> – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий</b>				
<b>Актуальность выпускной квалификационной работы</b>	Не приведено решение поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, не выработана стратегия действий	Приведено не полное решение поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, выработана стратегия действий с ошибками	Приведено решение поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, выработана стратегия действий	Приведены несколько вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, выработана стратегия действий
<b>Оценка методов исследования</b>	Не приведены методы исследования позволяющие решить поставленные задачи проблемной ситуации	Приведены не все методы исследования позволяющие решить поставленные задачи проблемной ситуации	Приведены методы исследования позволяющие решить поставленные задачи проблемной ситуации не в полной мере	Приведены методы исследования позволяющие решить поставленные задачи проблемной ситуации
<b>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>				
<b>ИД<sub>1ук-2</sub> – Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику</b>				
<b>Оценка результатов работы</b>	Не разработана концепция проектного решения в рамках обозначенной проблемы	Разработана не в полной мере концепция проектного решения в рамках обозначенной проблемы	Разработана концепция проектного решения в рамках обозначенной проблемы	Разработана широкая концепция проектного решения в рамках обозначенной проблемы
<b>Апробация и публикация результатов работы, внедрение</b>	Не представлены варианты результатов проекта и пути внедрения их в практику	Публично представлен вариант результатов проекта и путь внедрения его в практику с ошибками	Публично представлен вариант результатов проекта и путь внедрения его в практику	Публично представлены разные варианты результатов проекта и пути внедрения их в практику
<b>ИД<sub>2ук-2</sub> – Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла</b>				
<b>Оценка результатов работы</b>	Не разработан план реализации проекта, не организована его корректировка	Разработан план реализации проекта с учетом корректировки с ошибками	Разработан план реализации проекта с учетом корректировки	Разработан широкий план реализации проекта с учетом корректировки
<b>Апробация и публикация результатов работы, внедрение</b>	Не организованы мероприятия осуществляющие контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла проекта	Организованы некоторые мероприятия осуществляющие контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла проекта с ошибками	Организованы некоторые мероприятия осуществляющие контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла проекта	Организованы мероприятия осуществляющие контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла проекта
<b>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>				
<b>ИД<sub>1ук-3</sub> – Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели</b>				
<b>Оценка результатов работы</b>	Не вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе не организует работу команды для достижения поставленной цели	Вырабатывает стратегию сотрудничества с ошибками и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели	Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели	В полном объеме вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели

<b>ИД<sub>2УК-3</sub> – Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений, урегулирует разногласия с учетом предвидения результатов личных и коллективных действий</b>				
<b>Апробация и публикация результатов работы, внедрение</b>	Не планирует командную работу, не распределяет поручения и не делегирует полномочия членам команды и не организует обсуждение разных идей и мнений, урегулирует разногласия с учетом предвидения результатов личных и коллективных действий	Частично планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды и организует частичное обсуждение разных идей и мнений, урегулирует разногласия с учетом предвидения результатов личных и коллективных действий	Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды и организует обсуждение разных идей и мнений, урегулирует разногласия с учетом предвидения результатов личных и коллективных действий	В полном объеме планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды и организует широкое обсуждение разных идей и мнений, урегулирует разногласия с учетом предвидения результатов личных и коллективных действий
<b>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>				
<b>ИД<sub>1УК-4</sub> – Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических и профессиональных текстов и эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях</b>				
<b>Апробация и публикация результатов работы, внедрение</b>	Не демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических и профессиональных текстов и эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях	Частично демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических и профессиональных текстов и эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях	Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических и профессиональных текстов и эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях	На высоком уровне демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических и профессиональных текстов и эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях
<b>ИД<sub>2УК-4</sub> – Использует коммуникативные технологии в сфере профессиональной деятельности и в научной среде, в том числе общается на иностранном языке</b>				
<b>Апробация и публикация результатов работы, внедрение</b>	Не использует коммуникативные технологии в сфере профессиональной деятельности и в научной среде, в том числе общается на иностранном языке	Не в полном объеме использует коммуникативные технологии в сфере профессиональной деятельности и в научной среде, в том числе общается на иностранном языке	Использует коммуникативные технологии в сфере профессиональной деятельности и в научной среде, в том числе общается на иностранном языке	В полном объеме использует коммуникативные технологии в сфере профессиональной деятельности и в научной среде, в том числе общается на иностранном языке
<b>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>				
<b>ИД<sub>1УК-5</sub> – Анализирует особенности поведения и мотивацию людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними</b>				
<b>Актуальность выпускной квалификационной работы</b>	Не анализирует особенности поведения и мотивацию людей различного социального и культурного происхождения в	Анализирует особенности поведения и мотивацию людей различного социального и культурного происхождения в	Анализирует особенности поведения и мотивацию людей различного социального и культурного происхождения в	На высоком уровне анализирует особенности поведения и мотивацию людей различного социального и культурного происхождения в

	процессе взаимодействия с ними	процессе взаимодействия с ними с ошибками	процессе взаимодействия с ними	происхождения в процессе взаимодействия с ними
<b>ИД<sub>2УК-5</sub> – Владеет навыками создания не дискриминационной среды межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач</b>				
<b>Актуальность выпускной квалификационной работы</b>	Не владеет навыками создания не дискриминационной среды межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач	Владеет неполными навыками создания не дискриминационной среды межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач	Владеет навыками создания не дискриминационной среды межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач	На высоком уровне владеет навыками создания не дискриминационной среды межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач
<b>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>				
<b>ИД<sub>1УК-6</sub> – Объективно оценивает свои возможности, ресурсы и их пределы, определяет способы совершенствования собственной и профессиональной деятельности</b>				
<b>Актуальность выпускной квалификационной работы</b>	Не продемонстрировал умения объективно оценивать свои возможности, ресурсы и их пределы, определяет способы совершенствования собственной и профессиональной деятельности	Продemonстрировал некоторые умения объективно оценивать свои возможности, ресурсы и их пределы, не определяет способы совершенствования собственной и профессиональной деятельности	Продemonстрировал умения объективно оценивать свои возможности, ресурсы и их пределы, не определяет способы совершенствования собственной и профессиональной деятельности	Продemonстрировал обширные умения объективно оценивать свои возможности, ресурсы и их пределы, определяет несколько способов совершенствования собственной и профессиональной деятельности
<b>ИД<sub>2УК-6</sub> – Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста, планирует свою профессиональную деятельность</b>				
<b>Актуальность выпускной квалификационной работы</b>	Не выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста, планирует свою профессиональную деятельность	Выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста с привлечением специалиста более высокой квалификации, не планирует свою профессиональную деятельность	Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста, не планирует свою профессиональную деятельность	Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста, планирует свою профессиональную деятельность
<b>ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности</b>				
<b>ИД-1<sub>ОПК-1</sub> – Применяет фундаментальные биологические знания для постановки и решения новых, в том числе нестандартных, задач в сфере профессиональной деятельности</b>				
<b>Актуальность выпускной квалификационной работы</b>	Не владеет фундаментальными биологическими знаниями для постановки и решения новых, в том числе нестандартных, задач в сфере профессиональной деятельности	Демонстрирует фрагментарные биологические знания для постановки и решения новых, в том числе нестандартных, задач в сфере профессиональной деятельности	Достаточно уверенно владеет фундаментальными биологическими знаниями для постановки и решения новых, в том числе нестандартных, задач в сфере профессиональной деятельности	Уверено владеет фундаментальными биологическими знаниями для постановки и решения новых, в том числе нестандартных, задач в сфере профессиональной деятельности
<b>ИД-2<sub>ОПК-1</sub> – Разрабатывает эффективную стратегию и инновационную политику деятельности предприятий по производству продуктов питания с учетом анализа тенденций развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности и</b>				



<b>формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку</b>				
<b>Оценка результатов работы</b>	Не разрабатывает эффективную стратегию и инновационную политику деятельности предприятий по производству продуктов питания с учетом анализа тенденций развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности и не формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку	Разрабатывает эффективную стратегию и инновационную политику деятельности предприятий по производству продуктов питания с учетом анализа тенденций развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности и не формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, не использует углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку	Разрабатывает эффективную стратегию и инновационную политику деятельности предприятий по производству продуктов питания с учетом анализа тенденций развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности и формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку	На высоком уровне разрабатывает эффективную стратегию и инновационную политику деятельности предприятий по производству продуктов питания с учетом анализа тенденций развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности и формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку
<b>ОПК-2 Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры</b>				
<b>ИД-1<sub>опк-2</sub> – Использует теоретические основы фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для решения задач при производстве продуктов питания</b>				
<b>Актуальность выпускной квалификационной работы</b>	Не использует теоретические основы фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для решения задач при производстве продуктов питания	Частично использует теоретические основы фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для решения задач при производстве продуктов питания	Использует теоретические основы фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для решения задач при производстве продуктов питания	Использует обширные теоретические основы фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для решения задач при производстве продуктов питания
<b>ИД-2<sub>опк-2</sub> – Применяет теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов производства продуктов питания</b>				
<b>Оценка методов исследования</b>	Не применяет теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов производства продуктов питания	Частично применяет теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов производства продуктов питания	Применяет теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов производства продуктов питания	Применяет обширные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов производства продуктов питания
<b>ОПК-3 Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности</b>				
<b>ИД-1<sub>опк-3</sub> – Использует философские концепции естествознания для формирования научного мировоззрения</b>				
<b>Актуальность выпускной квалификационной работы</b>	Не использует философские концепции естествознания для формирования	Частично использует философские концепции естествознания для формирования	Использует философские концепции естествознания для формирования	Использует обширные философские концепции естествознания для формирования

	научного мировоззрения	научного мировоззрения	научного мировоззрения	формирования научного мировоззрения
<b>ИД-2<sub>опк-3</sub> – Осуществляет системную оценку и прогнозирует развитие сферы деятельности на основе понимания современных процессов в биосфере</b>				
<b>Оценка результатов работы</b>	Не способен осуществлять системную оценку и не прогнозирует развитие сферы профессиональной деятельности на основе понимания современных процессов в биосфере	Способен осуществлять системную оценку, не прогнозирует развитие сферы профессиональной деятельности на основе понимания современных процессов в биосфере	Способен осуществлять системную оценку и прогнозирует развитие сферы профессиональной деятельности на основе понимания современных процессов в биосфере	В полном объеме способен осуществлять системную оценку и прогнозирует развитие сферы профессиональной деятельности на основе понимания современных процессов в биосфере
<b>ИД-3<sub>опк-3</sub> – Прогнозирует экологические последствия развития избранной профессиональной сферы и находит пути оптимизации технологических решений с позиций биологической безопасности</b>				
<b>Оценка результатов работы</b>	Не прогнозирует экологические последствия развития избранной профессиональной сферы и не находит пути оптимизации технологических решений с позиций биологической безопасности	Частично прогнозирует экологические последствия развития избранной профессиональной сферы и находит некоторые пути оптимизации технологических решений с позиций биологической безопасности	Прогнозирует экологические последствия развития избранной профессиональной сферы и находит пути оптимизации технологических решений с позиций биологической безопасности	В полном объеме прогнозирует экологические последствия развития избранной профессиональной сферы и находит множество путей оптимизации технологических решений с позиций биологической безопасности
<b>ИД-4<sub>опк-3</sub> – Применяет методы экологического мониторинга и системного анализа для оценки экологических последствий антропогенной деятельности</b>				
<b>Оценка методов исследования</b>	Не применяет методы экологического мониторинга и системного анализа для оценки экологических последствий антропогенной деятельности	Частично применяет методы экологического мониторинга и системного анализа для оценки экологических последствий антропогенной деятельности	Применяет методы экологического мониторинга и системного анализа для оценки экологических последствий антропогенной деятельности	В полном объеме применяет методы экологического мониторинга и системного анализа для оценки экологических последствий антропогенной деятельности
<b>ОПК-4 Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности</b>				
<b>ИД-1<sub>опк-4</sub> – Применяет теоретические знания и методологические подходы в области экологической и биологической безопасности</b>				
<b>Оценка методов исследования</b>	Не демонстрирует теоретические знания и методологические подходы в области экологической и биологической безопасности	Демонстрирует фрагментарные теоретические знания и методологические подходы в области экологической и биологической безопасности	Демонстрирует общие теоретические знания и методологические подходы в области экологической и биологической безопасности	Демонстрирует обширные теоретические знания и методологические подходы в области экологической и биологической безопасности
<b>ИД-2<sub>опк-4</sub> – Планирует и организывает работы по экологической экспертизе территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности</b>				
<b>Оценка методов исследования</b>	Не планирует и организывает работы по экологической экспертизе территорий и акваторий, а также технологических производств, не владеет	Частично планирует и организывает работы по экологической экспертизе территорий и акваторий, а также технологических производств, не владеет	Планирует и организывает работы по экологической экспертизе территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием	В полном объеме планирует и организывает работы по экологической экспертизе территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием

	ием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности	использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности	биологических методов оценки экологической и биологической безопасности	использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности
<b>ОПК-5 Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов</b>				
<b>ИД-1<sub>опк-5</sub> – Разрабатывает конкурентоспособные концепции предприятий по производству продуктов питания с организацией контроля их экологической безопасности с использованием живых объектов</b>				
<b>Оценка результатов работы</b>	Не конкурентоспособны е концепции предприятий по производству продуктов питания, без организации контроля их экологической безопасности с использованием живых объектов	Разрабатывает конкурентоспособные концепции предприятий по производству продуктов питания с ошибками и без организации контроля их экологической безопасности с использованием живых объектов	Разрабатывает конкурентоспособны е концепции предприятий по производству продуктов питания с организацией контроля их экологической безопасности с использованием живых объектов	На высоком уровне разрабатывает конкурентоспособны е концепции предприятий по производству продуктов питания с организацией контроля их экологической безопасности с использованием живых объектов
<b>ИД-2<sub>опк-5</sub> – Применяет современные методы исследований, включая идентификацию и оценку свойств сырья и готовой продукции</b>				
<b>Оценка методов исследования</b>	Не применяет современные методы исследований, не идентифицирует и не оценивает свойства сырья и готовой продукции	Частично применяет методы исследований, включая идентификацию и оценку свойств сырья и готовой продукции	Применяет современные методы исследований, включая идентификацию и оценку свойств сырья и готовой продукции	В полном объеме применяет современные методы исследований, включая идентификацию и оценку свойств сырья и готовой продукции
<b>ИД-3<sub>опк-5</sub> – Разрабатывает новые технологические решения с целью повышения качества и безопасности продукции с использованием живых объектов, а также придания ей заданных свойств</b>				
<b>Оценка результатов работы</b>	Не разрабатывает новые технологические решения с целью повышения качества и безопасности продукции с использованием живых объектов, а также придания ей заданных свойств	Частично разрабатывает технологические решения с целью повышения качества и безопасности продукции с использованием живых объектов, а также придания ей заданных свойств	Разрабатывает новые технологические решения с целью повышения качества и безопасности продукции с использованием живых объектов, а также придания ей заданных свойств	На высоком уровне разрабатывает новые технологические решения с целью повышения качества и безопасности продукции с использованием живых объектов, а также придания ей заданных свойств
<b>ОПК-6 Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок</b>				
<b>ИД-1<sub>опк-6</sub> – Применяет и модифицирует современные компьютерные технологии, специализированные программные и информационные продукты для решения профессиональных задач</b>				
<b>Оценка результатов работы</b>	Не применяет и не модифицирует современные компьютерные технологии, специализированные программные и информационные продукты для решения профессиональных задач	Частично применяет и не модифицирует современные компьютерные технологии, специализированные программные и информационные продукты для решения профессиональных задач	Применяет и модифицирует современные компьютерные технологии, специализированны е программные и информационные продукты для решения профессиональных задач	На высоком уровне применяет и модифицирует современные компьютерные технологии, специализированны е программные и информационные продукты для решения профессиональных задач
<b>ИД-2<sub>опк-6</sub> – Работает с профессиональными базами данных, профессионально оформляет и представляет результаты новых разработок</b>				
<b>Апробация и</b>	Не работает с	Демонстрирует	Работает с	Демонстрирует

<b>публикация результатов работы, внедрение</b>	профессиональными базами данных, не оформляет и представляет результаты новых разработок	базовый уровень работы с профессиональными базами данных, оформляет и представляет результаты новых разработок	профессиональным и базами данных, профессионально оформляет и представляет результаты новых разработок	высокий уровень работы с профессиональным и базами данных, профессионально оформляет и представляет результаты новых разработок
<b>Качество оформления ВКР</b>	Не использует разнообразные профессиональные базы данных и не оформляет и не представляет результаты новых разработок	При оформлении ВКР использует однообразные профессиональные базы данных и оформляет и представляет результаты новых разработок с ошибками	При оформлении ВКР использует некоторые профессиональные базы данных и оформляет и представляет результаты новых разработок	При оформлении ВКР использует разнообразные профессиональные базы данных и грамотно оформляет и представляет результаты новых разработок
<b>ОПК-7 Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи</b>				
<b>ИД-1<sub>опк-7</sub> – Выявляет перспективные проблемы и формулирует принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания</b>				
<b>Актуальность выпускной квалификационной работы</b>	Не выявляет перспективные проблемы и не формулирует принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания	Частично выявляет перспективные проблемы и с ошибками формулирует принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания	Выявляет перспективные проблемы и формулирует принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания	В полном объеме выявляет перспективные проблемы и правильно формулирует принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания
<b>ИД-2<sub>опк-7</sub> –Предлагает методики решения и координирует выполнение отдельных заданий при руководстве группой исследователей, с учетом требований техники безопасности</b>				
<b>Оценка методов исследования</b>	Не предлагает методики решения и не координирует выполнение отдельных заданий при руководстве группой исследователей, с учетом требований техники безопасности	Частично предлагает методики решения и координирует выполнение отдельных заданий при руководстве группой исследователей, с учетом требований техники безопасности	Предлагает методики решения и координирует выполнение отдельных заданий при руководстве группой исследователей, с учетом требований техники безопасности	В широком объеме предлагает методики решения и координирует выполнение отдельных заданий при руководстве группой исследователей, с учетом требований техники безопасности
<b>ИД-3<sub>опк-7</sub> – Проводит анализ достоверности полученных результатов и оценку их практической значимости</b>				
<b>Оценка результатов работы</b>	Не проводит анализ достоверности полученных результатов и оценку их практической значимости	Проводит частичный анализ достоверности полученных результатов и оценку их практической значимости	Проводит первичный анализ достоверности полученных результатов и оценку их практической значимости	Проводит обширный анализ достоверности полученных результатов и оценку их практической значимости
<b>ОПК-8 Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности</b>				
<b>ИД-1<sub>опк-8</sub> – Применяет различные виды современной исследовательской аппаратуры и вычислительной техники для решения инновационных задач в профессиональной деятельности</b>				

<b>Оценка методов исследования</b>	Не применяет различные виды современной исследовательской аппаратуры и вычислительной техники для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	Частично применяет различные виды современной исследовательской аппаратуры и вычислительной техники для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	Применяет различные виды современной исследовательской аппаратуры и вычислительной техники для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	В широком объеме применяет различные виды современной исследовательской аппаратуры и вычислительной техники для решения инновационных задач в профессиональной деятельности
<b>ИД-2<sub>ОПК-8</sub> – Демонстрирует знания в области применения современной исследовательской аппаратуры и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности</b>				
<b>Оценка результатов работы</b>	Не демонстрирует знания в области применения современной исследовательской аппаратуры и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности	Частично демонстрирует знания в области применения современной исследовательской аппаратуры и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности	Демонстрирует знания в области применения современной исследовательской аппаратуры и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности	На высоком уровне демонстрирует знания в области применения современной исследовательской аппаратуры и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности
<b>ПКв-1 Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения</b>				
<b>ИД1<sub>ПКв-1</sub> - Использует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания</b>				
<b>Оценка результатов работы</b>	Не использует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания	Частично использует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания	Использует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания	На высоком уровне использует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания
<b>ИД2<sub>ПКв-1</sub> - Проводит патентные исследования и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов продуктов питания, в том числе на высокотехнологичном оборудовании</b>				
<b>Актуальность выпускной квалификационной работы</b>	Не проводит патентные исследования и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых	Частично проводит патентные исследования и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых	Проводит патентные исследования и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых	В широком объеме проводит патентные исследования и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам

	технологических решений, технологий и новых видов продуктов питания, в том числе на высокотехнологичном оборудовании	технологических решений, технологий и новых видов продуктов питания, в том числе на высокотехнологичном оборудовании	технологических решений, технологий и новых видов продуктов питания, в том числе на высокотехнологичном оборудовании	разработки новых технологических решений, технологий и новых видов продуктов питания, в том числе на высокотехнологичном оборудовании
<b>ИД3<sub>ПКв-1</sub> - Оформляет рационализаторские предложения по совершенствованию технологии производства новых видов продуктов питания и проводит исследования по заданной тематике, в том числе на высокотехнологичном оборудовании</b>				
<b>Оценка результатов работы</b>	Не оформляет рационализаторские предложения по совершенствованию технологии производства новых видов продуктов питания и проводит исследования по заданной тематике, в том числе на высокотехнологичном оборудовании	Частично оформляет рационализаторские предложения по совершенствованию технологии производства новых видов продуктов питания и проводит исследования по заданной тематике, в том числе на высокотехнологичном оборудовании	Оформляет рационализаторские предложения по совершенствованию технологии производства новых видов продуктов питания и проводит исследования по заданной тематике, в том числе на высокотехнологичном оборудовании	На высоком уровне оформляет рационализаторские предложения по совершенствованию технологии производства новых видов продуктов питания и проводит исследования по заданной тематике, в том числе на высокотехнологичном оборудовании
<b>ИД4<sub>ПКв-1</sub> - Обрабатывает и анализирует полученные данные с использованием современных методов анализа информации и интерпретирует в контексте выбранной области профессиональной и/или научной сферы</b>				
<b>Оценка методов исследования</b>	Не обрабатывает и анализирует полученные данные с использованием современных методов анализа информации и интерпретирует в контексте выбранной области профессиональной и/или научной сферы	Частично обрабатывает и анализирует полученные данные с использованием современных методов анализа информации и интерпретирует в контексте выбранной области профессиональной и/или научной сферы с ошибками	Обрабатывает и анализирует полученные данные с использованием современных методов анализа информации и интерпретирует в контексте выбранной области профессиональной и/или научной сферы	В полной мере обрабатывает и анализирует полученные данные с использованием современных методов анализа информации и на высоком уровне интерпретирует в контексте выбранной области профессиональной и/или научной сферы
<b>ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне</b>				
<b>ИД1<sub>ПКв-2</sub> - Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук, в том числе на междисциплинарном уровне</b>				
<b>Актуальность выпускной квалификационной работы</b>	Не анализирует и не обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук, в том числе на междисциплинарном уровне	Частично анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук, в том числе на междисциплинарном уровне с ошибками	Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук, в том числе на междисциплинарном уровне	На высоком уровне анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук, в том числе на междисциплинарном уровне
<b>ИД2<sub>ПКв-2</sub> - Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</b>				
<b>Оценка методов исследования</b>	Не выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи с ошибками, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	На высоком уровне выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

				временных ресурсов
<b>ИД3<sub>ПКв-2</sub> - Формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ</b>				
<b>Оценка результатов работы</b>	Не формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ	Частично формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ	Формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ	В полном объеме формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ
<b>ПКв-3 Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии</b>				
<b>ИД1<sub>ПКв-3</sub> - Применяет знание принципов структурной и функциональной организации микробиологических, биологических объектов и биохимических основ их функционирования при решении исследовательских задач</b>				
<b>Актуальность выпускной квалификационной работы</b>	Не применяет знание принципов структурной и функциональной организации микробиологических, биологических объектов и биохимических основ их функционирования при решении исследовательских задач	Частично и фрагментарно знание принципов структурной и функциональной организации микробиологических, биологических объектов и биохимических основ их функционирования при решении исследовательских задач	Должным образом применяет знание принципов структурной и функциональной организации микробиологических, биологических объектов и биохимических основ их функционирования при решении исследовательских задач	На высоком уровне применяет знание принципов структурной и функциональной организации микробиологических, биологических объектов и биохимических основ их функционирования при решении исследовательских задач
<b>ИД2<sub>ПКв-3</sub> - Профессионально использует сложное научно-исследовательское оборудование для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования микробиологических и биологических объектов в норме и при патологии</b>				
<b>Оценка методов исследования</b>	Не использует сложное научно-исследовательское оборудование для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования микробиологических и биологических объектов в норме и при патологии	Фрагментарно и частично использует сложное научно-исследовательское оборудование для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования микробиологических и биологических объектов в норме и при патологии	Профессионально использует сложное научно-исследовательское оборудование для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования микробиологических и биологических объектов в норме и при патологии	На высоком уровне профессионально использует сложное научно-исследовательское оборудование для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования микробиологических и биологических объектов в норме и при патологии
<b>ИД3<sub>ПКв-3</sub> - Представляет результаты работы в устной форме с использованием презентаций на научных семинарах, конференциях различного уровня и /или в рамках дискуссий на научных (научно-практических) мероприятиях и готовит публикации по результатам работы в форме тезисов докладов, кратких сообщений и научных статей в научных изданиях</b>				
<b>Качество оформления ВКР</b>	Не представляет результаты работы в устной форме с использованием презентаций на научных семинарах, конференциях различного уровня и /или в рамках дискуссий на научных (научно-практических) мероприятиях и готовит публикации по результатам работы в форме тезисов докладов, кратких сообщений и научных статей в научных изданиях	С ошибками представляет результаты работы в устной форме с использованием презентаций на научных семинарах, конференциях различного уровня и /или в рамках дискуссий на научных (научно-практических) мероприятиях и готовит публикации по результатам работы в форме тезисов докладов, кратких сообщений и научных статей в научных изданиях	Представляет результаты работы в устной форме с использованием презентаций на научных семинарах, конференциях различного уровня и /или в рамках дискуссий на научных (научно-практических) мероприятиях и готовит публикации по результатам работы в форме тезисов докладов, кратких сообщений и научных статей в научных изданиях	На высоком уровне представляет результаты работы в устной форме с использованием презентаций на научных семинарах, конференциях различного уровня и /или в рамках дискуссий на научных (научно-практических) мероприятиях и готовит публикации по результатам работы в форме тезисов докладов, кратких сообщений и научных статей в научных изданиях

		научных изданиях		научных изданиях
<b>ПКв-4 Способен к формированию необходимой методической документации по образовательным программам в области микробиологии с применением информационных технологий</b>				
<b>ИД1<sub>ПКв-4</sub> - Разрабатывает научно-методические и учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию образовательных программ</b>				
<b>Качество оформления ВКР</b>	Демонстрирует непонимание вопроса, не разрабатывает научно-методические и учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию образовательных программ	Демонстрирует удовлетворительное понимание вопроса, частично разрабатывает научно-методические и учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию образовательных программ	Демонстрирует хорошее понимание вопроса, разрабатывает научно-методические и учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию образовательных программ	Демонстрирует понимание вопроса, на высоком уровне разрабатывает научно-методические и учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию образовательных программ
<b>ИД2<sub>ПКв-4</sub> - Проводит отдельные виды учебных занятий по образовательным программам под руководством специалиста более высокой квалификации</b>				
<b>Апробация и публикация результатов работы, внедрение</b>	Демонстрирует непонимание вопроса, не способен проводить отдельные виды учебных занятий по образовательным программам под руководством специалиста более высокой квалификации	Демонстрирует удовлетворительное понимание вопроса, способен проводить отдельные виды учебных занятий по образовательным программам под руководством специалиста более высокой квалификации	Демонстрирует хорошее понимание вопроса, способен проводить отдельные виды учебных занятий по образовательным программам под руководством специалиста более высокой квалификации	Демонстрирует понимание вопроса, способен проводить отдельные виды учебных занятий по образовательным программам под руководством специалиста более высокой квалификации
<b>ИД3<sub>ПКв-4</sub> - Использует технические средства поиска научно-биологической (микробиологической) информации в глобальных компьютерных сетях, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, специализированные базы данных</b>				
<b>Качество оформления ВКР</b>	Не использует технические средства поиска научно-биологической (микробиологической) информации в глобальных компьютерных сетях, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, специализированные базы данных	Частично использует технические средства поиска научно-биологической (микробиологической) информации в глобальных компьютерных сетях, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, специализированные базы данных	В полном объеме использует технические средства поиска научно-биологической (микробиологической) информации в глобальных компьютерных сетях, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, специализированные базы данных	На высоком уровне использует технические средства поиска научно-биологической (микробиологической) информации в глобальных компьютерных сетях, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, специализированные базы данных
<b>ПКв-5 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования</b>				
<b>ИД1<sub>ПКв-5</sub> - Применяет знания и навыки в области биологии и микробиологии для геномного редактирования в профессиональной деятельности</b>				
<b>Актуальность выпускной квалификационной работы</b>	Не применяет знания и навыки в области биологии и микробиологии для редактирования в профессиональной деятельности	Частично и фрагментарно применяет знания и навыки в области биологии и микробиологии для редактирования в профессиональной деятельности	Применяет знания и навыки в области биологии и микробиологии для геномного редактирования в профессиональной деятельности	На высоком уровне применяет знания и навыки в области биологии и микробиологии для геномного редактирования в профессиональной деятельности
<b>ИД2<sub>ПКв-5</sub> - Разрабатывает методики применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования в профессиональной деятельности</b>				
<b>Оценка методов исследования</b>	Не разрабатывает методики применения	Частично разрабатывает методики	Разрабатывает методики применения	На высоком уровне разрабатывает методики



	генетических технологий, в том числе геномного редактирования в профессиональной деятельности	применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования в профессиональной деятельности	генетических технологий, в том числе геномного редактирования в профессиональной деятельности	применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования в профессиональной деятельности
<b>ПКв-6 Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать продовольственное сырье, пищевые добавки и улучшители для разработки и производства новых видов продуктов питания</b>				
<b>ИД1<sub>ПКв-6</sub> - Разрабатывает новые технологические решения, технологии, виды оборудования, средства автоматизации и механизации производства и новые виды продуктов питания животного происхождения с учетом принципов стратегического планирования</b>				
<b>Оценка результатов работы</b>	Не разрабатывает новые технологические решения, технологии, виды оборудования, средства автоматизации и механизации производства и новые виды продуктов питания животного происхождения с учетом принципов стратегического планирования	Частично разрабатывает новые технологические решения, технологии, виды оборудования, средства автоматизации и механизации производства и новые виды продуктов питания животного происхождения с учетом принципов стратегического планирования	Разрабатывает новые технологические решения, технологии, виды оборудования, средства автоматизации и механизации производства и новые виды продуктов питания животного происхождения с учетом принципов стратегического планирования	На высоком уровне разрабатывает новые технологические решения, технологии, виды оборудования, средства автоматизации и механизации производства и новые виды продуктов питания животного происхождения с учетом принципов стратегического планирования
<b>ИД2<sub>ПКв-6</sub> - Проводит исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей для выработки продуктов питания животного происхождения с заданным функциональным составом и свойствами</b>				
<b>Оценка методов исследования</b>	Не проводит исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей для выработки продуктов питания животного происхождения с заданным функциональным составом и свойствами	Частично проводит исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей для выработки продуктов питания животного происхождения с заданным функциональным составом и свойствами	Проводит исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей для выработки продуктов питания животного происхождения с заданным функциональным составом и свойствами	В полном объеме проводит исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей для выработки продуктов питания животного происхождения с заданным функциональным составом и свойствами
<b>ИД3<sub>ПКв-6</sub> - Осуществляет корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов продуктов питания животного происхождения с учетом оптимизации затрат и повышения качества производимой продукции</b>				
<b>Оценка результатов работы</b>	Не осуществляет корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов продуктов питания животного происхождения с учетом оптимизации	Частично осуществляет корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов продуктов питания животного происхождения с учетом оптимизации	Осуществляет корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов продуктов питания животного происхождения с учетом оптимизации	На высоком уровне осуществляет корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов продуктов питания животного происхождения с учетом оптимизации

	затрат и повышения качества производимой продукции	учетом оптимизации затрат и повышения качества производимой продукции	затрат и повышения качества производимой продукции	учетом оптимизации затрат и повышения качества производимой продукции
<b>ИД4<sub>ПКв-6</sub> - Выявляет факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность, потребительские качества продуктов питания животного происхождения, состав производственных и непроизводственных затрат</b>				
<b>Апробация и публикация результатов работы, внедрение</b>	Не выявляет факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность, потребительские качества продуктов питания животного происхождения, состав производственных и непроизводственных затрат	С ошибками выявляет факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность, потребительские качества продуктов питания животного происхождения, состав производственных и непроизводственных затрат	Выявляет факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность, потребительские качества продуктов питания животного происхождения, состав производственных и непроизводственных затрат	Самостоятельно и в полном объеме выявляет факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность, потребительские качества продуктов питания животного происхождения, состав производственных и непроизводственных затрат
<b>ИД5<sub>ПКв-6</sub> – Проводит работы по внедрению новых технологий продуктов питания животного происхождения с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда</b>				
<b>Апробация и публикация результатов работы, внедрение</b>	Не проводит работы по внедрению новых технологий продуктов питания животного происхождения с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда	С ошибками проводит работы по внедрению новых технологий продуктов питания животного происхождения с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда	Проводит работы по внедрению новых технологий продуктов питания животного происхождения с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда	На высоком уровне проводит работы по внедрению новых технологий продуктов питания животного происхождения с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда

### Качество защиты ВКР

Критерии	Уровни оценивания и описание показателей			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Базовый уровень - «удовлетворительно»	Повышенный уровень - «хорошо»	Повышенный уровень - «отлично»
<b>Качество доклада на заседании ГЭК</b>	Автор совсем не ориентируется в терминологии работы, защиту строит не связано, допускает существенные ошибки	Автор, в целом, владеет терминологией, но допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы. Защита, прошла сбивчиво, неуверенно и нечетко.	Автор достаточно уверенно владеет терминологией, защиту строит связано, но допускает незначительные неточности при ответах. Использует наглядный материал.	Автор уверенно владеет терминологией, защиту строит связано, использует наглядный материал: презентации, схемы, таблицы и др.
<b>Правильность и аргументированность ответов на вопросы</b>	Автор обнаруживает неумение применять полученные знания в ответах на вопросы членов ГЭК	Автор показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе, и затрудняется в ответах на вопросы членов ГЭК.	Автор достаточно уверенно владеет содержанием работы, в основном, отвечает на поставленные вопросы, но допускает незначительные неточности при ответах.	Автор уверенно показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения, грамотно и содержательно отвечает на поставленные вопросы.

<b>Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности</b>	Автор обнаруживает непонимание содержательных основ в области профессиональной деятельности и неумение применять полученные знания на практике.	Автор допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы, не имеет собственной точки зрения на проблему исследования.	Автор достаточно уверенно осуществляет содержательный анализ теоретических источников, но допускает отдельные неточности в теоретическом обосновании или допущены отступления в практической части от законов композиционного решения.	Автор уверенно осуществляет сравнительно-сопоставительный анализ разных теоретических подходов, практическая часть ВКР выполнена качественно и на высоком уровне.
<b>Свобода владения материалом ВКР</b>	Автор обнаруживает непонимание материалов ВКР и проявляет неумение применять полученные материалы даже с помощью членов комиссии.	Автор, в целом, владеет содержанием работы, но при этом показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе. Практическая часть ВКР выполнена некачественно	Автор достаточно уверенно владеет содержанием материалов работы, но допускает отдельные неточности при защите ВКР. Практическая часть ВКР выполнена качественно	Автор уверенно владеет содержанием работы, показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения.

### Оценочный лист ВКР по направлению подготовки/специальности 06.04.01 Биология

Номер компетенции	Формулировка компетенции	Раздел ВКР	ФИО студента	ФИО студента	ФИО студента
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	1 2	<i>Базовый, удовлетв.</i>	<i>Повышенный, отлично</i>	<i>Повышенный, хорошо</i>
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	3 4	<i>Базовый, удовлетв.</i>	<i>Повышенный, отлично</i>	<i>Повышенный, хорошо</i>
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	3 4	<i>Базовый, удовлетв.</i>	<i>Повышенный, отлично</i>	<i>Повышенный, хорошо</i>
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	4	<i>Базовый, удовлетв.</i>	<i>Повышенный, отлично</i>	<i>Повышенный, хорошо</i>
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	1	<i>Базовый, удовлетв.</i>	<i>Повышенный, отлично</i>	<i>Повышенный, хорошо</i>
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	1	<i>Базовый, удовлетв.</i>	<i>Повышенный, отлично</i>	<i>Повышенный, хорошо</i>
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	1 3	<i>Базовый, удовлетв.</i>	<i>Повышенный, отлично</i>	<i>Повышенный, хорошо</i>
ОПК-2	Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	1 2	<i>Базовый, удовлетв.</i>	<i>Повышенный, отлично</i>	<i>Повышенный, хорошо</i>
ОПК-3	Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	1 2 3	<i>Базовый, удовлетв.</i>	<i>Повышенный, отлично</i>	<i>Повышенный, хорошо</i>
ОПК-4	Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности	2	<i>Базовый, удовлетв.</i>	<i>Повышенный, отлично</i>	<i>Повышенный, хорошо</i>
ОПК-5	Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	2 3	<i>Базовый, удовлетв.</i>	<i>Повышенный, отлично</i>	<i>Повышенный, хорошо</i>
ОПК-6	Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные	3 4	<i>Базовый, удовлетв.</i>	<i>Повышенный, отлично</i>	<i>Повышенный, хорошо</i>

	технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	5			
ОПК-7	Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи	1 2 3	Базовый, удовлетв.	Повышенный, отлично	Повышенный, хорошо
ОПК-8	Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	2 3	Базовый, удовлетв.	Повышенный, отлично	Повышенный, хорошо
ПКв-1	Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения	1 2 3	Базовый, удовлетв.	Повышенный, отлично	Повышенный, хорошо
ПКв-2	Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне	1 2 3	Базовый, удовлетв.	Повышенный, отлично	Повышенный, хорошо
ПКв-3	Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии	1 2 5	Базовый, удовлетв.	Повышенный, отлично	Повышенный, хорошо
ПКв-4	Способен к формированию необходимой методической документации по образовательным программам в области микробиологии с применением информационных технологий	4 5	Базовый, удовлетв.	Повышенный, отлично	Повышенный, хорошо
ПКв-5	Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования	1 2	Базовый, удовлетв.	Повышенный, отлично	Повышенный, хорошо
ПКв-6	Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать продовольственное сырье, пищевые добавки и улучшители для разработки и производства новых видов продуктов питания	2 3 4	Базовый, удовлетв.	Повышенный, отлично	Повышенный, хорошо
Средний уровень сформированности и компетенций, оценка			Базовый, удовлетв.	Повышенный, отлично	Повышенный, хорошо

### Сводный оценочный лист ГЭК

Компетенции	Председатель ГЭК (ФИО)	Член ГЭК (ФИО)	Член ГЭК (ФИО)	Член ГЭК (ФИО)	Член ГЭК (ФИО)
УК-1	Базовый, удовлетв.				
УК-2	Базовый, удовлетв.				
УК-3	Базовый, удовлетв.				
УК-4	Базовый, удовлетв.				
УК-5	Базовый, удовлетв.				
УК-6	Базовый, удовлетв.				
ОПК-1	Базовый, удовлетв.				

ОПК-2	Базовый, удовлетв.				
ОПК-3	Базовый, удовлетв.				
ОПК-4	Базовый, удовлетв.				
ОПК-5	Базовый, удовлетв.				
ОПК-6	Базовый, удовлетв.				
ОПК-7	Базовый, удовлетв.				
ОПК-8	Базовый, удовлетв.				
ПКв-1	Базовый, удовлетв.				
ПКв-2	Базовый, удовлетв.				
ПКв-3	Базовый, удовлетв.				
ПКв-4	Базовый, удовлетв.				
ПКв-5	Базовый, удовлетв.				
ПКв-6	Базовый, удовлетв.				
Среднее значение оценки					
Итоговая оценка					

#### 4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

##### 4.1 Государственный экзамен (при наличии в учебном плане)

##### Перечень контрольных заданий или иных материалов, выносимых для проверки на государственном экзамене «Современные проблемы биологии»

##### 4.1.1 Тесты (тестовые задания)

##### 4.1.1.1 УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Специфичность генетического кода состоит в: А кодировании аминокислот более чем двумя различными триплетами; <b>Б кодировании каждым триплетом только одной аминокислоты;</b> В наличии единого кода для всех живущих на земле существ.
2	.Вырожденность генетического кода – это: А кодирование одним триплетом только одной аминокислоты; Б кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот; <b>В кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами</b>
3	Универсальность генетического кода – это: <b>А наличие единого кода для всех существ на Земле;</b> Б кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот; В кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами.
4	Вторичная структура ДНК была открыта: А Натансом и Смитом <b>Б Уотсоном и Криком</b> В Эвери, Мак-Леодом и Мак-Карти
5	К первичной структурной организации ДНК относится: А трехмерная спираль; Б две комплементарные друг другу антипараллельные полинуклеотидные цепи; <b>В полинуклеотидная цепь.</b>

## 4.1.2 Вопросы

### 4.1.2.1 УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Глобальные проблемы биологии XXI века</p> <p>Ответ: К глобальным проблемам биологии XXI века можно отнести следующие:</p> <p>Исчезновение видов: ускоренное исчезновение многих видов животных и растений из-за антропогенного воздействия, изменения климата, загрязнения и потери мест обитания.</p> <p>Изменение климата: глобальное потепление, изменение осадков, учащение экстремальных погодных явлений, угроза для экосистем и человечества.</p> <p>Загрязнение окружающей среды: выбросы токсичных веществ, пластиковые отходы, загрязнение воды, почвы и воздуха, угроза для живых организмов и здоровья человека.</p> <p>Распространение инфекционных болезней: эпидемии, пандемии, распространение антибиотикорезистентных штаммов, угроза для здоровья человека и животных.</p> <p>Недостаток пищи: увеличение мирового населения, уменьшение плодородных земель, изменение климата, угроза для продовольственной безопасности.</p> <p>Биотехнологии и геновая инженерия: этические и экологические проблемы, возможные последствия для окружающей среды</p>
2	<p>Основные открытия во второй половине XX века</p> <p>Ответ: Во второй половине XX века было много значительных научных открытий. Некоторые из них включают:</p> <p>ДНК структура: в 1953 году Джеймс Ватсон и Фрэнсис Крик открыли структуру ДНК, что привело к новым открытиям в генетике и биологии.</p> <p>Квантовая механика: развитие квантовой механики привело к новым технологиям, таким как лазеры и компьютеры.</p> <p>Космическая эра: в 1957 году был запущен первый искусственный спутник Земли, что привело к новым открытиям в космической науке и технологии.</p> <p>Интернет: в 1960-х годах была создана первая компьютерная сеть, что привело к развитию Интернета и цифровой эры.</p> <p>Генная инженерия: в 1973 году была создана первая рекомбинантная ДНК, что привело к развитию генной инженерии и биотехнологии.</p>
3	<p>Работы по расшифровке генома человека растений и животных.</p> <p>Ответ: асшифровка генома человека, растений и животных была значительным достижением в научных исследованиях. Некоторые из работ по расшифровке генома включают:</p> <p>Проект Генома человека (Human Genome Project): Этот международный проект, запущенный в 1990 году, имел цель полностью расшифровать генетическую информацию человека. В 2003 году было объявлено о завершении проекта, что позволило исследователям лучше понять структуру и функцию генов человека.</p> <p>Расшифровка генома растений: В 2000 году был завершен проект по расшифровке генома модели растения <i>Arabidopsis thaliana</i>. Это был первый расшифрованный геном растения, что позволило более детально изучить механизмы роста и развития растений.</p> <p>Расшифровка генома животных: В течение последних десятилетий были проведены множество исследований по расшифровке геномов различных животных, включая мышей, собак, коров, свиней и других видов. Эти исследования позволили лучше понять эволюцию, здоровье и характеристики различных видов животных.</p> <p>Расшифровка геномов человека, растений и животных открыла новые возможности для биологических исследований, медицины, сельского хозяйства и сохранения видов.</p>
4	<p>Создание новых форм эукариотических организмов с реконструированными геномами.</p> <p>Ответ:</p> <p>Создание новых форм эукариотических организмов с реконструированными геномами является активной областью исследований в современной генетике и биотехнологии. Этот процесс известен как синтетическая биология или геномная инженерия.</p> <p>Одним из важных достижений в этой области было создание первого синтетического бактериального генома в 2010 году. Ученые использовали специальный компьютерный алгоритм для синтеза хромосомы бактерии <i>Mycoplasma mycoides</i>, а затем внесли ее в другую бактерию, что привело к созданию новой жизни.</p> <p>Цель создания новых форм эукариотических организмов с реконструированными геномами заключается в понимании функции генов, исследовании механизмов развития и болезней, а также разработке новых методов производства и биотехнологии</p>

	Создание новых форм эукариотических организмов с реконструированными геномами может включать различные методы: - использование инструментов геномной инженерии, таких как CRISPR/Cas9, чтобы удалить, заменить или добавить определенные гены или генетические последовательности; - методы клонирования; Методы трансгенеза.
5	Улучшение растений путём трансгенеза. Гербицидоустойчивые сорта растений. Ответ: Улучшение растений путем трансгенеза - это процесс внесения генетических изменений в растения путем введения генов из других организмов. Трансгенез позволяет создавать новые сорта растений с желательными свойствами, такими как устойчивость к болезням, вредителям или гербицидам. Один из наиболее распространенных примеров трансгенеза в растениях - создание гербицидоустойчивых сортов. Гербициды - это химические вещества, используемые для уничтожения сорняков и других нежелательных растений. Однако, некоторые гербициды также могут повредить целевые культурные растения. Чтобы создать гербицидоустойчивые сорта растений, ученые вводят в геном растения специальный ген, который кодирует белок, способный разрушать гербицид. Это позволяет растению выжить при обработке гербицидом, в то время как сорняки и другие нежелательные растения погибают. Преимущество гербицидоустойчивых сортов растений заключается в том, что они позволяют фермерам более эффективно контролировать сорняки и увеличивать урожайность. Они также могут уменьшить использование гербицидов и снизить негативное воздействие на окружающую среду. Однако, следует отметить, что использование генетически модифицированных организмов (ГМО), включая гербицидоустойчивые сорта растений, вызывает дебаты и вызывает определенные опасения в отношении безопасности и экологических последствий. Поэтому строгие протоколы и регулирование применяются для оценки и контроля ГМО.

#### 4.1.3 Тесты (тестовые задания)

##### 4.1.3.1 ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Фаги размножаются в клетках: А Растений <b>Б Бактерий</b> В Животных
2	Вещества, которые входят в состав вируса <b>А Белки</b> Б АТФ В.Вода
3	Представители неклеточных форм жизни – это А Бактерии <b>Б Прионы</b> В Цианобактерии
4	Вирусная частица называется А Прион <b>Б Вирион</b> В Интрон
5	Нуклеотид – это мономер А белков; <b>Б нуклеиновых кислот;</b> В жиров.

#### 4.1.4 Вопросы

##### 4.1.4.1 ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Успехи хромосомной инженерии</p> <p><b>Ответ:</b> Хромосомная инженерия - это относительно новое направление в биотехнологии, которое имеет потенциал для решения многих глобальных проблем, таких как болезни, голод, загрязнение и изменение климата. В настоящее время проводятся многочисленные исследования в этой области, и некоторые из них уже привели к значительным успехам. Например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создание искусственных хромосом. Эти хромосомы могут быть специально разработаны для выполнения определенных функций, таких как производство лекарств или биологическое очищение окружающей среды. Возможно, в будущем они будут использоваться для создания новых видов растений и животных.</li> <li>- создание бактерий, которые могут производить топливо из солнечного света. Это может помочь снизить зависимость от нефти и других источников энергии, которые являются источниками загрязнения окружающей среды.</li> </ul> <p>Однако, как и в любой новой области науки, есть и риски. Некоторые ученые опасаются, что хромосомная инженерия может привести к нежелательным последствиям, таким как появление супербактерий или неожиданных мутаций в живых организмах. Поэтому важно проводить исследования и разработки в этой области с осторожностью и этическими соображениями.</p>
2	<p>Управление процессом развития (дифференцировка тканей растения и систем животных)</p> <p><b>Ответ:</b> Управление процессом развития, включая дифференциацию тканей растений и систем животных, является сложным и тщательно регулируемым процессом. Он осуществляется с помощью различных молекулярных и клеточных механизмов.</p> <p>В растениях процесс дифференциации тканей связан с регуляцией генной экспрессии. Растительные гормоны, такие как ауксины, цитокины и гиббереллины, играют важную роль в этом процессе. Они контролируют деление и рост клеток, а также направляют их дифференциацию в различные типы тканей, такие как эпидермис, флоэма, ксилема и многие другие.</p> <p>У животных процесс развития и дифференциации тканей также контролируется множеством сигнальных молекул и генов. Одним из ключевых механизмов является процесс эмбрионального развития, включающий образование трех зародышевых листков (эктодермы, мезодермы и энтодермы), из которых затем формируются различные органы и системы.</p> <p>Важную роль в управлении развитием играют также сигнальные пути, такие как пути Wnt, Notch и Hedgehog, которые регулируют различные стадии дифференциации клеток и формирование органов.</p> <p>Однако, точные механизмы управления процессом развития до конца еще не изучены. Исследования в этой области продолжаются, и более полное понимание этих процессов может привести к новым методам контроля и манипуляции развитием тканей в растениях и животных.</p>
3	<p>Трансгенные растения и среда обитания человека</p> <p><b>Ответ:</b> Трансгенные растения - это растения, которые были модифицированы генетически для получения желаемых свойств, таких как устойчивость к болезням или повышенная продуктивность. Они могут быть использованы в сельском хозяйстве для повышения урожайности и улучшения качества продукции.</p> <p>Однако, трансгенные растения имеют свои преимущества и недостатки. В частности, есть опасения относительно воздействия трансгенных растений на среду обитания человека: 1. возможность передачи генетически модифицированных организмов в окружающую среду. Это может произойти через пыльцу или семена, которые могут распространяться на большие расстояния и могут попадать в пищу животным и людям. Однако, по мнению большинства экспертов, вероятность такой передачи генов очень низка; 2. возможность возникновения новых аллергических реакций на продукты, полученные из трансгенных растений. Однако, по мнению экспертов, тщательное тестирование и контроль качества продукции должны минимизировать</p>



	<p>этот риск; 3. использование трансгенных растений может привести к уменьшению биоразнообразия и повреждению экосистем. Однако, правильное использование трансгенных растений может помочь улучшить экономическое благосостояние и обеспечить продовольственную безопасность без негативного влияния на окружающую среду.</p>
4	<p><b>Создание новых искусственных геномов</b>  <b>Ответ:</b> Концепция создания новых искусственных геномов включает в себя использование синтетической биологии для разработки и модификации генетической информации организмов. Это позволяет создавать геномы, которые не существуют в природе, или модифицировать существующие геномы для придания им новых свойств или функций.</p> <p>Одним из ключевых методов в создании искусственных геномов является синтез ДНК. Синтез ДНК - это процесс химического создания последовательностей ДНК в лаборатории. Ученые могут проектировать и синтезировать специфические последовательности ДНК, включая гены, промоторы и другие функциональные элементы. Затем эти искусственные ДНК-фрагменты могут быть внесены в живые клетки, где они интегрируются в геном и начинают функционировать.</p> <p>Создание искусственных геномов имеет широкий потенциал применения. Например, ученые создают бактерии, которые синтезируют полезные химические вещества (лекарства, пластик или биотопливо). Они также могут модифицировать растения для повышения урожайности, устойчивости к болезням или стрессу, а также для улучшения пищевых свойств.</p> <p>Однако создание искусственных геномов вызывает ряд этических, социальных и безопасностных вопросов. Необходимо тщательное тестирование и оценка потенциальных рисков перед освобождением таких организмов в окружающую среду. Также важно учитывать этические аспекты и обеспечивать прозрачность и открытость при работе с искусственными геномами.</p> <p>В целом, создание новых искусственных геномов представляет большой потенциал для развития биотехнологии, но требует ответственного подхода и учета возможных рисков и этических аспектов.</p>
5	<p><b>Проблемы коррекции этапов развития</b>  <b>Ответ:</b> Коррекция этапов развития может быть необходима в случае, если происходят нарушения в нормальном ходе развития организма. Однако, коррекция этапов развития может вызывать следующие проблемы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развитие нежелательных побочных эффектов. Например, использование гормона роста для стимуляции роста может привести к нежелательному ускорению роста и развития, что может повлиять на здоровье и благополучие организма.</li> <li>- долгосрочные негативные последствия. Изменение нормального хода развития может повлиять на здоровье и благополучие организма в будущем. Например, использование гормонов для стимуляции роста у детей может привести к ускоренному росту костей, что может привести к проблемам с костями в будущем.</li> <li>- этические и моральные проблемы. Некоторые методы коррекции этапов развития могут вызывать этические вопросы, особенно в случаях, когда они используются для изменения физических характеристик или умственных способностей человека.</li> </ul> <p>В целом, коррекция этапов развития может быть полезной для лечения и предотвращения ряда заболеваний и нарушений развития, но требует тщательного обдумывания и оценки потенциальных рисков и побочных эффектов.</p>

#### 4.1.5 Тесты (тестовые задания)

##### 4.1.5.1 ОПК-2 Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>Процессинг – это:</p> <p>А Синтез РНК;</p> <p>Б Созревание РНК;</p>

	<b>В Созревание ДНК.</b>
2	Репликация – это: <b>А копирование ДНК с образованием 2-х идентичных дочерних молекул;</b> Б процесс переписывания информации с ДНК на РНК; В процесс синтеза белка.
3	В репликации ДНК участвует совокупность ферментов и белков, которые образуют: А репликазу; Б рестриктазу; <b>В реплисому.</b>
4	Основной фермент репликации: <b>А ДНК-полимераза;</b> Б геликаза; В лигаза.
5	Начало репликации связано с образованием: <b>А репликационной вилки и глазка;</b> Б праймеров; В фрагментов ДНК на ведущей и отстающей цепи.

#### 4.1.6 Вопросы

##### 4.1.6.1 ОПК-2 Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры

№ задания	Формулировка вопроса
1	<p>Методологические достижения и перспективные направления биологии развития</p> <p><b>Ответ:</b> Биология развития - это область биологии, изучающая процессы развития организмов на молекулярном, клеточном и организменном уровнях. В последние годы были достигнуты значительные методологические достижения в этой области, а также выявлены перспективные направления исследований:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. развитие новых технологий для изучения процессов развития на молекулярном уровне. Например, развитие методов одноклеточной геномики и секвенирования ДНК позволяют изучать генетические механизмы, лежащие в основе развития организмов.</li> <li>2. развитие новых методов визуализации и маркировки клеток и тканей. Например, использование флуоресцентных белков позволяет отслеживать процессы развития на клеточном уровне и изучать роль различных генов и белков в этих процессах.</li> <li>3. изучение эпигенетических механизмов, роли микроРНК в регуляции развития, а также изучение взаимодействия между генами и окружающей средой во время развития.</li> </ol> <p>В целом, методологические достижения и перспективные направления биологии развития открывают новые возможности для понимания процессов развития организмов и могут привести к разработке новых методов лечения и профилактики заболеваний.</p>
2	<p>Проблемы биологии развития</p> <p><b>Ответ:</b> Биология развития сталкивается с рядом проблем и вызовов, которые ограничивают полное понимание и объяснение процессов развития организмов. Некоторые из основных проблем включают:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сложность и многообразие: Взаимодействие генетической информации, сигнальных путей и окружающей среды создает сложные сети, которые сложно разгадать и понять.</li> <li>2. Недостаток экспериментальных моделей: В некоторых случаях отсутствуют подходящие экспериментальные модели для изучения определенных аспектов развития. Например, исследование развития человека ограничено этическими ограничениями, что затрудняет проведение экспериментов.</li> <li>3. Интерпретация данных: Обработка и интерпретация больших объемов данных, полученных при изучении развития организмов, является сложной задачей. Необходимы новые методы и инструменты для анализа данных и выявления связей и закономерностей.</li> <li>4. Взаимодействие генов и окружающей среды: Развитие организмов зависит не только от генетической информации, но и от взаимодействия с окружающей средой. Понимание этого сложного взаимодействия представляет значительную проблему для биологии развития.</li> <li>5. Этические вопросы: Исследования в области биологии развития также вызывают этические вопросы, особенно когда речь идет о манипуляции генетическим материалом или использовании эмбрионов для исследовательских целей.</li> <li>6. Эти проблемы продолжают стимулировать исследования в области биологии развития, поскольку ученые стремятся расширить наше понимание процессов, лежащих в основе развития организмов.</li> </ol>

3	<p>Возникновение генетического кода</p> <p>Ответ: Возникновение генетического кода является одним из фундаментальных вопросов в биологии. Генетический код представляет собой набор правил, по которым информация, закодированная в генетической материи (например, ДНК или РНК), переводится в последовательность аминокислот, образуя белки.</p> <p>Существует несколько гипотез о происхождении генетического кода: 1. генетический код возник в результате эволюции и естественного отбора. Согласно этой гипотезе, простейшие формы жизни использовали примитивные формы генетического кода, который со временем стал более сложным и универсальным.</p> <p>2. Генетический код мог возникнуть благодаря химическим свойствам некоторых молекул, таких как аминокислоты и нуклеотиды. Взаимодействие этих молекул могло привести к установлению специфических связей между нуклеотидами и аминокислотами, формируя генетический код.</p> <p>Однако, точный механизм возникновения генетического кода до сих пор остается предметом исследований и дебатов. Несмотря на это, изучение происхождения и эволюции генетического кода имеет важное значение для понимания основных принципов жизни и развития организмов.</p>
4	<p>Роль микроРНК в эволюции</p> <p>Ответ: МикроРНК - это небольшие молекулы РНК, которые играют важную роль в регуляции экспрессии генов. Недавние исследования показывают, что микроРНК также могут играть важную роль в эволюции организмов.</p> <p>Механизмы влияния микроРНК на эволюцию: 1. Регуляция генов, ответственных за различные аспекты развития организмов. МикроРНК могут влиять на экспрессию этих генов и, следовательно, на различные фенотипические характеристики организма. Это может приводить к изменениям в фенотипе, которые могут быть унаследованы потомками.</p> <p>2. Способностью микроРНК регулировать экспрессию генов, связанных с иммунной системой. МикроРНК могут помочь организмам адаптироваться к новым условиям окружающей среды и бороться с инфекциями и другими болезнями.</p> <p>3. Участие микроРНК в процессах горизонтального переноса генов. Некоторые микроРНК могут передаваться между организмами разных видов и влиять на их фенотипические характеристики.</p> <p>Таким образом, изучение микроРНК может помочь лучше понять процессы эволюции и адаптации.</p>
5	<p>РНК-интерференция</p> <p><b>Ответ:</b> РНК-интерференция (RNAi) - это механизм регуляции генной экспрессии, который использует небольшие двухцепочечные молекулы РНК, называемые интерферирующими РНК (siRNA), для блокировки экспрессии конкретных генов.</p> <p>RNAi была открыта в начале 2000-х годов и с тех пор стала мощным инструментом в биологии, позволяющим исследовать роль конкретных генов в различных процессах, таких как развитие, иммунитет и онкогенез. Этот метод также может быть использован для лечения определенных заболеваний, таких как рак.</p> <p>Механизм RNAi заключается в том, что siRNA связывается с комплексом белков, называемым RISC, и направляется к мРНК гена, который нужно затупить. SiRNA образует пару с мРНК и RISC разрезает мРНК на месте парной связи, что приводит к блокировке трансляции белка из этого гена.</p> <p>RNAi может быть использована для изучения функции конкретных генов и для поиска новых мишеней для терапии заболеваний. Однако RNAi имеет свои ограничения, такие как неспецифичность и возможность вызвать нежелательные эффекты. Несмотря на это, RNAi остается мощным инструментом для исследований и потенциально может быть использована в медицинской практике в будущем.</p>

### «Основы научно-исследовательской деятельности»

#### 4.1.7 Тесты (тестовые задания)

##### 4.1.7.1 УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>.Научное исследование начинается с:</p> <p>а) синтеза;</p> <p>б) обобщений;</p> <p>в) выводов;</p>

	<b>г) проблемной ситуации.</b>
2	Предмет исследования представляет собой: <b>а) некоторую сторону, грань объекта исследования, неизвестное в известном;</b> <b>б) явление, предмет, на который направлена какая-либо деятельность;</b> в) то, на что направлена мысль, что составляет ее содержание или на что направлено какое-то действие; г) процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и взятое исследователем для изучения.
3	Средствами исследования выступают: а) методы исследования; б) задачи исследования; <b>в) материал исследования;</b> <b>г) инструментальные средства (аудио- и видеотехника, каталожная карточка и др.).</b>
4	Получение нового теоретического результата – это: а) задача исследования; б) гипотеза исследования; в) объект исследования; <b>г) цель исследования.</b>
5	Задачи исследования – это: <b>а) те промежуточные действия, которые необходимо осуществить на пути достижения цели;</b> б) получение нового теоретического результата; в) материалы, составляющие фактическую область исследования; г) инструментальные средства исследования.

#### 4.1.8 Вопросы

##### **4.1.8.1 УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Краткая история развития науки. Роль отечественных ученых в разработке методов исследования.</p> <p><b>Ответ:</b> Наука развивалась на протяжении тысячелетий и прошла длительный путь от первобытных наблюдений до современной научной методологии. В Древней Греции были заложены основы научного метода, а в Средние века наука развивалась в рамках религиозной философии. В эпоху Просвещения наука стала развиваться как самостоятельная область знания, а в XIX веке научные открытия стали двигателем экономического и технологического прогресса.</p> <p>Отечественные ученые сыграли важную роль в разработке методов исследования. Так, М.В. Ломоносов внес значительный вклад в развитие химии, физики и астрономии, а А.М. Бутлеров открыл множество органических соединений и разработал классификацию химических соединений. В начале XX века ученые И.П. Павлов и Н.И. Вавилов сделали важные открытия в области физиологии и селекции растений соответственно. В СССР было создано множество научных институтов и лабораторий, где проводились исследования по различным областям науки.</p> <p>Сегодня наука продолжает развиваться и вносить важный вклад в экономический и социальный прогресс. Российские ученые продолжают быть активными участниками мирового научного сообщества и продолжают делать важные открытия в различных областях науки.</p>
2	<p>Организация и сеть научных учреждений России.</p> <p><b>Ответ:</b> Организация и сеть научных учреждений России включает в себя множество научных институтов, академий наук, университетов и других научных организаций. Научные исследования проводятся по различным областям науки, включая физику, химию, биологию, медицину, информатику и многие другие.</p> <p>Одной из основных научных организаций в России является Российская академия наук (РАН), которая была основана в 1724 году и включает в себя множество научных институтов и центров по всей России. Кроме того, в России есть множество университетов, которые проводят научные исследования и имеют свои научные институты и лаборатории.</p> <p>Существует также множество государственных и частных научных организаций, которые занимаются научными исследованиями и разработками в различных областях науки и технологий. Некоторые из этих организаций включают Федеральное агентство по науке и</p>

	<p>инновациям, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, Российскую фондовую компанию и многие другие.</p> <p>Сеть научных учреждений России имеет значительный потенциал для развития научных исследований и технологического прогресса. Однако, как и в любой другой стране, существует необходимость в дальнейшем развитии и модернизации системы научных исследований и создании условий для привлечения талантливых ученых и инвестиций в науку.</p>
3	<p>Основные понятия и термины: наблюдение, эксперимент, вариант, повторность, повторение. Их виды</p> <p><b>Ответ:</b> Наблюдение - это процесс систематического сбора информации о явлениях или объектах без вмешательства или контроля над ними. В научных исследованиях наблюдение позволяет получить данные о наблюдаемых явлениях или объектах, а также выявить связи и закономерности. Различают натурное, структурированное и систематическое наблюдение.</p> <p>Эксперимент - это контролируемое исследование, в котором проводятся специально организованные условия для изучения влияния одной или нескольких переменных на исследуемый объект или явление. Эксперимент позволяет установить причинно-следственные связи и проверить гипотезы. Различают лабораторный, полевой и контролируемый эксперименты.</p> <p>Вариант - это каждое из возможных значений или условий, которые могут быть применены или рассмотрены в рамках исследования или эксперимента. Варианты могут отличаться по значениям переменных или условиям и представляют собой различные варианты, которые могут быть исследованы или сравнены.</p> <p>Повторность - это повторение определенного эксперимента или измерения с целью получения более надежных и статистически значимых результатов. Повторность позволяет ученому проверить, насколько результаты стабильны и повторяемы. Повторность может быть однократная или многократная.</p> <p>Повторение - это проведение одного и того же эксперимента или измерения несколько раз для проверки его результатов и подтверждения достоверности. Повторение помогает убедиться в точности и надежности полученных данных и результатов. Повторение может быть точным или случайным</p>
4	<p>Лабораторный метод исследования</p> <p><b>Ответ:</b> Лабораторный метод исследования - это метод, который используется для изучения объектов и явлений в контролируемых условиях в лаборатории. Этот метод позволяет проводить эксперименты, измерения и анализы, которые могут быть трудно или невозможно провести в естественных условиях.</p> <p>Он часто применяется в различных областях науки, таких как физика, химия, биология, медицина и другие. В лаборатории можно создавать и контролировать различные условия, что позволяет ученым изучать свойства и поведение объектов и явлений при различных условиях. В лабораторных исследованиях часто используются специальные приборы и оборудование, которые позволяют проводить точные измерения и контролировать параметры эксперимента. Кроме того, в лаборатории можно проводить эксперименты в различных масштабах - от микроскопических объектов до крупных систем.</p> <p>Одним из преимуществ лабораторного метода исследования является возможность контроля над условиями эксперимента и повторения экспериментов для проверки достоверности результатов. Однако, лабораторный метод также имеет свои ограничения, такие как невозможность изучения объектов в естественных условиях и ограничения, связанные с использованием специального оборудования.</p>
5	<p>Общие принципы и этапы планирования эксперимента.</p> <p><b>Ответ:</b> Планирование эксперимента включает ряд общих принципов и этапов, которые помогают ученым достичь надежных и репрезентативных результатов. Основные принципы и этапы планирования эксперимента:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение цели исследования: Четко определите цель исследования, то есть то, что вы хотите узнать или проверить с помощью эксперимента. Это поможет сосредоточиться на необходимых переменных и параметрах.</li> <li>2. Формулировка гипотезы: Сформулируйте гипотезу, основанную на предположении или теории, которую вы хотите проверить с помощью эксперимента. Гипотеза должна быть ясной и специфичной.</li> <li>3. Определение переменных: Идентифицируйте независимые и зависимые переменные в вашем эксперименте. Независимая переменная - это та, которую вы изменяете или контролируете, а зависимая переменная - это та, которая измеряется или наблюдается в результате изменений независимой переменной.</li> <li>4. Разработка экспериментального дизайна: Разработайте план эксперимента, включая</li> </ol>

	<p>выбор метода, последовательность шагов, количество испытуемых и другие факторы. Это поможет вам получить точные и надежные результаты.</p> <p>5. Проведение эксперимента: Проведите эксперимент в соответствии с разработанным планом. Обеспечьте строгий контроль над переменными и условиями эксперимента, чтобы минимизировать возможные ошибки или влияние сторонних факторов.</p> <p>6. Сбор и анализ данных: Соберите данные, полученные в результате эксперимента, и проведите их анализ. Используйте статистические методы для проверки гипотезы и определения степени значимости результатов.</p> <p>7. Выводы и интерпретация: Сделайте выводы на основе анализа данных и интерпретируйте результаты эксперимента. Оцените соответствие полученных результатов вашей гипотезе и сделайте выводы о значимости исследуемого явления.</p> <p>8. Документирование результатов: Запишите все этапы эксперимента, полученные данные, анализ и выводы. Это поможет вам представить результаты вашего исследования другим ученым и обеспечить прозрачность и повторяемость эксперимента.</p>
--	---

#### 4.1.9 Тесты (тестовые задания)

##### 4.1.9.1 ОПК-5 Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Метод, в основе которого лежит исследование объектов познания по их аналогам: а) наблюдением; б) классификацией; в) экспериментом; <b>г) моделированием</b>
2	Научное предположение, допущение, истинное значение которого неопределенно, называется: а) методом; б) наблюдением; в) моделированием; <b>г) гипотезой.</b>
3	Моделирование позволяет изучить объект: а) в динамике; <b>б) в его развитии и функционировании;</b> в) современном состоянии.
4	В основе проблемы лежит: а) противоречие между языковыми категориями б) противоречие между мыслями; <b>в) противоречие между знанием и незнанием.</b>
5	Основной этап включает следующие стадии: <b>а) работа с фактическим материалом;</b> <b>б) работа с теоретическим материалом;</b> в) объяснение с целью раскрыть сущностные характеристики изучаемого явления.

#### 4.1.10 Вопросы

##### 4.1.10.1 ОПК-5 Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Статистические характеристики количественной изменчивости.</p> <p><b>Ответ:</b> Статистические характеристики количественной изменчивости используются для измерения и описания разброса или вариации данных в наборе. Основные статистические характеристики количественной изменчивости:</p> <p>1. Дисперсия (Variance): Дисперсия измеряет среднеквадратичное отклонение данных от их среднего значения. Большая дисперсия указывает на большой разброс данных, а маленькая дисперсия - на меньший разброс.</p> <p>2. Стандартное отклонение (Standard Deviation): Стандартное отклонение - это квадратный корень из дисперсии. Оно также измеряет разброс данных относительно среднего значения. Большое стандартное отклонение указывает на большую изменчивость данных, а маленькое</p>

	<p>- на меньшую изменчивость.</p> <p>3. Диапазон (Range): Диапазон представляет собой разницу между наибольшим и наименьшим значениями в наборе данных. Он показывает общий разброс данных.</p> <p>4. Межквартильный размах (Interquartile Range): Межквартильный размах - это разница между верхним и нижним квартилями в наборе данных. Он измеряет разброс значений, игнорируя экстремальные выбросы.</p> <p>5. Коэффициент вариации (Coefficient of Variation): Коэффициент вариации выражает стандартное отклонение в процентах от среднего значения. Он позволяет сравнивать изменчивость между разными наборами данных, учитывая их масштаб.</p> <p>Эти статистические характеристики помогают исследователям понять и описать степень изменчивости данных и их распределение.</p>
2	<p>Статистические характеристики качественной изменчивости</p> <p><b>Ответ:</b> Статистические характеристики качественной изменчивости используются для измерения и описания разброса или вариации качественных данных в наборе. Основные статистические характеристики качественной изменчивости:</p> <p>1. Частота (Frequency): Частота - это количество раз, когда определенное значение встречается в наборе данных. Она показывает, сколько раз каждая категория встречается в наборе данных.</p> <p>2. Относительная частота (Relative Frequency): Относительная частота - это доля частоты каждого значения от общего числа значений в наборе данных. Она показывает, какую долю занимает каждая категория в наборе данных.</p> <p>3. Процент (Percentage): Процент - это отношение частоты значения к общему числу значений в наборе данных, умноженное на 100%. Он показывает, какой процент занимает каждая категория в наборе данных.</p> <p>4. Мода (Mode): Мода - это значение, которое наиболее часто встречается в наборе данных. Если есть несколько значений, которые встречаются одинаково часто и чаще, чем другие значения, то такой набор данных может иметь несколько мод.</p> <p>5. Медиана (Median): Медиана - это значение, которое разделяет набор данных на две равные части. Она находится в середине упорядоченного списка значений. Если количество значений нечетное, то медиана - это среднее значение двух средних значений.</p>
3	<p>Статистические методы проверки гипотезы. Понятие статистической гипотезы. Точечная и интервальная оценка параметров распределения.</p> <p><b>Ответ:</b> Статистические методы проверки гипотезы используются для статистической проверки предположений или утверждений, называемых статистическими гипотезами. Статистическая гипотеза - это предположение о параметрах или свойствах распределения в генеральной совокупности, основанное на доступных наблюдениях или данных.</p> <p>Основные статистические методы проверки гипотезы:</p> <p>1. Z-тест: Z-тест используется для проверки гипотезы о среднем значении генеральной совокупности, когда известна стандартная ошибка исследуемой выборки.</p> <p>2. T-тест: T-тест также используется для проверки гипотезы о среднем значении генеральной совокупности, но когда стандартная ошибка неизвестна и должна быть оценена по выборке.</p> <p>3. Анализ дисперсии (ANOVA): ANOVA используется для проверки гипотезы о равенстве средних значений в нескольких группах или обработках.</p> <p>4. Хи-квадрат тест (Chi-square test): Хи-квадрат тест используется для проверки гипотезы о независимости или соответствии между двумя категориальными переменными.</p> <p>5. Точечная оценка параметров распределения предполагает оценку значения параметра на основе доступных данных. Например, среднее значение выборки может быть использовано в качестве точечной оценки среднего значения генеральной совокупности.</p> <p>6. Интервальная оценка параметров распределения представляет собой оценку значения параметра с учетом диапазона возможных значений. Например, интервал доверия может быть построен вокруг точечной оценки среднего значения, чтобы указать на диапазон значений, в котором с определенной вероятностью может находиться истинное значение параметра.</p>
4	<p>Дисперсионный анализ. Основы метода.</p> <p><b>Ответ:</b> Дисперсионный анализ - это статистический метод, который используется для сравнения средних значений двух или более групп. Он позволяет определить, есть ли статистически значимые различия между группами.</p> <p>Основой метода дисперсионного анализа является разложение общей изменчивости данных на две составляющие: изменчивость между группами и изменчивость внутри групп. Если межгрупповая изменчивость значительно больше изменчивости внутри групп, то можно сделать вывод о том, что группы статистически различаются.</p> <p>Для проведения дисперсионного анализа необходимо выполнить следующие шаги:</p>

	<p>1. Определить нулевую и альтернативную гипотезы: Нулевая гипотеза предполагает, что средние значения всех групп равны. Альтернативная гипотеза предполагает, что средние значения как минимум двух групп различны.</p> <p>2. Собрать данные: Собрать данные из каждой группы и вычислить среднее значение каждой группы.</p> <p>3. Вычислить общую сумму квадратов (Total Sum of Squares, SST): Вычислить общую изменчивость данных путем вычисления суммы квадратов отклонений каждого значения от общего среднего значения.</p> <p>4. Вычислить межгрупповую сумму квадратов (Between-group Sum of Squares, SSB): Вычислить изменчивость между группами путем вычисления суммы квадратов отклонений каждого среднего значения группы от общего среднего значения.</p> <p>5. Вычислить внутригрупповую сумму квадратов (Within-group Sum of Squares, SSW): Вычислить изменчивость внутри каждой группы путем вычисления суммы квадратов отклонений каждого значения от соответствующего среднего значения группы.</p> <p>6. Вычислить F-статистику: F-статистика вычисляется как отношение межгрупповой и...[omitted]</p>
5	<p>Оценка существенности разностей между средними.</p> <p><b>Ответ:</b> Оценка существенности различий между средними включает в себя проведение статистической проверки гипотезы о равенстве средних значений двух или более групп. Для этого используются различные методы, в том числе t-тест Стьюдента, ANOVA и другие.</p> <p>T-тест Стьюдента - это статистический метод, который используется для проверки гипотезы о равенстве средних значений двух групп. Он основан на расчете t-статистики, которая показывает, насколько средние значения двух групп отличаются друг от друга, учитывая стандартную ошибку и размер выборки.</p> <p>ANOVA - это статистический метод, который используется для проверки гипотезы о равенстве средних значений в нескольких группах. Он основан на разложении общей изменчивости данных на межгрупповую и внутригрупповую изменчивость. Если межгрупповая изменчивость статистически значимо больше внутригрупповой изменчивости, можно сделать вывод о том, что средние значения групп различаются.</p> <p>В обоих случаях результаты статистической проверки представляются в виде p-значения, которое показывает вероятность получить такие или более экстремальные результаты, если нулевая гипотеза (о равенстве средних значений) верна. Если p-значение меньше уровня значимости (обычно 0,05), то нулевая гипотеза отвергается в пользу альтернативной гипотезы (о неравенстве средних значений).</p> <p>Важно помнить, что статистическая значимость различий между средними значениями не всегда означает практическую значимость. Поэтому при интерпретации результатов статистической проверки необходимо учитывать контекст и практическую значимость различий между группами.</p>

#### 4.1.11 Тесты (тестовые задания)

**4.1.11.1 ОПК-7 Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>Методология науки – это:</p> <p><b>а) учение о методах и процедурах научной деятельности</b></p> <p>б) система методов и исследовательских процедур</p> <p>в) теория науки</p> <p>г) совокупность методик изучения научных дисциплин</p>
2	<p>Теория – это:</p> <p><b>а) интеллектуальное отражение реальности</b></p> <p><b>б) совокупность умозаключений, отражающая объективно существующие отношения и связи между явлениями объективной реальности</b></p> <p>в) это произвольная совокупность предложений некоторого искусственного языка, характеризующегося точными правилами построения выражений и их понимания.</p>



	г) набор объяснительных положений, обладающий прогностической силой
3	Обоснование актуальности темы исследования предполагает: а) утверждение о наличии проблемной ситуации в науке б) указание на большое количество публикаций по данной тематике в) получение субсидии на проведение исследования <b>г) доказательство необходимости решения данной проблемы для дальнейшего развития науки</b>
4	К прикладным исследованиям относятся те, которые: <b>а) направленные на решение социально-практических проблем.</b> б) ориентированные на производство в) опираются на чувственные данные г) используют результаты эксперимента
5	К количественным методам исследования можно отнести: <b>а) эксперимент</b> <b>б) измерение</b> в) контент-анализ г) контент-синтез

#### 4.1.12 Вопросы

**4.1.12.1 ОПК-7 Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи**

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Дисперсионный анализ данных однофакторного опыта</p> <p><b>Ответ:</b> Дисперсионный анализ данных однофакторного опыта - это статистический метод, который используется для сравнения средних значений двух или более групп в одном факторе. Он позволяет определить, есть ли статистически значимые различия между группами.</p> <p>Для проведения дисперсионного анализа однофакторного опыта необходимо выполнить следующие шаги:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить нулевую и альтернативную гипотезы: Нулевая гипотеза предполагает, что средние значения всех групп равны. Альтернативная гипотеза предполагает, что средние значения как минимум двух групп различны.</li> <li>2. Собрать данные: Собрать данные из каждой группы и вычислить среднее значение каждой группы.</li> <li>3. Вычислить общую сумму квадратов (Total Sum of Squares, SST): Вычислить общую изменчивость данных путем вычисления суммы квадратов отклонений каждого значения от общего среднего значения.</li> <li>4. Вычислить межгрупповую сумму квадратов (Between-group Sum of Squares, SSB): Вычислить изменчивость между группами путем вычисления суммы квадратов отклонений каждого среднего значения группы от общего среднего значения.</li> <li>5. Вычислить внутригрупповую сумму квадратов (Within-group Sum of Squares, SSW): Вычислить изменчивость внутри групп путем вычисления суммы квадратов отклонений каждого значения от среднего значения своей группы.</li> <li>6. Вычислить F-статистику: Вычислить отношение межгрупповой изменчивости к внутригрупповой изменчивости, используя формулу F-статистики = <math>SSB / SSW</math>.</li> <li>7. Определить p-значение: Определить вероятность получения таких или более экстремальных результатов, если нулевая гипотеза (о равенстве средних значений) верна.</li> <li>8. Сделать вывод: Если p-значение меньше уровня значимости (обычно 0,05), то нулевая гипотеза отвергается в пользу альтернативной гипотезы, что означает, что есть статистически значимые различия между группами.</li> </ol> <p>Дисперсионный анализ данных однофакторного опыта может быть осуществлен в программных пакетах статистического анализа, таких как SPSS, R или Excel.</p>
2	<p>Линейная корреляция и регрессия.</p> <p>Линейная корреляция и регрессия - это статистические методы, которые используются для изучения взаимосвязи между двумя непрерывными переменными.</p> <p>Линейная корреляция - это мера силы и направления линейной связи между двумя переменными. Она может принимать значения от -1 до 1, где -1 указывает на полную</p>

	<p>отрицательную корреляцию, 0 указывает на отсутствие корреляции, а 1 указывает на положительную корреляцию. Линейная корреляция может быть вычислена с помощью коэффициента корреляции Пирсона.</p> <p>Регрессия - это метод, который используется для описания связи между двумя переменными с помощью линейной модели. Он позволяет определить, как одна переменная (независимая) влияет на другую переменную (зависимую). Регрессионная модель представляет собой уравнение прямой линии, которая наилучшим образом соответствует наблюдаемым данным. Коэффициенты регрессии могут быть использованы для прогнозирования значений зависимой переменной на основе значений независимой переменной.</p> <p>Коэффициенты регрессии могут быть вычислены с помощью метода наименьших квадратов. Этот метод находит линию, которая минимизирует сумму квадратов расстояний между каждым наблюдением и линией регрессии.</p> <p>Линейная корреляция и регрессия могут быть использованы для анализа различных типов данных, включая экономические, финансовые, медицинские и другие. Они могут также использоваться для прогнозирования будущих значений переменной и определения важности независимых переменных для зависимой переменной.</p>
3	<p>Частная линейная корреляция и регрессия</p> <p><b>Ответ:</b> Частная линейная корреляция и регрессия - это статистические методы, которые используются для изучения взаимосвязи между двумя непрерывными переменными, учитывая влияние третьей переменной.</p> <p>Частная линейная корреляция - это мера силы и направления линейной связи между двумя переменными, учитывая влияние третьей переменной. Она может принимать значения от -1 до 1, где -1 указывает на полную отрицательную корреляцию, 0 указывает на отсутствие корреляции, а 1 указывает на положительную корреляцию. Частная линейная корреляция может быть вычислена с помощью коэффициента частной корреляции.</p> <p>Частная регрессия - это метод, который используется для описания связи между двумя переменными, учитывая влияние третьей переменной. Он позволяет определить, как одна переменная (независимая) влияет на другую переменную (зависимую), учитывая влияние третьей переменной (контрольной). Частная регрессионная модель представляет собой уравнение прямой линии, которая наилучшим образом соответствует наблюдаемым данным, учитывая влияние контрольной переменной. Коэффициенты частной регрессии могут быть использованы для прогнозирования значений зависимой переменной на основе значений независимой и контрольной переменных.</p> <p>Коэффициенты частной регрессии могут быть вычислены с помощью метода наименьших квадратов. Этот метод находит линию, которая минимизирует сумму квадратов расстояний между каждым наблюдением и линией частной регрессии.</p>
4	<p>Множественная линейная корреляция и регрессия.</p> <p><b>Ответ:</b> Множественная линейная корреляция и регрессия - это статистические методы, которые используются для изучения взаимосвязи между одной зависимой переменной и двумя или более независимыми переменными.</p> <p>Множественная линейная корреляция - это мера силы и направления линейной связи между одной зависимой переменной и двумя или более независимыми переменными. Она может принимать значения от -1 до 1, где -1 указывает на полную отрицательную корреляцию, 0 указывает на отсутствие корреляции, а 1 указывает на положительную корреляцию. Множественная линейная корреляция может быть вычислена с помощью коэффициента множественной корреляции.</p> <p>Множественная линейная регрессия - это метод, который используется для описания связи между одной зависимой переменной и двумя или более независимыми переменными. Он позволяет определить, как независимые переменные влияют на зависимую переменную и какая комбинация независимых переменных наилучшим образом объясняет вариацию зависимой переменной. Множественная линейная регрессия представляет собой уравнение прямой линии или плоскости, которая наилучшим образом соответствует наблюдаемым данным. Коэффициенты регрессии могут быть использованы для прогнозирования значений зависимой переменной на основе значений независимых переменных.</p> <p>Множественная линейная регрессия также позволяет оценить статистическую значимость каждой независимой переменной в объяснение изменчивости зависимой переменной. Каждый коэффициент регрессии представляет силу и направление влияния соответствующей независимой переменной на зависимую переменную при удержании других независимых переменных постоянными.</p> <p>Множественная линейная регрессия также предоставляет статистические меры для оценки качества модели, такие как коэффициент детерминации (R-квадрат) и F-статистика. Коэффициент детерминации указывает на долю объясненной вариации зависимой переменной моделью, а F-статистика проверяет статистическую значимость модели в целом.</p>

	<p>Множественная линейная регрессия может быть полезна для прогнозирования значений зависимой переменной на основе значений независимых переменных, а также для исследования влияния различных факторов на зависимую переменную.</p> <p>При использовании множественной линейной регрессии необходимо учитывать предпосылки модели, такие как нормальность остатков, отсутствие мультиколлинеарности (высокой корреляции между независимыми переменными) и линейность связи между переменными.</p>
5	<p>Криволинейная корреляция и регрессия.</p> <p><b>Ответ:</b> Криволинейная корреляция и регрессия - это статистические методы, которые используются для изучения взаимосвязи между двумя переменными, когда связь между ними не является линейной.</p> <p>Криволинейная корреляция - это мера силы и направления криволинейной связи между двумя переменными. Она может принимать значения от -1 до 1, где -1 указывает на полную отрицательную корреляцию, 0 указывает на отсутствие корреляции, а 1 указывает на положительную корреляцию. Криволинейная корреляция может быть вычислена с помощью коэффициента корреляции Спирмена или коэффициента корреляции Кендалла. Это метод используется для описания связи между двумя переменными, когда связь между ними не является линейной. Он позволяет определить, как одна переменная (независимая) влияет на другую переменную (зависимую), когда связь между ними не является линейной. Криволинейная регрессионная модель представляет собой уравнение кривой, которая наилучшим образом соответствует наблюдаемым данным. Коэффициенты криволинейной регрессии могут быть использованы для прогнозирования значений зависимой переменной на основе значений независимой переменной.</p> <p>При использовании криволинейной регрессии необходимо учитывать предпосылки модели, такие как выбор подходящей функциональной формы кривой и проверка наличия выбросов в данных. Криволинейная регрессия может быть более сложной для интерпретации и использования, чем линейная регрессия.</p>

#### «Иностранный язык»

#### 4.1.13 Тесты (тестовые задания)

##### 4.1.13.1 УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>Выберите правильный вариант ответа: A plan to do a lot of advertising of one product is called ...</p> <p><b>a) campaign</b> b) publicity c) press d) marketing</p>
2	<p>Выберите правильный вариант ответа: ... of profitable firms has doubled over the last year.</p> <p><b>a) The number</b> b) Amount c) A number d) Count</p>
3	<p>Выберите правильный вариант ответа: The technical ... for electrical equipment can vary from country to country.</p> <p>a) justification <b>b) specifications</b> c) rules d) uniforms</p>
4	<p>Выберите правильный вариант ответа: I need several old issues of the Times for my dissertation but unfortunately ... are hard to find.</p> <p>a) this b) these c) that <b>d) those</b></p>
5	<p>Выберите правильный вариант ответа: His answers ... both wisdom and integrity.</p> <p>a) demonstrated b) exhibited c) revealed <b>d) showed</b></p>

#### 4.1.14 Вопросы

##### 4.1.14.1 УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

№ задания	Наименование вопроса
1	What is the research field of your Master's degree thesis?
2	What published research works on your topic have you read?
3	What sources of literature did you use? Was it the Internet or library?
4	Are the texts that you have read useful for your scientific research?
5	Are you going to cite any information in your degree work?

#### 4.1.15 Тесты (тестовые задания)

##### 4.1.15.1 УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Подберите эквивалент для подчеркнутого слова в русском языке: This is an accurate description of what we are doing. а) Чистый б) Аккуратный <b>с) Точный</b> д) Четкий
2	Подберите к данному словосочетанию его русский эквивалент: quantity supplied <b>а) величина предложения</b> б) размер снабжения с) качество снабжения д) количество предложения
3	Переведите на русский язык «Pull/Push», используя стандарты вывесок и надписей а) Открыть/закрыть <b>б) К себе/от себя</b> с) Выйти/зайти д) Вперед/назад
4	Подберите русский эквивалент для British Museum <b>а) Британский музей</b> б) Бритиш – музей с) Бритиш – мьюзеум д) Бритиш - музеум
5	Подберите русский эквивалент для “New Scientist” (журнал) <b>а) «Нью Саентист»</b> б) «Новый ученый» с) «Нью сайентист» д) «Новый сайентист»

#### 4.1.16 Вопросы

##### 4.1.16.1 УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

№ задания	Наименование вопроса
1	Why did you make your mind to take up a master's degree course? Допускается любой ответ, демонстрирующий умение строить грамматически правильные предложения, рассуждать на профессиональную тему.
2	Who is your scientific supervisor? Допускается любой ответ, демонстрирующий умение строить грамматически правильные предложения, рассуждать на профессиональную тему.
3	What is the approximate theme of your thesis? Допускается любой ответ, демонстрирующий умение строить грамматически правильные предложения, рассуждать на профессиональную тему.
4	What is the purpose of your study? Допускается любой ответ, демонстрирующий умение строить грамматически правильные

	предложения, рассуждать на профессиональную тему.
5	What are the main tasks of your research? Допускается любой ответ, демонстрирующий умение строить грамматически правильные предложения, рассуждать на профессиональную тему.

#### «Самоменеджмент»

#### 4.1.17 Тесты (тестовые задания)

##### 4.1.17.1 УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Функции самоменеджмента: <b>а) постановка цели</b> <b>б) планирование и контроль</b> <b>в) принятие решений</b> г) проектирование и организация
2	Самоменеджмент — это ... а) саморазвитие индивида — менеджера или организационная наука управления самим собой <b>б) целенаправленное применение методов и приемов менеджмента в повседневной жизнедеятельности, использование своего времени лучшим образом</b> в) процесс управления другими людьми
3	Официальная программа продвижения работников по службе, помогающая работникам раскрыть свои способности, называется в менеджменте. а) самоменеджментом <b>б) управление карьерой</b> в) имиджменеджментом г) корпоративной стратегией
4	Критерием эффективности менеджмента в организации НЕ является а) соотношение прибыли и затрат на управление Б) технико-экономические показатели В) степень удовлетворённости сотрудников в результатах своей деятельности <b>Г) уровень заработной платы руководителя организации</b>
5	Можно ли заслужить должное уважение в коллективе, принимая всю ответственность на себя за ошибки своих подчиненных? а) всегда <b>б) да, если они допущены из-за того, что вы не акцентировали внимание на возможности их появления</b> в) никогда г) в случае неразумных решений подчинённых

#### 4.1.18 Вопросы

##### 4.1.18.1 УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

№ задания	Наименование вопроса
1	Управление какими ресурсами включает самоменеджмент? <b>Ответ:</b> Самоменеджмент включает управление различными ресурсами, включая: 1. Временные ресурсы: самоменеджмент включает планирование и организацию времени, установление приоритетов и эффективное использование времени для достижения поставленных целей. 2. Энергетические ресурсы: самоменеджмент включает управление энергией и поддержание высокого уровня энергии для повышения продуктивности и достижения личных и профессиональных целей. 3. Финансовые ресурсы: самоменеджмент включает управление финансами и бюджетирование, планирование расходов и умение эффективно управлять своими финансовыми ресурсами. 4. Информационные ресурсы: самоменеджмент включает умение эффективно собирать, организовывать и использовать информацию для принятия решений и достижения поставленных целей. 5. Личные ресурсы: самоменеджмент включает управление своими личными ресурсами,

	<p>такими как навыки, знания, мотивация, самодисциплина и эмоциональное благополучие.</p> <p>6. Межличностные ресурсы: самоменеджмент включает умение эффективно взаимодействовать с другими людьми, устанавливать границы, делегировать задачи, строить отношения и использовать поддержку окружающих.</p> <p>Управление этими ресурсами является ключевым аспектом самоменеджмента и помогает достичь личного и профессионального успеха</p>
2	<p>Какова главная цель самоменеджмента?</p> <p><b>Ответ:</b> Главная цель самоменеджмента заключается в том, чтобы эффективно управлять собственным временем, энергией и ресурсами, чтобы достичь поставленных целей и задач. Самоменеджмент также направлен на развитие навыков, необходимых для управления собой и своей жизнью, таких как планирование, организация, приоритеты, мотивация, самодисциплина и эмоциональное благополучие.</p> <p>Основная цель самоменеджмента - это увеличение эффективности и производительности, что помогает достигать большего успеха в личной и профессиональной жизни. При правильном применении самоменеджмента можно сократить время на выполнение задач, снизить уровень стресса и усталости, улучшить качество жизни и повысить уровень удовлетворенности.</p>
3	<p>Какие этапы можно выделить в развитии науки самоменеджмента?</p> <p><b>Ответ:</b> Развитие науки самоменеджмента можно условно разделить на несколько этапов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Этап формирования: этот этап начался в конце XIX - начале XX века и связан с появлением первых трудов по организации труда и времени. На этом этапе акцент делался на оптимизации рабочего процесса и увеличении производительности труда.</li> <li>- Этап развития: этот этап пришелся на 1950-е - 1960-е годы и связан с развитием теории управления и появлением новых методик управления. На этом этапе акцент делался на управлении проектами, управлении временем и управлении карьерой.</li> <li>- Этап консолидации: этот этап начался в 1970-е годы и связан с формированием самостоятельной области знаний - самоменеджмента. На этом этапе акцент делался на разработке методик и технологий самоменеджмента, а также на развитии личностных качеств, необходимых для эффективного управления собой.</li> <li>- Этап интеграции: этот этап начался в 1990-е годы и связан с интеграцией самоменеджмента в другие области знаний, такие как психология, социология, бизнес и менеджмент. На этом этапе акцент делается на комплексном подходе к управлению собой и на развитии личности как целостной системы.</li> <li>- Этап инноваций: этот этап начался в XXI веке и связан с развитием новых технологий и методик самоменеджмента, таких как использование цифровых инструментов, методы медитации, майндфулнесса и другие. На этом этапе акцент делается на инновационных методах и подходах к управлению собой и своей жизнью.</li> </ul>
4	<p>Каковы составные части самоменеджмента?</p> <p><b>Ответ:</b> Самоменеджмент включает следующие составные части, которые помогают управлять собой и своими ресурсами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Планирование: разработка конкретных целей, задач и планов действий для их достижения. Планирование включает определение приоритетов, установление сроков и организацию ресурсов.</li> <li>- Организация: упорядочение и структурирование задач, времени, информации и ресурсов для эффективного выполнения поставленных целей. Организация включает определение последовательности действий и создание систем и процессов.</li> <li>- Управление временем: эффективное распределение времени между различными задачами и активностями. Это включает планирование, приоритизацию, установление временных рамок и умение избегать отвлечений.</li> <li>- Мотивация: развитие внутренней мотивации и самодисциплины для достижения поставленных целей. Это включает установление мотивирующих факторов, поощрение себя за достижения и преодоление препятствий.</li> <li>- Управление энергией: эффективное использование физической и эмоциональной энергии для повышения производительности и благополучия. Это включает заботу о здоровье, отдыхе, питании, физической активности и управление стрессом.</li> <li>- Самоанализ: осознанное наблюдение за своими действиями, привычками, прогрессом и достижениями. Самоанализ помогает определить свои сильные стороны, слабые стороны и области для развития.</li> <li>- Личностное развитие: постоянное стремление к развитию личностных качеств, навыков и знаний, которые способствуют эффективному самоменеджменту. Личностное развитие может включать обучение, чтение, самообразование и сотрудничество с другими</li> </ul>

	людьми. Каждая из них играет важную роль в эффективном управлении собой и достижении поставленных целей.
5	<p>Каковы основные функции самоменеджмента?  <b>Ответ:</b> Основные функции самоменеджмента включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Планирование: разработка конкретных целей, задач и планов действий для их достижения.</li> <li>– Организация: упорядочение и структурирование задач, времени, информации и ресурсов для эффективного выполнения поставленных целей.</li> <li>– Управление временем: эффективное распределение времени между различными задачами и активностями.</li> <li>– Мотивация: развитие внутренней мотивации и самодисциплины для достижения поставленных целей.</li> <li>– Управление энергией: эффективное использование физической и эмоциональной энергии для повышения производительности и благополучия.</li> <li>– Самоанализ: осознание своих сильных и слабых сторон, установление целей и планов действий на основе этого анализа.</li> <li>– Контроль: отслеживание прогресса в достижении целей и корректировка планов действий при необходимости.</li> <li>– Развитие: постоянное развитие навыков, знаний и качеств для повышения эффективности и производительности.</li> </ul> <p>Функции самоменеджмента взаимосвязаны и взаимозависимы, и их правильное выполнение помогает достигать личных и профессиональных целей</p>

#### 4.1.19 Тесты (тестовые задания)

##### 4.1.19.1 УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p><b>К поглотителям времени относятся</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) любые задачи, дела, действия, ведущие к потерям времени</li> <li>б) любые дела, задачи, действия, на выполнение которых требуется более 5 минут</li> <li>в) задачи, дела и задачи, связанные исключительно с рабочей или учебной деятельностью</li> <li>г) все дела и действия, не относящиеся к сфере работы или учебы</li> <li>д) всё, что связано с отдыхом</li> </ul>
2	<p>Правильно сформулированная цель должна соответствовать SMART-критериям, одним из которых является ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) определенность</li> <li><b>б) измеримость</b></li> <li>в) узнаваемость</li> <li>г) инвестируемость</li> <li>д) делимость</li> </ul>
3	<p>К организационному аспекту борьбы за время относится</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) выявление непродуктивных расходов времени</li> <li>б) выявление недостатков системы целеполагания</li> <li><b>в) выявление недостатков системы организации времени</b></li> <li>г) определение имеющегося ресурса времени</li> <li>д) контроль расходов времени</li> </ul>
4	<p>Мемуарник – это инструмент для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) <b>определения своих базовых ценностей</b></li> <li>б) формулирования своих целей</li> <li>в) определения ценностей для задач из «Круга Влияния»</li> <li>г) классификации своих целей в ключевых областях жизни</li> </ul>
5	<p>Полная зависимость от внешних обстоятельств – характерная черта человека:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) <b>реактивного</b></li> <li>б) предприимчивого</li> <li>в) проактивного</li> <li>г) активного</li> <li>д) регрессивного</li> </ul>

## 4.1.20 Вопросы

### 4.1.20.1 УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Перечислите наиболее важные свойства внимания, необходимые в деятельности человека. Каково их содержание?</p> <p><b>Ответ:</b> Наиболее важные свойства внимания, необходимые в деятельности человека, включают:</p> <p>Концентрация: способность фокусировать внимание на определенной задаче или объекте, игнорируя отвлекающие факторы.</p> <p>Устойчивость: способность сохранять концентрацию на определенной задаче или объекте в течение продолжительного времени.</p> <p>Переключаемость: способность быстро переключаться между различными задачами и объектами в зависимости от текущих потребностей.</p> <p>Расширение поля внимания: способность обращать внимание на несколько объектов или задач одновременно.</p> <p>Распределение внимания: способность распределять внимание между различными задачами и объектами в соответствии с их значимостью и приоритетом.</p> <p>Гибкость: способность изменять направление и интенсивность внимания в зависимости от изменяющихся условий.</p> <p>Ориентированность: способность ориентироваться в пространстве и времени, а также находить нужную информацию в большом объеме данных.</p> <p>Глубина обработки: способность анализировать и обрабатывать информацию на разных уровнях сложности и детализации.</p> <p>Все эти свойства взаимосвязаны и взаимозависимы, и их правильное использование помогает повысить эффективность работы и достичь лучших результатов.</p>
2	<p>Охарактеризуйте основной комплекс упражнений программ, рекомендуемых психологами для повышения концентрации внимания.</p> <p><b>Ответ:</b> Основной комплекс упражнений для повышения концентрации внимания включает в себя следующие упражнения:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Медитация: это упражнение помогает сосредоточиться на дыхании и убрать отвлекающие мысли. Медитация может быть как статической, так и динамической.</li><li>2. Упражнения на визуализацию: это упражнение помогает сосредоточиться на конкретном объекте или образе. Например, можно визуализировать свой дом, замок или любой другой объект.</li><li>3. Упражнения на слуховое внимание: это упражнение помогает улучшить способность слышать и понимать речь. Например, можно слушать аудиокниги или записи лекций.</li><li>4. Упражнения на зрительное внимание: это упражнение помогает улучшить способность видеть и понимать визуальную информацию. Например, можно решать головоломки или играть в настольные игры.</li><li>5. Физические упражнения: это упражнение помогает улучшить кровообращение и улучшить работу мозга. Например, можно заниматься йогой, плаванием или бегом.</li></ol> <p>Все эти упражнения помогают улучшить концентрацию внимания и улучшить работу мозга. Они могут быть использованы как в качестве самостоятельных занятий, так и в качестве дополнения к основной программе тренировок</p>
3	<p>Какой психологический процесс лежит в основе способностей человека, является условием успешного приобретения знаний и формирования умений и навыков?</p> <p><b>Ответ:</b> В основе успешного приобретения знаний и формирования умений и навыков лежит психологический процесс, известный как внимание. Внимание - это психический процесс, который позволяет сосредоточиться на определенном объекте или явлении, игнорируя другие внешние или внутренние раздражители. Этот процесс позволяет человеку фокусировать свое внимание на конкретной информации, обрабатывать ее и использовать для приобретения знаний, развития умений и навыков. Уровень внимания влияет на способность человека к обучению, пониманию и запоминанию информации, а также на эффективность выполнения различных задач. Таким образом, внимание является важным условием для успешного обучения и развития человека.</p>
4	<p>Назовите основные принципы делегирования.</p> <p><b>Ответ:</b> Основные принципы делегирования включают в себя следующие аспекты:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ясное определение целей и задач: перед делегированием необходимо четко определить цели и задачи, которые должны быть выполнены. Это позволит избежать</li></ol>



	<p>недопониманий и неоднозначностей в процессе делегирования.</p> <p>2. Выбор подходящего исполнителя: важно выбрать подходящего исполнителя для делегирования задачи, учитывая его компетенции, опыт и возможности.</p> <p>3. Четкое объяснение задачи: при делегировании необходимо четко объяснить исполнителю суть задачи, ее приоритеты, ожидаемые результаты и сроки выполнения.</p> <p>4. Предоставление необходимых ресурсов: важно обеспечить исполнителя всеми необходимыми ресурсами, которые понадобятся для выполнения задачи, включая информацию, материальные и финансовые ресурсы.</p> <p>5. Поддержка и контроль: после делегирования задачи важно оказывать поддержку исполнителю, быть доступным для консультаций и контролировать процесс выполнения задачи, не вмешиваясь в сам процесс.</p> <p>6. Доверие и ответственность: делегирование должно быть основано на доверии к исполнителю и предоставлении ему необходимой степени ответственности за выполнение задачи</p>
5	<p>Какие Вы знаете основные методы делегирования?</p> <p>Ответ: Существует несколько основных методов делегирования задач, которые могут быть применены в организационной практике:</p> <p>1. Полное делегирование: при этом методе руководитель передает полную ответственность за выполнение задачи подчиненному, не вмешиваясь в процесс выполнения. Этот метод подходит для задач, в которых подчиненный обладает необходимыми навыками и компетенциями.</p> <p>2. Частичное делегирование: при этом методе руководитель делегирует выполнение задачи подчиненному, оставляя за собой определенные контрольные функции. Это позволяет руководителю оставаться в курсе процесса выполнения задачи, не вмешиваясь в детали.</p> <p>3. Делегирование совместно с контролем: этот метод предполагает делегирование задачи подчиненному с последующим контролем и обратной связью со стороны руководителя. Это позволяет поддерживать высокий уровень контроля над процессом выполнения задачи.</p> <p>4. Делегирование с возможностью консультации: при этом методе руководитель делегирует задачу подчиненному, предоставляя возможность для консультаций и поддержки в процессе выполнения задачи.</p> <p>Выбор метода делегирования зависит от конкретной ситуации, характера задачи, компетенций исполнителя и степени доверия руководителя. Каждый метод имеет свои преимущества и ограничения, и их следует использовать в зависимости от конкретных обстоятельств.</p>

### «Математическое моделирование биологических процессов»

#### 4.1.21 Тесты (тестовые задания)

##### **4.1.21.1 ОПК-8 Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Классификация животных - это а) материальная модель б) сетевая модель в) статическая модель г) динамическая модель
2	Поведение решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений определяется: а) значениями корней характеристического уравнения б) методом решения системы уравнений в) точностью решения системы уравнений г) наличием в системе уравнений отрицательных коэффициентов
3	Система линейных дифференциальных уравнений имеет: а) одну особую точку с координатами (0; 0) б) одну особую точку с координатами (1; 0) в) одну особую точку с координатами (0; 1) г) одну особую точку с координатами (1; 1)
4	Тип поведения фазовых траекторий, при котором с течением времени фазовые траектории монотонно удаляются от стационарной точки, называется:

	а) неустойчивый узел б) устойчивый узел в) устойчивый фокус г) неустойчивый фокус
5	Стационарное состояние – это состояние, при котором а) значения переменных в системе не изменяются со временем б) значения переменных в системе изменяются со временем в) значения переменных в системе непрерывно увеличиваются г) значения переменных в системе непрерывно уменьшаются

#### 4.1.22 Вопросы

##### 4.1.22.1 ОПК-8 Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Биологические базы и банки данных</p> <p><b>Ответ:</b> Биологические базы данных представляют собой хранилища информации о биологических объектах, таких как гены, белки, молекулы, организмы и т.д. Эти базы данных содержат различные типы информации, включая последовательности ДНК и РНК, структуры белков, геномы различных организмов, данные о биологических путях и многое другое. Некоторые из наиболее известных биологических баз данных включают:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. GenBank: это крупнейшая общедоступная база данных последовательностей нуклеиновых кислот, содержащая миллионы записей о геномах различных организмов.</li> <li>2. Protein Data Bank (PDB): это крупнейшая база данных трехмерных структур белков и других биомолекул.</li> <li>3. National Center for Biotechnology Information (NCBI): это центр биотехнологической информации, включающий в себя множество баз данных, таких как PubMed (медицинская литература), GenBank (геномные последовательности), BLAST (поиск гомологий) и многие другие.</li> <li>4. UniProt: это база данных, содержащая информацию о белках, их последовательностях, функциях, взаимодействиях и т.д.</li> </ol> <p>Эти базы данных играют важную роль в биологических и медицинских исследованиях, позволяя ученым хранить, обмениваться и анализировать огромные объемы биологической информации.</p> <p>Существует также множество специализированных биологических баз данных, охватывающих различные аспекты биологии, генетики, биоинформатики и других областей.</p>
2	<p>Динамические модели биологических процессов</p> <p><b>Ответ:</b> Динамические модели биологических процессов - это математические модели, которые используются для описания и анализа динамики биологических систем. Они могут быть применены для изучения различных биологических процессов, таких как метаболизм, рост и развитие клеток, функционирование органов и систем организма, а также для исследования взаимодействий между различными биологическими объектами.</p> <p>Динамические модели могут быть представлены в виде различных математических уравнений, таких как дифференциальные уравнения, разностные уравнения, стохастические уравнения и т.д. Эти уравнения описывают изменения состояний системы во времени и могут быть использованы для прогнозирования будущих изменений.</p> <p>Одним из наиболее распространенных применений динамических моделей является моделирование динамики популяций. Например, динамические модели могут быть использованы для изучения изменений численности популяций животных или растений в зависимости от различных факторов, таких как изменения климата, доступность пищи и т.д.</p> <p>Динамические модели также могут быть использованы для изучения болезней и эпидемий. Например, модели могут быть использованы для прогнозирования распространения инфекционных заболеваний и для оценки эффективности различных мер по их контролю.</p> <p>В целом, динамические модели являются мощным инструментом для исследования биологических процессов и могут быть использованы для прогнозирования будущих изменений в различных биологических системах.</p>
3	<p>Математическое моделирование биологических процессов</p> <p><b>Ответ:</b> Математическое моделирование биологических процессов - это процесс создания математической модели, которая описывает поведение биологических систем. Модели могут быть разработаны для описания различных биологических процессов, таких как метаболизм, рост и развитие клеток, функционирование органов и систем организма, а также для</p>

	<p>исследования взаимодействий между различными биологическими объектами. Математические модели могут быть представлены в виде уравнений, графов, сетей и других математических структур. Эти модели могут быть использованы для анализа и прогнозирования поведения биологических систем в различных условиях.</p> <p>Одним из наиболее распространенных применений математического моделирования является моделирование динамики популяций. Например, математические модели могут быть использованы для изучения изменений численности популяций животных или растений в зависимости от различных факторов, таких как изменения климата, доступность пищи и т.д. Математические модели также могут быть использованы для изучения болезней и эпидемий. Например, модели могут быть использованы для прогнозирования распространения инфекционных заболеваний и для оценки эффективности различных мер по их контролю.</p> <p>В целом, математическое моделирование является мощным инструментом для исследования биологических процессов и может быть использовано для прогнозирования будущих изменений в различных биологических системах. Однако, необходимо учитывать, что математические модели могут быть ограничены доступностью данных и точностью измерений, поэтому их результаты должны быть интерпретированы с осторожностью и подтверждены экспериментальными данными.</p>
4	<p>Статистическая обработка биологических данных</p> <p><b>Ответ:</b> Статистическая обработка биологических данных - это процесс анализа и интерпретации данных, полученных в ходе биологических исследований, с использованием методов статистики. Этот процесс включает в себя различные этапы, такие как описательная статистика, проверка гипотез, анализ вариации, корреляционный анализ, регрессионный анализ и многие другие статистические методы.</p> <p>Статистическая обработка биологических данных играет важную роль в интерпретации результатов исследований и позволяет делать выводы на основе данных, полученных в ходе экспериментов или наблюдений. Важно отметить, что статистическая обработка данных помогает ученым выявлять закономерности, связи и различия между группами, а также оценивать степень уверенности в полученных результатах.</p> <p>Примеры статистических методов, которые могут быть применены к биологическим данным, включают в себя t-тесты, анализ дисперсии (ANOVA), корреляционный анализ, регрессионный анализ, методы множественного сравнения (например, поправки на множественные сравнения), методы непараметрической статистики и многие другие.</p> <p>Статистическая обработка биологических данных позволяет исследователям делать выводы, основанные на данных, и устанавливать статистическую значимость результатов исследований. Таким образом, статистическая обработка данных является важной частью биологических исследований и помогает ученым лучше понять биологические процессы и явления.</p>
5	<p>Модель биохимической регуляции белкового синтеза</p> <p><b>Ответ:</b> Модель биохимической регуляции белкового синтеза - это математическая модель, которая описывает процессы, участвующие в регуляции синтеза белков в клетках. Эти модели могут быть использованы для изучения влияния различных факторов на процессы белкового синтеза, такие как концентрация транскрипционных факторов, влияние генетических мутаций, воздействие на окружающую среду и другие.</p> <p>Модели биохимической регуляции белкового синтеза могут включать в себя различные компоненты, такие как гены, мРНК, рибосомы, ферменты, транскрипционные факторы и другие биохимические молекулы, участвующие в процессе синтеза белков.</p> <p>Такие модели могут быть представлены в виде системы дифференциальных уравнений, описывающих изменения концентраций различных молекул во времени, и могут быть использованы для анализа динамики белкового синтеза при различных условиях.</p> <p>Модели биохимической регуляции белкового синтеза могут помочь в понимании молекулярных механизмов, лежащих в основе регуляции белкового синтеза, и в прогнозировании реакции клетки на изменяющиеся условия. Такие модели также могут быть использованы для исследования молекулярных основ различных биологических процессов, таких как ответ на стресс, развитие болезней и многие другие.</p>

#### «История и методология биологии»

##### 4.1.23 Тесты (тестовые задания)

**4.1.23.1 ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Фермент, активирующий реакцию карбоксилирования в цикле Кальвина: а) РБФ — карбоксилаза б) РБФ — оксигеназа в) хлорофиллаза г) ФЕП — карбоксилаза
2	Для R - стратегов характерно: а) крупные, длительно живущие организмы б) рано созревают и интенсивно размножаются в) низкая смертность в раннем возрасте г) стенобионты
3	Метамерность — признак а) стебля б) корня в) листа г) плода
4	Основную функцию фагоцитоза в нервной ткани выполняют: а) астроциты б) микроглиальные клетки в) олигодендроциты г) сателлиты
5	Участок ДНК, считываемый РНК-полимеразой в ходе синтеза молекул РНК, определяют термином: а) репликон б) транскриптон в) экзон г) энхансер

#### 4.1.24 Вопросы

##### **4.1.24.1 ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности**

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Современное понимание объекта биологического познания. Основные характеристики живых объектов.</p> <p>Ответ: Современное понимание объекта биологического познания включает в себя изучение живых организмов на всех уровнях их организации, начиная от молекулярного уровня (например, генетика, биохимия), до клеточного уровня (структура и функции клеток), тканевого уровня (органы и их функции), организменного уровня (взаимодействие организмов с окружающей средой) и популяционного уровня (экология, поведение, эволюция).</p> <p>Основные характеристики живых объектов, которые изучает биология, включают в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура и функции клеток: биология изучает строение и функции клеток - основных структурных и функциональных единиц живых организмов.</li> <li>2. Генетический материал: изучение генетики и молекулярной биологии позволяет понять наследственность, мутации, генетические механизмы управления и передачи информации.</li> <li>3. Рост, развитие и репродукция: биология изучает процессы роста и развития организмов, а также их способы размножения и наследования.</li> <li>4. Эволюция и адаптация: биология изучает процессы эволюции и адаптации организмов к изменяющимся условиям окружающей среды.</li> <li>5. Взаимодействие с окружающей средой: биология изучает взаимодействие организмов с другими организмами и средой, а также их роль в экосистемах.</li> </ol> <p>Современное понимание биологического познания также включает в себя использование современных методов и технологий, таких как молекулярная биология, генетика, биоинформатика, микроскопия, биохимия, биофизика, экология и другие научные дисциплины для изучения живых организмов и их взаимодействия с окружающей средой.</p>
2	Взгляды философов Ионической школы (Фалеса, Анаксимандра, Анаксимена) на природу живого

	<p><b>Ответ:</b> Философы Ионической школы (VI-V вв. до н.э.) были первыми, кто попытался дать рациональное объяснение природы живого. Фалес, Анаксимандр и Анаксимен считали, что живые организмы возникают из неодушевленной материи и подчиняются естественным законам.</p> <p>Фалес считал, что все живые организмы происходят из воды. Он считал, что вода является первоначальной материей, из которой возникают все живые организмы. Он также утверждал, что живые организмы могут быть объяснены при помощи естественных законов и принципов.</p> <p>Анаксимандр считал, что живые организмы возникают из бесформенной материи, которую он называл "апеирон". Апеирон был неопределенной и бесконечной материей, которая была основой всего существующего. Анаксимандр считал, что живые организмы возникают благодаря естественным процессам, таким как эволюция.</p> <p>Анаксимен считал, что живые организмы возникают из воздуха. Он считал, что воздух является первоначальной материей, из которой возникают все живые организмы. Он также утверждал, что живые организмы подчиняются естественным законам и могут быть объяснены при помощи науки.</p> <p>В целом, философы Ионической школы считали, что живые организмы могут быть объяснены при помощи естественных законов и принципов, и что они возникают из неодушевленной материи. Эти идеи стали основой для развития научного подхода к изучению живых организмов.</p>
3	<p>Возникновение и развитие молекулярной биологии и молекулярной генетики в XX веке. Основные направления и достижения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Ответ:</b> Молекулярная биология и молекулярная генетика развивались в XX веке как результат совокупности множества открытий, экспериментов и технологических прорывов. Основные направления и достижения в этих областях включают в себя:</li> <li>Открытие структуры ДНК: В 1953 году Джеймс Уотсон и Фрэнсис Крик представили модель двойной спирали ДНК, что стало ключевым моментом в молекулярной биологии. Это открытие позволило понять механизм наследования и передачи генетической информации.</li> <li>Генетический код: В 1961 году Маршалл Ниренберг и Генри Кори провели эксперименты, которые позволили расшифровать генетический код и установить соответствие между последовательностью нуклеотидов в ДНК и последовательностью аминокислот в белках.</li> <li>Рекомбинантная ДНК: В 1970-х годах Стэнли Коэн и Герберт Бойер разработали методы для создания рекомбинантной ДНК, что позволило впоследствии создавать генетически модифицированные организмы и применять генной инженерии в медицине и сельском хозяйстве.</li> <li>ПЦР (полимеразная цепная реакция): В 1983 году Кари Муллис разработал метод ПЦР, который позволяет умножать фрагменты ДНК в больших количествах. Этот метод стал ключевым для диагностики заболеваний, судебной генетики, исследований ДНК и других областей.</li> <li>Геномные исследования: В конце XX века начался массовый анализ геномов различных организмов. Проект "Геном человека" и последующие исследования позволили расширить наше понимание о генетической основе жизни и заболеваний.</li> </ol>
4	<p>Возникновение и развитие генной инженерии. Достижения в области генной инженерии. Трансгенные растения и животные.</p> <p><b>Ответ:</b> Генная инженерия возникла в 1970-х годах как результат совместных усилий ученых по созданию методов для манипулирования генетическим материалом. Она позволяет изменять генетический состав организмов, включая растения и животных, что открыло новые возможности в медицине, сельском хозяйстве и других областях.</p> <p>Основные достижения в области генной инженерии включают:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Создание рекомбинантных ДНК: Методы генной инженерии позволяют создавать новые комбинации генов, что открывает возможности для создания новых белков и регуляции экспрессии генов.</li> <li>Трансгенные растения: Генная инженерия позволяет вносить гены в растительные клетки, которые затем могут быть использованы для создания трансгенных растений с желательными свойствами, такими как устойчивость к болезням, повышенная урожайность и т.д.</li> <li>Трансгенные животные: Генная инженерия также позволяет создавать трансгенных животных, которые могут быть использованы в медицине для производства лекарств и других биологических продуктов.</li> <li>Генетически модифицированные организмы (ГМО): Генная инженерия позволяет создавать ГМО с желательными свойствами, такими как устойчивость к пестицидам или гербицидам, что может улучшить производительность сельского хозяйства.</li> <li>Разработка терапевтических препаратов: Генная инженерия может быть использована</li> </ol>

	<p>для создания терапевтических препаратов, таких как белки, которые могут быть использованы для лечения различных заболеваний.</p> <p>Трансгенные растения и животные широко используются в научных и коммерческих целях. Их применяют для производства продуктов, таких как медицинские препараты, пищевые добавки и т.д. Однако, существуют опасения относительно потенциальных негативных последствий для окружающей среды и здоровья людей, связанных с использованием трансгенных организмов. Поэтому, применение трансгенных растений и животных регулируется законодательством и требует тщательной оценки рисков.</p>
5	<p>Возникновение экологии как науки в начале XX века</p> <p><b>Ответ:</b> Экология как наука возникла в начале XX века, когда ученые начали изучать взаимодействие живых организмов друг с другом и с окружающей средой. Основателем экологии считается немецкий ученый Эрнст Геккель, который в 1866 году ввел термин "экология" (от греческого "oikos" - дом, окружающая среда, и "logos" - наука).</p> <p>Однако, экология как самостоятельная наука начала формироваться только в начале XX века. В 1905 году немецкий биолог Карл Мобиус опубликовал работу, в которой впервые было описано экологическое сообщество - группа организмов, взаимодействующих друг с другом в определенной среде. В 1909 году американский ученый Роберт Мак-Артур опубликовал работу, в которой была сформулирована концепция экологических ниш - ролей, которые играют организмы в экосистеме.</p> <p>В 1935 году была основана первая экологическая организация - Британское экологическое общество. В 1940-х годах экология стала активно развиваться в США, где были созданы первые экологические лаборатории и институты.</p> <p>Сегодня экология - это многопрофильная наука, изучающая взаимодействие живых организмов с окружающей средой и друг с другом. Она включает в себя такие области, как экология популяций, экосистем, биоразнообразия, глобальных изменений климата и другие. Экологические исследования играют важную роль в сохранении природных ресурсов и биоразнообразия, а также в решении проблем, связанных с изменением климата и загрязнением окружающей среды.</p>

#### «Современная экология и глобальные экологические проблемы»

#### 4.1.25 Тесты (тестовые задания)

#### **4.1.25.1 ОПК-4 Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>Закон ограничивающего фактора гласит:</p> <p>a. наиболее значимым является тот фактор, который больше всего отклоняется от оптимальных для организма значений;</p> <p>b. наиболее значимым является взаимодействие факторов;</p> <p>c. любой фактор необходим для выживания организма в любом состоянии.</p>
2	<p>Как называется система взаимодействий в природе, которая основывается на прямых и обратных связях и ведет к динамическому равновесию или самоорганизации и саморазвитию всей системы, ландшафта?</p> <p>a. агроэкосистема;</p> <p>b. авторегуляция в природе;</p> <p>c. авария экологическая;</p> <p>d. адаптация.</p>
3	<p>Что служит объектом изучения экологии?</p> <p>a. клетки;</p> <p>b. виды микроорганизмов, животных и растений;</p> <p>c. надорганизменные системы;</p> <p>d. окружающая среда, влияющая на живые организмы.</p>
4	<p>Наземные экосистемы, относящиеся к одной природно-климатической зоне, имеют общую структуру доминирующей растительности и поэтому могут рассматриваться как единственный, большой биогеоценоз. Как называется такой биогеоценоз?</p> <p>a. биом;</p> <p>b. ареал;</p> <p>c. интродукция;</p> <p>d. экосистема.</p>

5	<p>Как называются продуценты экосистемы – организмы, которые из неорганических веществ синтезируют органические?</p> <p>a. абиотические факторы;  b. автотрофы;  c. анаэробные бактерии;  d. бактерициды.</p>
---	---

#### 4.1.26 Вопросы

##### **4.1.26.1 ОПК-4 Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности**

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Становление экологии как самостоятельной науки, история термина «экология».</p> <p>Ответ: История термина "экология" связана с работой немецкого ученого Эрнста Геккеля. В 1866 году Геккель ввел термин "экология" (от греческого "oikos" - дом, окружающая среда, и "logos" - наука). Он использовал этот термин для обозначения изучения взаимоотношений организмов с окружающей средой.</p> <p>Однако экология как самостоятельная наука начала формироваться только в начале XX века. Основные этапы становления экологии как науки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В начале XX века биологи и ученые начали активно изучать взаимодействие живых организмов друг с другом и с окружающей средой.</li> <li>2. В 1905 году немецкий биолог Карл Мобиус опубликовал работу, в которой впервые было описано экологическое сообщество - группа организмов, взаимодействующих друг с другом в определенной среде.</li> <li>3. В 1909 году американский ученый Роберт Мак-Артур опубликовал работу, в которой была сформулирована концепция экологических ниш - ролей, которые играют организмы в экосистеме.</li> <li>4. В 1935 году была основана первая экологическая организация - Британское экологическое общество.</li> <li>5. В 1940-х годах экология стала активно развиваться в США, где были созданы первые экологические лаборатории и институты.</li> </ol> <p>Современная экология - это многопрофильная наука, изучающая взаимодействие живых организмов с окружающей средой и друг с другом. Она включает в себя такие области, как экология популяций, экосистем, биоразнообразия, глобальных изменений климата и другие. Экологические исследования играют важную роль в сохранении природных ресурсов и биоразнообразия, а также в решении проблем, связанных с изменением климата и загрязнением окружающей среды.</p>
2	<p>Связь экологии с биологическими науками, уровни организации живого и разделы экологии.</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Экология имеет тесную связь с биологическими науками, поскольку изучает взаимодействие живых организмов с окружающей средой. Понимание биологических процессов, адаптаций организмов к различным условиям среды, взаимодействий между видами и другие биологические аспекты являются ключевыми для изучения экологии. Биологические науки, такие как генетика, эволюционная биология, физиология и поведенческая биология, предоставляют основные принципы и концепции, которые используются в экологических исследованиях.</p> <p>Экология изучает живые организмы на разных уровнях организации, включая следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Организмы: Экология индивидуальных организмов изучает адаптации, жизненный цикл, взаимодействие с другими организмами и окружающей средой.</li> <li>– Популяции: Экология популяций изучает динамику и плотность популяций, размножение, миграции и взаимодействие между индивидами внутри популяции.</li> <li>– Экосистемы: Экология экосистем изучает взаимодействие между живыми организмами и их неживой средой, потоки энергии и вещества в экосистемах.</li> <li>– Ландшафты и биомы: Экология ландшафтов и биомов изучает масштабные экологические системы, включая комплексы экосистем и их взаимодействие на больших территориях.</li> <li>– Глобальный уровень: Глобальная экология изучает взаимодействие между экосистемами на уровне планеты, включая глобальные циклы веществ и изменения климата.</li> </ul> <p>Разделы экологии включают в себя экологию поведения, экологию популяций, экологию сообществ, ландшафтную экологию, экологию экосистем, глобальную экологию,</p>

	<p>консервационную экологию, экологию воздействия человека на окружающую среду и другие. Каждый из этих разделов фокусируется на определенных аспектах взаимодействия живых организмов с окружающей средой и имеет свои собственные методы и подходы к исследованиям.</p>
3	<p><b>Мониторинг.</b>  <b>Ответ:</b> Мониторинг в экологии - это систематическое сбор, анализ и интерпретация данных об окружающей среде и ее компонентах, таких как воздух, вода, почва, растения, животные и другие. Целью мониторинга является оценка состояния окружающей среды, выявление изменений в ее параметрах и процессах, а также предоставление информации для принятия решений в экологическом управлении и охране окружающей среды.  Мониторинг в экологии может включать в себя следующие аспекты:  Физико-химический мониторинг: Измерение параметров окружающей среды, таких как температура, pH, содержание кислорода, загрязнение воздуха, воды, почвы и других физико-химических параметров.  Биологический мониторинг: Оценка состояния живых организмов, таких как растения, животные, микроорганизмы, с помощью измерения их популяций, распространения, здоровья, биомассы и других биологических параметров.  Мониторинг загрязнений: Оценка уровня загрязнения окружающей среды различными веществами, такими как тяжелые металлы, пестициды, химические соединения, радиоактивные элементы и т.д.  Мониторинг биоразнообразия: Оценка разнообразия и состояния видов, сообществ и экосистем для выявления изменений в биоразнообразии.  Мониторинг климата: Измерение климатических параметров, таких как температура, осадки, ветер, уровень моря и др., для выявления изменений климатических условий.  Мониторинг в экологии имеет большое значение для оценки состояния окружающей среды, выявления угроз для биоразнообразия, здоровья человека и экосистем, а также для разработки и мониторинга эффективности экологических программ и проектов. Полученные данные могут использоваться для разработки стратегий охраны окружающей среды, принятия решений в области экологического управления и планирования территорий.</p>
4	<p><b>Биоиндикация.</b>  <b>Ответ:</b> Биоиндикация - это метод оценки качества окружающей среды с использованием биологических организмов, которые реагируют на изменения в окружающей среде. Биоиндикаторы могут быть различных видов - растения, животные, микроорганизмы, лишайники и др. Они используются для выявления загрязнений, оценки экологического состояния и мониторинга изменений в окружающей среде.  Принцип биоиндикации заключается в том, что биоиндикаторы реагируют на изменения в окружающей среде, включая загрязнения воздуха, воды, почвы, радиацию, изменения климата и другие аспекты. Например, некоторые растения могут накапливать тяжелые металлы из почвы, что делает их индикаторами загрязнения почвы. Лишайники чувствительны к загрязнению воздуха и могут использоваться для оценки качества воздуха в городах и промышленных районах.  Биоиндикация позволяет получить информацию о состоянии окружающей среды, используя живые организмы в качестве "датчиков" изменений. Этот метод имеет ряд преимуществ, таких как относительная недороговизна, простота в использовании и способность предоставлять информацию о долгосрочных изменениях в окружающей среде.  Биоиндикация широко используется в экологических исследованиях, мониторинге загрязнений, оценке качества воды, воздуха и почвы, а также в экологическом управлении и планировании мероприятий по охране окружающей среды.</p>
5	<p>Перечислите методы экологии.  <b>Ответ:</b> Методы экологии включают в себя широкий спектр научных исследовательских подходов, используемых для изучения взаимодействия между живыми организмами и их окружающей средой. Некоторые из основных методов экологии включают:  Наблюдение: Экологи часто используют метод наблюдения для изучения поведения, распределения, взаимодействия и других аспектов жизнедеятельности организмов в природной среде.  Эксперимент: Экспериментальные методы используются для изучения воздействия различных факторов на экосистемы, популяции и отдельные организмы. Эксперименты могут проводиться как в контролируемых условиях в лаборатории, так и в полевых условиях.  Моделирование: Моделирование экологических систем позволяет ученым прогнозировать изменения в экосистемах и понимать их функционирование. Модели могут быть математическими, компьютерными или концептуальными.  Биомониторинг: Использование живых организмов (биоиндикаторов) для мониторинга</p>



	<p>качества окружающей среды и выявления загрязнений.</p> <p>Географические информационные системы (ГИС): ГИС используются для анализа пространственных данных об экосистемах, биоразнообразии, землепользовании и других аспектах окружающей среды.</p> <p>Генетические методы: Изучение генетического разнообразия популяций и видов для понимания их эволюции, адаптации к изменяющимся условиям и оценки уровня угрозы для выживания.</p> <p>Статистический анализ: Использование статистических методов для обработки и анализа данных, полученных в результате экологических исследований.</p> <p>Эти методы могут применяться как по отдельности, так и в комбинации, чтобы получить более полное понимание экологических процессов и явлений.</p>
--	---

### «Учение о биосфере»

#### 4.1.27 Тесты (тестовые задания)

#### **4.1.27.1 ОПК-3 Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>Географическая оболочка Земли, полностью занятая жизнью:</p> <p>а) атмосфера б) гидросфера в) <b>биосфера</b> г) стратосфера</p>
2	<p>Составляющими биосферы по В.И.Вернадскому не является:</p> <p>а) живое вещество б) биогенное вещество в) техногенное вещество г) биокосное вещество</p>
3	<p>Решающим условием для существования живых организмов является:</p> <p>а) расстояние планеты от Солнца б) наличие кислорода в атмосфере в) наличие воды в жидком состоянии г) металлическое ядро планеты</p>
4	<p>Химический элемент, количественно преобладающий в земной коре:</p> <p>а) кислород б) водород в) алюминий г) железо</p>
5	<p>Самым верхним слоем биосферы по современным представлениям является:</p> <p>а) апобиосфера б) метабиосфера в) эубиосфера г) парабиосфера</p>

#### 4.1.28 Вопросы

#### **4.1.28.1 ОПК-3 Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности**

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Предмет, задачи и методы учения о биосфере</p> <p><b>Ответ:</b> Учение о биосфере изучает живые системы на Земле и их взаимодействие с внешним миром. К основным задачам учения о биосфере относятся:</p> <p>Изучение структуры и формы биосферы: анализ видового многообразия организмов, экосистем</p> <p>Изучение структуры и развития биосферы: анализ разнообразия организмов, экосистем и биогеохимических циклов.</p> <p>Исследование проводится в сфере биосферы: анализ экологических проблем, таких как загрязнение окружающей среды.</p> <p>Разработка методов сохранения и предотвращения использования биосферных ресурсов:</p>

	разработка стратегий охраны природы Методы обучения о биосфере включают наблюдение, эксперименты, моделирование
2	<p>История развития представлений о биосфере</p> <p><b>Ответ:</b> Представления о биосфере - это результат эволюции научных знаний и их взаимодействия с культурой и обществом.</p> <p>Сначала люди считали, что живые организмы не имеют влияния на окружающую среду. Однако, с развитием науки было установлено, что живые организмы играют важную роль в экосистемах и могут оказывать значительное влияние на окружающую среду.</p> <p>В 1926 году ученый Владимир Вернадский предложил концепцию биосферы, как совокупности всех живых организмов на Земле и их взаимодействия с окружающей средой. Он также отметил, что биосфера является частью более крупной системы - ноосферы, которая включает в себя все мыслительные процессы, происходящие на Земле.</p> <p>С тех пор представления о биосфере продолжают развиваться и уточняться. Современные научные исследования помогают лучше понять, как живые организмы взаимодействуют друг с другом и с окружающей средой, и как эти процессы могут быть использованы для решения глобальных проблем, таких как изменение климата и потеря биоразнообразия.</p>
3	<p>Биогеохимические циклы. Круговорот азота</p> <p><b>Ответ:</b> Биогеохимический цикл азота - это процесс, в котором азот переходит из одной формы в другую и циркулирует в биосфере. Он включает несколько этапов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Фиксация азота: азот из атмосферы преобразуется в биологически доступную форму. Это может происходить при помощи азотфиксирующих бактерий, которые могут связывать азот и превращать его в аммиак или нитраты.</li> <li>- Аммификация: аммиак превращается в аммонийные ионы. Этот процесс выполняют различные микроорганизмы.</li> <li>- Нитрификация: аммонийные ионы окисляются нитритными ионами, а затем нитратными ионами. Этот процесс также осуществляется различными микроорганизмами.</li> <li>- Ассимиляция: растения и другие организмы поглощают нитраты из почвы и используют их для синтеза органических соединений, таких как белки и нуклеиновые кислоты.</li> <li>- Аммонификация: органические соединения, содержащие азот, разлагаются микроорганизмами, образуя аммиак или аммонийные ионы.</li> <li>- Денитрификация: нитраты возвращаются в атмосферу в виде молекулярного азота при действии денитрифицирующих бактерий.</li> </ul> <p>Таким образом, азот циркулирует между живыми организмами, почвой, водой и атмосферой, образуя биогеохимический цикл. Этот цикл играет важную роль в поддержании жизни на Земле, так как азот является необходимым элементом для синтеза белков и других органических соединений.</p>
4	<p>Биогеохимические циклы. Круговорот фосфора</p> <p><b>Ответ:</b> Биогеохимический цикл фосфора - это процесс, в котором фосфор переходит из одной формы в другую и циркулирует в биосфере. Он включает несколько этапов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выщелачивание: фосфаты, содержащиеся в горных породах и почве, выщелачиваются под воздействием атмосферных осадков и водных потоков. Это позволяет фосфатам попадать в водные экосистемы.</li> <li>- Ассимиляция: растения и другие организмы поглощают растворенные фосфаты из воды или поглощают фосфаты из почвы через корни. Фосфаты используются для синтеза нуклеиновых кислот, фосфолипидов и других органических соединений.</li> <li>- Биологическая передача: фосфаты передаются от растений к животным через пищевую цепочку. Животные получают фосфаты, потребляя растительную пищу или других животных.</li> <li>- Разложение: органические вещества, содержащие фосфор, разлагаются микроорганизмами, освобождая фосфаты обратно в почву или воду.</li> <li>- Седиментация и геологический процесс: фосфаты могут оседать на дно водоемов и со временем превращаться в горные породы. Этот процесс называется диагенезом. В результате геологических процессов, таких как эрозия и поднятие горных пород, фосфаты могут снова стать доступными для выщелачивания и начать цикл заново.</li> </ul> <p>Таким образом, биогеохимический цикл фосфора обеспечивает постоянное перемещение и использование фосфора в биологических системах и окружающей среде.</p>
5	<p>Биологические явления в биосфере</p> <p><b>Ответ:</b> Биосфера является уникальной средой, где происходят различные биологические явления. Например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Фотосинтез: растения и некоторые другие организмы способны использовать энергию света для превращения углекислого газа и воды в органические соединения и кислород.</li> </ul>

	<p>Фотосинтез является основным процессом, обеспечивающим продукцию кислорода и питательных веществ в биосфере.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дыхание: организмы, включая растения и животных, производят энергию путем окисления органических соединений с использованием кислорода. В результате дыхания выделяется углекислый газ, который затем может быть использован растениями для фотосинтеза.</li> <li>– Размножение: животные, растения и другие организмы размножаются для продолжения своего вида. Размножение может происходить с помощью семян, спор, клеточного деления или других способов, в зависимости от вида.</li> <li>– Разложение: микроорганизмы, такие как бактерии и грибы, играют важную роль в разложении органических веществ. Они разлагают отмершие организмы и остатки органического материала, перерабатывая их в питательные вещества, которые могут быть вновь использованы другими организмами.</li> <li>– Взаимодействие и симбиоз: различные организмы в биосфере вступают во взаимодействие друг с другом. Это может быть хищничество, паразитизм, симбиоз или другие формы взаимодействия, которые могут быть благоприятными или неблагоприятными для организмов, участвующих в них.</li> </ul> <p>Это лишь некоторые примеры биологических явлений, которые происходят в биосфере. Биосфера - это сложная и динамичная система, где множество организмов и процессов существуют и взаимодействуют друг с другом.</p>
--	--

### «Компьютерные технологии в биологии»

#### 4.1.29 Тесты (тестовые задания)

#### **4.1.29.1 ОПК-6 Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>Объект, заменяющий реальный процесс, предмет или явление, и созданный для понимания закономерностей объективной действительности, называется</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) знаком</li> <li>б) моделью</li> <li>в) технологическим объектом</li> <li>г) системой</li> </ul>
2	<p>Наглядно-образные модели относятся к</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) динамическим</li> <li>б) статическим</li> <li>в) мысленным</li> <li>г) аналитическим</li> </ul>
3	<p>Формализация – это</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) сбор информации об объекте</li> <li>б) способ познания мира через построение и исследование моделей</li> <li>в) процесс представления информационной модели с помощью формальных языков</li> <li>г) соответствие модели объекта – оригиналу</li> </ul>
4	<p>Процесс развития организмов является примером</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) материальной модели</li> <li>б) сетевой модели</li> <li>в) статической модели</li> <li>г) динамической модели</li> </ul>
5	<p>Модель, отражающая систему или процесс с течением времени, называется</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) материальной модели</li> <li>б) сетевой модели</li> <li>в) статической модели</li> <li>г) динамической модели</li> </ul>

#### 4.1.30 Вопросы

#### **4.1.30.1 ОПК-6 Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными**

**базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок**

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Компьютерные технологии моделирования живых систем  <b>Ответ:</b> Компьютерные технологии играют важную роль в моделировании живых систем. Они позволяют создавать модели, которые могут помочь ученым лучше понять функционирование живых организмов и процессы, происходящие внутри них. Моделирование может быть использовано для изучения различных аспектов жизни, включая структуру и функцию клеток, работу генов, процессы развития и поведение организмов. Кроме того, компьютерные технологии позволяют создавать виртуальные лаборатории, которые могут быть использованы для проведения экспериментов без необходимости использования реального оборудования.</p>
2	<p><b>Ответ:</b> Назначение и функции специализированных пакетов прикладных программ для моделирования биологических процессов          Специализированные пакеты прикладных программ для моделирования биологических процессов предназначены для создания и анализа математических моделей живых систем. Функции таких пакетов могут включать в себя инструменты для создания моделей, их визуализации, проведения численных расчетов, анализа результатов и представления данных. Кроме того, некоторые пакеты могут предоставлять возможность работы с экспериментальными данными и интеграции с другими программными средствами. Назначение таких пакетов заключается в предоставлении инструментов для исследования биологических процессов и явлений, а также для разработки новых методов и технологий в области биологии и медицины.</p>
3	<p>Основные источники информации по математическим моделям в биологии  <b>Ответ:</b> Основные источники информации по математическому моделированию в биологии включают научные статьи, книги, журналы, конференции, базы данных и интернет-ресурсы. Научные статьи являются основным источником новых знаний и результатов исследований в области математического моделирования. Книги и журналы предоставляют более подробное описание методов и подходов к моделированию, а также примеры решений конкретных задач. Конференции и базы данных могут содержать информацию о последних достижениях и трендах в области моделирования. Интернет-ресурсы, такие как научные порталы, сайты научных организаций и сообществ, могут содержать актуальную информацию о новых методах и подходах к моделированию.</p>
4	<p>Периодические издания по вопросам математического моделирования биологических процессов  <b>Ответ:</b> Некоторые периодические издания, посвященные вопросам математического моделирования биологических процессов, включают:          – Journal of Mathematical Biology          – Bulletin of Mathematical Biology          – Theoretical Population Biology          – Mathematical Biosciences          – Ecological Modelling          – Computational Biology and Chemistry          – PLoS Computational Biology</p>
5	<p>Понятие биоинформатики  <b>Ответ:</b> Биоинформатика - это область науки, которая занимается анализом и интерпретацией биологических данных с использованием компьютерных технологий и методов. Она включает в себя сбор, обработку, анализ и визуализацию данных, а также разработку алгоритмов и программ для решения задач в области биологии и биомедицины. Биоинформатика используется для изучения структуры и функций генов, белков и других молекул, а также для анализа данных, полученных в результате экспериментов и наблюдений.</p>

**«Биология различных таксономических групп микроорганизмов»**

**4.1.31 Тесты (тестовые задания)**

**4.1.31.1 ПКв-1 Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения**

№	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
---	--

задания	
1	Большинство мицелиальных грибов являются: 1) нейтрофилами; <b>2) умеренными ацидофилами;</b> 3) алкалофилами. 4) нет правильного ответа.
2	Бактериохлорофиллы имеют максимумы поглощения в области спектра: 1) ближнем ультрафиолете; <b>2) инфракрасной;</b> 3) дальнем ультрафиолете; 4) среднем ультрафиолете.
3	Озера с обильным поступлением к ним биогенных элементов называются: 1) олиготрофными; <b>2) эвтрофными;</b> 3) дистрофными; 4) мезотрофными.
4	Гумусовые соединения почвы разлагают микроорганизмы: 1) зимогенные; 2) олиготрофные; <b>3) автохтонные;</b> 4) хемолитоавтотрофные.
5	5. Микроорганизмы, существующие в постоянно холодных условиях, это: 1) мезофильные; 2) психроактивные; <b>3) психрофильные;</b> 4) термофильные.

#### 4.1.32 Вопросы

**4.1.32.1 ПКв-1 Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения**

№ задания	Наименование вопроса
1	Распространение микроорганизмов и природные места их обитания <b>Ответ:</b> Микроорганизмы распространены повсеместно. Их можно найти в воздухе, почве, воде и даже внутри живых организмов. Некоторые из них обитают в экстремальных условиях, таких как горячие источники или глубокие океанические впадины. Другие живут в организмах животных и растений, где они выполняют важные функции, такие как разложение мертвых тканей или синтез витаминов и гормонов.
2	Роль микроорганизмов в круговороте биогенных элементов <b>Ответ:</b> Микроорганизмы играют ключевую роль в круговороте биогенных элементов, таких как азот, фосфор и сера. Они помогают превращать неорганические соединения, такие как аммиак и фосфаты, в формы, которые могут использоваться растениями. Без их деятельности многие важные процессы в экосистеме, такие как фиксация азота и минерализация органических веществ, были бы невозможны.
3	Взаимодействие микробных популяций в сообществах: нейтрализм, метабиоз, мутуализм, комменсализм, амменсализм, паразитизм, хищничество, антагонизм <b>Ответ:</b> Взаимодействие микробных популяций в сообществах может быть различным. Некоторые виды могут жить вместе, не влияя друг на друга, это называется нейтрализмом. Другие виды могут использовать продукты жизнедеятельности других видов для своего роста, это называется метабиозом. Есть виды, которые живут вместе и помогают друг другу, это называется мутуализмом. Некоторые виды могут жить за счет других видов, не причиняя им вреда, это называется комменсализмом. Есть также виды, которые причиняют вред другим видам, это называется антагонизмом. Хищничество, амменсализм и паразитизм также могут иметь место во взаимодействиях между микробными популяциями.
4	Биологическая обработка органических отходов <b>Ответ:</b> Биологическая обработка - это процесс, при котором микроорганизмы разлагают органические отходы на более простые вещества, которые затем могут быть использованы другими организмами. Этот процесс происходит в природе и может быть ускорен с помощью специальных технологий. Биологическая обработка является одним из наиболее экологически чистых способов утилизации отходов, так как она не производит вредных

	выбросов и не требует большого количества энергии.
5	<p>Оцените роль различных отраслей хозяйственной деятельности человека в загрязнении атмосферы</p> <p><b>Ответ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• добыча полезных ископаемых;</li> <li>• обрабатывающие производства;</li> <li>• производство и распределение электроэнергии, газа и воды;</li> <li>• сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство;</li> <li>• транспорт и связь;</li> <li>• предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг.</li> </ul> <p>Наибольший вклад в загрязнение природной среды вносят тепловые электростанции, транспорт, металлургические и химические заводы.</p> <p>На долю тепловых электростанций приходится 35% суммарного загрязнения воды промышленностью и 46% - воздух. Они выбрасывают соединения серы, углерода и азота, потребляют большое количество воды (50% и более водопровода); для получения одной кВт-часа энергии тепловые электростанции расходуют около 3 л воды (атомные - еще больше: 6-8 л). Сточные воды тепловых электростанций загрязнены и имеют высокую температуру, что создает не только химическое, но и тепловое загрязнение водоемов.</p> <p>Металлургические предприятия характеризуются высоким уровнем потребления ресурсов и большим количеством отходов. Среди них пыль, оксид углерода, сернистый ангидрид, коксовый газ, фенол, сероводород, углеводороды (в частности, бензпирен). Металлургическая промышленность использует много воды, которая загрязняется в процессе производства.</p> <p>Наиболее опасными в химической промышленности есть производства аммиака, кислот, анилиновых красок, фосфорных удобрений, хлора, пестицидов, синтетического каучука, каустической соды, ртути, карбида кальция, фтора и т.д.</p>

#### 4.1.33 Кейс-задание

##### 4.1.33.1 ПКв-1 Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения

№ задания	Кейс-задание
1	<p>Привести пример микроскопирования микробиологических препаратов</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Один из примеров микроскопирования микробиологических препаратов - это исследование бактерий с использованием светового микроскопа. Для микроскопирования готовят витальный препарат «раздавленная капля», который представляет собой препарат живой культуры, распределенной в капле воды на поверхности предметного стекла, накрытой покровным стеклом. Подготовленный препарат просматривают через объектив с 8<sup>x</sup> и 60<sup>x</sup>-кратным увеличением. В исследуемом препарате можно наблюдать форму, размер, взаимное расположение и подвижность клеток.</p> <p>Таким образом, микроскопирование микробиологических препаратов позволяет исследовать микроорганизмы на микроскопическом уровне и получить информацию о их структуре и организации.</p>
2	<p>Привести пример микроскопирования готовых фиксированных препаратов</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Один из примеров микроскопирования готовых фиксированных препаратов - это исследование тонких срезов тканей под микроскопом. В медицине и биологии, препараты могут быть получены путем фиксации тканей или клеток, затем встраивания в специальные материалы и последующего нарезания на тонкие срезы.</p> <p>Препараты обычно окрашиваются с использованием различных красителей, чтобы выделить различные структуры и компоненты внутри тканей или клеток. Например, гистологические окраски, такие как гематоксилин-эозин, используются для выделения ядерных структур и цитоплазмы.</p> <p>Подготовленные препараты приклеивают к предметному стеклу, накрывают покровным стеклом, микроскопируют с объективом на 8<sup>x</sup> и 60<sup>x</sup>, при необходимости в иммерсионной системе на 90<sup>x</sup>. При этом можно наблюдать микроскопическую структуру тканей или клеток.</p> <p>Микроскопирование готовых фиксированных препаратов позволяет исследовать морфологию тканей, распределение клеток, а также выявить патологические изменения или другие особенности, которые могут быть важными для диагностики или исследования.</p>
3	Привести пример окрашивания и фиксации препаратов микроорганизмов

	<p>Ответ: Для микроскопирования готовят фиксированный препарат «мазок», который подвергается фиксации для закрепления культуры на поверхности предметного стекла. Зафиксированный, охлажденный препарат окрашивают простым или сложным методом с использованием специальных красителей (кристаллический фиолетовый, сафранин и др.), промывают водой и микроскопируют в иммерсионной системе с объективом на 90<sup>x</sup>. В исследуемом препарате в зависимости от способа окрашивания можно наблюдать форму, размер, взаимное расположение клеток, наличие спор, запасных питательных веществ, выяснить строение клеточной стенки бактерий и т.д.</p> <p>Таким образом, микроскопирование микробиологических препаратов позволяет исследовать микроорганизмы на микроскопическом уровне и получить информацию о их структуре и организации.</p>
4	<p>Составить схему микробиологических исследований продуктов питания животного происхождения</p> <p><b>Ответ:</b> Микробиологические исследования продуктов питания животного проводятся для оценки качества и безопасности продуктов. Вот общая схема микробиологических исследований продуктов питания животного:</p> <p>Отбор проб: Пробы берутся из разных партий продуктов питания животного, включая мясо, молоко, яйца и другие продукты. Пробы должны быть представительными и взятыми в соответствии с рекомендациями по отбору проб.</p> <p>Подготовка проб: Пробы подвергаются специальной обработке для выделения микроорганизмов, которые могут быть присутствующими в продуктах. Это может включать использование различных методов, таких как обеззараживание, инкубация и выделение микроорганизмов.</p> <p>Определение количества микроорганизмов: Количество микроорганизмов в пробах определяется с использованием методов культуры, которые позволяют выращивать микроорганизмы на специальных питательных средах. Количество микроорганизмов может быть выражено в единицах КОЕ/г или КОЕ/мл.</p> <p>Идентификация микроорганизмов: Микроорганизмы, выделенные из проб, могут быть идентифицированы с использованием различных методов, таких как микроскопия, биохимические тесты и молекулярные методы. Это позволяет определить, какие микроорганизмы присутствуют в продуктах и оценить их потенциальную опасность для здоровья потребителей.</p> <p>Оценка результатов: Результаты микробиологических исследований используются для определения соответствия продуктов питания животного стандартам качества и безопасности. Если количество или типы микроорганизмов превышают допустимые нормы, то продукты не соответствуют стандартам и должны быть отбракованы или подвергнуты дополнительной обработке.</p>
5	<p>Составить схему микробиологических исследований продуктов питания из растительного сырья</p> <p><b>Ответ:</b> Микробиологические исследования продуктов питания из растительного сырья проводятся для оценки качества и безопасности этих продуктов. Вот общая схема микробиологических исследований продуктов питания из растительного сырья:</p> <p>Отбор проб: Пробы берутся из различных партий продуктов питания из растительного сырья, таких как фрукты, овощи, зерновые и другие. Пробы должны быть представительными и взятыми в соответствии с рекомендациями по отбору проб.</p> <p>Подготовка проб: Пробы подвергаются специальной обработке для выделения микроорганизмов, которые могут быть присутствующими в продуктах. Это может включать использование различных методов, таких как обеззараживание, инкубация и выделение микроорганизмов.</p> <p>Определение количества микроорганизмов: Количество микроорганизмов в пробах определяется с использованием методов культуры, которые позволяют выращивать микроорганизмы на специальных питательных средах. Количество микроорганизмов может быть выражено в единицах, таких как КОЕ/г или КОЕ/мл.</p> <p>Идентификация микроорганизмов: Микроорганизмы, выделенные из проб, могут быть идентифицированы с использованием различных методов, таких как морфологический анализ, биохимические тесты или молекулярные методы. Это позволяет определить виды и род микроорганизмов.</p>

#### «Молекулярная биология микробной клетки»

#### 4.1.34 Тесты (тестовые задания)

**4.1.34.1 ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Симбионтами макроорганизма с первых дней жизни являются 1) бифидобактерии 2) кишечная палочка <b>3) бактериоиды</b> 4) грибы рода Candida
2	Гетероцисты – клетки, присущие: <b>1) цианобактериям</b> 2) водорослям 3) грибам 4) споровикам
3	Продуктами полного окисления микроорганизмами углеводов являются: 1) пировиноградная кислота <b>2) углекислый газ и вода</b> 3) уксусная кислота 4) этиловый спирт и углекислый газ
4	Типы анаэробного дыхания у зубактерий: 1) нитратное дыхание и денитрификация <b>2) все перечисленные</b> 3) фумаратное и карбонатное дыхание 4) сульфатное и серное дыхание
5	Микроорганизмы, использующие в качестве источника энергии свет, а источника углерода - углекислый газ, относят к группе: 1) фотоорганотрофов 2) фотолитогетеротрофов <b>3) фотолитоавтотрофов</b> 4) фотоорганогетеротрофов

**4.1.35 Вопросы**

**4.1.35.1 ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне**

№ задания	Наименование вопроса
1	Клеточная и субклеточная организация прокариот. Строение клеток прокариот достаточно простое. Клетка прокариот не имеет ядра, ядрышка и хромосом. Клеточное ядро в этом случае заменяет нуклеоид. Он представляет собой похожее на ядро образование, без оболочки с одной кольцевой молекулой ДНК, которая связана с небольшим количеством белка. Также можно сказать, что это скопление белков и нуклеиновых кислот: они лежат в цитоплазме и не отделены от нее мембранами. Субклеточный уровень организации – это уровень организации живых систем, который находится ниже клеточного уровня и включает в себя все компоненты, такие как молекулы, органеллы, метаболические пути и макромолекулярные комплексы. На субклеточном уровне происходит самая мелкая и детализированная организация живых систем. Здесь молекулы взаимодействуют друг с другом, образуя различные комплексы, и выполняют свои специфические функции.
2	ДНК-полимеразы бактерий, их свойства ДНК-полимеразы - это ферменты, которые участвуют в процессе репликации ДНК. У бактерий есть несколько разных типов ДНК-полимераз, каждый из которых имеет свои особенности. Например, ДНК-полимераза I участвует в репарации ДНК, а ДНК-полимераза III - в репликации хромосомной ДНК. ДНК-полимераза V является наиболее изученной и играет ключевую роль в репликации бактериальной ДНК.
3	Репликация РНК-вирусов Ферменты внутри вириона синтезируют его мРНК из матрицы вирусной РНК (иногда вирусная



	РНК служит его собственной мРНК). Это преобразуется клеткой-хозяином в различные ферменты, в том числе РНК-полимераза (который направляет синтез большого количества вирусной РНК), а также в структурные белки для вириона.
4	<p>Катаболитная репрессия</p> <p>Катаболитная репрессия – механизм регуляции, с помощью которого происходит снижение активности ферментов утилизации вторичных источников углерода при наличии основного источника углерода. Обеспечивает предпочтительное использование глюкозы по сравнению с другими источниками углерода.</p> <p><b>МЕХАНИЗМ КАТАБОЛИТНОЙ РЕПРЕССИИ</b></p> <p>KP действует в промоторных областях ДНК-оперонов не ФТС сахаров и дополняет контроль, оказываемый операторной областью. Эффективное связывание ДНК-полимеразы с областью промотора в оперонах требует присутствия катаболитного активаторного белка (CAP или ЦАМФ).</p>
5	<p>Регуляция активности белков: аллостерический контроль и ковалентная модификация</p> <p>Аллостерический механизм – это механизм, при котором контроль активности ферментов реализуется путем изменения его конформации. Изменение конформации происходит за счет присоединения метаболита -регулятора к аллостерическому центру фермента, пространственно удаленному от активного центра. Изменение конформации фермента ведет к изменению его каталитической активности за счет изменения структуры активного центра: либо он активируется, либо он ингибируется.</p> <p>Ковалентная модификация — это механизм регуляции активности ферментов за счет присоединения в регуляторном центре фермента с помощью ковалентной связи атомной группировки или отщепления этой группировки. Это приводит к изменению конформации белка-фермента, что сопровождается изменением структуры активного центра и эффективности катализа.</p>

#### 4.1.36 Кейс-задание

**4.1.36.1 ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне**

№ задания	Кейс-задание
1	<p>Благодаря открытию антибиотиков многие инфекции перестали быть смертельно опасными для человека. Путем систематического скрининга было выявлено множество новых антибиотиков и разработаны способы их промышленного получения.</p> <p>В результате слишком широкого и зачастую неуместного применения антибиотиков, как в медицинских целях, так и в кормовых добавках, стали появляться новые мутантные формы микроорганизмов – возбудители заболеваний, обладающие устойчивостью к уже известным антибиотикам.</p> <p><b>Задание:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какими механизмами обусловлено антимикробное действие антибиотиков?</li> <li>2. Назовите основные мишени действия антибиотиков.</li> <li>3. Опишите механизмы возникновения резистентности микроорганизмов к антибиотикам.</li> <li>4. Какими методами можно усовершенствовать штамм с выявленной антимикробной активностью?</li> <li>5. Каким образом можно предотвратить самоуничтожение штаммов-продуцентов собственными катаболитами при их промышленной ферментации?</li> </ol> <p><b>Ответы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Антимикробное действие антибиотиков обусловлено несколькими механизмами: <ul style="list-style-type: none"> <li>- подавление жизнедеятельности бактерий: Некоторые антибиотики действуют, убивая бактерии.</li> <li>- замедление роста бактерий: Другие антибиотики не убивают бактерии, но замедляют их рост. Они делают это, блокируя процессы, необходимые для размножения и роста бактерий.</li> <li>- Ингибирование бактериальной ферментации: Некоторые антибиотики могут ингибировать ферменты, которые используются бактериями для производства энергии или других важных молекул.</li> <li>- Изменение мембраны клетки бактерии, что приводит к ее разрушению.</li> </ul> </li> <li>2. Основные мишени действия антибиотиков: клеточная стенка: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Клеточная стенка: пенициллины и цефалоспорины действуют на клеточную стенку,</li> </ul> </li> </ol>

	<p>блокируя ее синтез и вызывая разрушение клетки.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Рибосомы: тетрациклины и макролиды, действуют на рибосомы, блокируя их работу и вызывая остановку синтеза белков.</li> <li>- Ферменты: сульфаниламиды и триметоприм действуют на ферменты, блокируя их работу и вызывая нарушение обмена веществ в бактериальной клетке.</li> <li>- Мембрана клетки: полимиксины и грамицидин действуют на мембрану клетки, изменяя ее структуру и вызывая разрушение клетки.</li> </ul> <p>3. Механизмы возникновения резистентности микроорганизмов к антибиотикам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Генетические мутации изменяют целевые мишени антибиотиков или позволяют им разрушать или обходить действие антибиотиков. Эти мутации могут возникать естественным путем или быть переданы через генетический обмен между микроорганизмами.</li> <li>- Горизонтальный генетический обмен: Микроорганизмы могут передавать гены, связанные с резистентностью к антибиотикам, другим микроорганизмам путем горизонтального генетического обмена. Это может происходить через плазмиды, транспозоны или другие генетические элементы, которые могут перемещаться между клетками.</li> <li>- Инактивация антибиотиков: Микроорганизмы могут производить ферменты, которые инактивируют или разрушают антибиотики, делая их бесполезными. Например, бактерии могут производить бета-лактамазы, которые разрушают пенициллины и цефалоспорины.</li> <li>- Эффлюкс позволяет избегать микроорганизмам накопления антибиотиков внутри клетки. Это позволяет им выталкивать антибиотики из клетки, прежде чем они смогут оказать свое действие.</li> </ul> <p>4. Для усовершенствования штамма с выявленной антимикробной активностью используют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Мутагенез - это процесс, при котором в геноме микроорганизма вносятся случайные изменения или мутации. Это может быть достигнуто с использованием химических мутагенов или физических методов, таких как облучение. Мутагенез может привести к появлению новых свойств и изменению антимикробной активности штамма.</li> <li>- Инженерия генома: С использованием современных технологий геномной инженерии, таких как CRISPR-Cas9, можно точно изменять геном микроорганизма путем добавления, удаления или изменения конкретных генов. Это позволяет создавать штаммы с желаемыми свойствами, включая усиление антимикробной активности.</li> <li>- Комбинирование антибиотиков: Иногда эффективность антимикробных препаратов можно повысить путем комбинирования нескольких антибиотиков. Это может иметь синергетический эффект, когда комбинация антибиотиков более эффективна, чем каждый из них по отдельности. Подбор оптимальной комбинации может повысить антимикробную активность штамма.</li> </ul> <p>5. Для предотвращения самоуничтожения штаммов-продуцентов собственными катаболитами при их промышленной ферментации можно применить следующие методы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оптимизация среды: Изменение состава и условий среды, в которой происходит ферментация, может помочь предотвратить накопление и негативное влияние катаболитов на штаммы-продуценты. Это может включать контроль pH, температуры, концентрации питательных веществ и других параметров среды.</li> <li>- Мутагенез и отбор: Применение методов мутагенеза и последующего отбора позволяет отобрать штаммы-продуценты с улучшенной способностью переносить или метаболизировать катаболиты. Это может быть достигнуто через случайные мутации или использование геномной инженерии для внесения специфических изменений в геном штамма.</li> <li>- Индуцирование и регуляция генов: Можно изменить экспрессию генов, ответственных за метаболизм катаболитов, чтобы предотвратить их накопление или ускорить их расщепление. Это может быть достигнуто с помощью регуляторных элементов, промоторных последовательностей или других методов геномной инженерии.</li> <li>- Использование медиаторов: Введение медиаторов или добавление вспомогательных микроорганизмов в ферментационную систему может помочь в переработке катаболитов, которые могут быть токсичными для штамма-продуцента. Это может быть особенно полезно в случаях, когда сам штамм-продуцент не способен эффективно метаболизировать эти катаболиты.</li> <li>- Мониторинг и оптимизация процесса: Регулярный мониторинг процесса ферментации и оптимизация условий работы могут помочь предотвратить накопление катаболитов и минимизировать их негативное влияние на штаммы-продуценты. Это может включать оптимизацию времени, температуры, добавление ингибиторов или других регулирующих факторов.</li> </ul>
2	<p>Перед Вами находится нуклеотидная последовательность некоего гена на смысловой цепи ДНК, отвечающего за синтез белка (1). В ходе эксперимента ученым удалось точно выполнить в этой последовательности следующие мутации (2). Числовое обозначение</p>

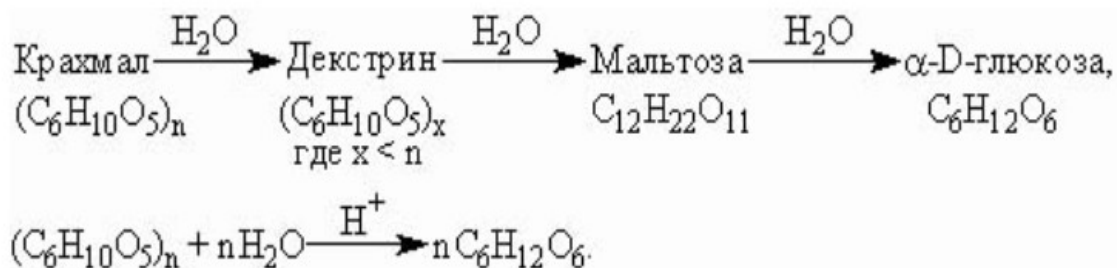
	<p>начинается с 1 нуклеотида, указанного в последовательности.  1) 3'– CCGATAA<del>CA</del>CTGGCATAGACCATCACGTATA– 5'  2) 1) замена 2 нуклеотида на аденин; 2) инверсия 12-14 кодона; 3) замена 19 нуклеотида на тимина; 4) вставка гуанина между 14 и 15 нуклеотидом; 5) утрата 12 нуклеотида.</p> <p><b>Задание:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте центральную догму молекулярной биологии.</li> <li>2. Напишите новую последовательность нуклеотидов.</li> <li>3. Отобразите схему транскрипции и трансляции.</li> <li>4. Отобразите аминокислотные последовательности белка до и после мутации.</li> </ol> <p><b>Ответы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. "Генетическая информация в живых организмах передается от ДНК (дезоксирибонуклеиновой кислоты) к РНК (рибонуклеиновой кислоте) в процессе транскрипции, а затем от РНК к белкам в процессе трансляции.</li> <li>2. Измененная нуклеотидная последовательность гена на смысловой цепи ДНК после выполнения мутаций:  3'- CCGATAA<del>CA</del>CTGGCATAGACCATCACGTATA-5' (замена второго нуклеотида на аденин)  3'- CCGATAA<del>CA</del>CTGGCATAGACCATCACGTATA-5' (инверсия кодона 12-14)  3'- CCGATAA<del>CA</del>CTGGCATAGAC<del>CTT</del>CACGTATA-5' (замена 19 нуклеотида на тимин)  3'- CCGATAA<del>CA</del>CTGGCA<del>G</del>TAGACCATCACGTATA-5' (вставка гуанина между 14 и 15 нуклеотидами)  3'- CCGATAAACGGCATAGACCATCACGTATA-5' (утрата 12 нуклеотида)</li> </ol> <p>3. Транскрипция</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Размотание двух цепей ДНК, чтобы обна exposedжить матричную цепь ДНК (также называемую шаблонной цепью).</li> <li>2. Образование комплементарной цепи РНК путем добавления нуклеотидов, которые комплементарны матричной цепи ДНК.</li> <li>3. Образование РНК-цепи, которая содержит информацию, необходимую для синтеза белка.</li> </ol> <p>Трансляция</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инициация: маленькая субъединица рибосомы связывается с молекулой мРНК в области старт-кодона AUG.</li> <li>2. Элонгация: рибосома перемещается вдоль молекулы мРНК, считывая триплетные кодоны и приводя в соответствие каждый из них с соответствующим аминокислотным остатком. После этого аминокислоты связываются друг с другом пептидными связями, образуя цепочку аминокислот - полипептид.</li> <li>3. Терминация: когда рибосома достигает стоп-кодона, происходит высвобождение полипептидной цепи и разъединение рибосомы с молекулой мРНК.</li> </ol> <p>4. Аминокислотная последовательность белка до мутации  Pro-Ile-Thr-Gly-His-Asp-His-His-Val  После мутации  Pro-Ile-Thr-Gly-His-Asp-His-His-Val</p>
3	<p>В некоторых литературных источниках указывается, что в качестве продуцента рекомбинантного человеческого инсулина можно использовать и пекарские дрожжи <i>Saccharomyces cerevisiae</i>. По мнению исследователей, они обладают рядом преимуществ перед другими изученными микроорганизмами.</p> <p><b>Задание:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите какой продуцент сегодня активно используется в производстве инсулина. Каковы его достоинства и недостатки?</li> <li>2. Как вы думаете, есть ли истина в этих слова? Докажите своё мнение, описав достоинства и недостатки пекарских дрожжей как продуцента.</li> </ol> <p><b>Ответы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наиболее распространенным продуцентом для производства инсулина являются бактерии рода <i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>).  Достоинства использования <i>E. coli</i> в производстве инсулина:  - Быстрый рост и размножение, что позволяет получать большие объемы продукта за короткий промежуток времени.  - Хорошо изученный геном и биология, что обеспечивает удобство генетической модификации и оптимизации производства.  - Низкая стоимость производства в сравнении с другими продуцентами.</li> </ol> <p>Недостатки использования <i>E. coli</i> в производстве инсулина:  - Необходимость очистки продукта от эндотоксинов, которые могут вызывать токсические эффекты у человека.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Возможность контаминации продукта белками <i>E. coli</i>, которые могут вызывать аллергические реакции у некоторых пациентов.</li> <li>- Необходимость использования дополнительных шагов очистки и рекомбинантной ДНК, что может повышать стоимость производства.</li> </ul> <p>2. Хлебопечарные дрожжи рода <i>Saccharomyces cerevisiae</i> можно использовать в качестве продуцента рекомбинантного человеческого инсулина.</p> <p>Достоинства их использования в качестве продуцента включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Быстрый рост и размножение, что позволяет получать большие объемы продукта за короткий промежуток времени.</li> <li>- Хорошо изученный геном и биология, что обеспечивает удобство генетической модификации и оптимизации производства.</li> <li>- Отсутствие эндотоксинов, что упрощает процесс очистки продукта.</li> <li>- Возможность использования недорогих субстратов для культивации дрожжей.</li> </ul> <p>Недостатки использования дрожжей в качестве продуцента:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ограниченная их способность к посттрансляционным модификациям, таким как гликозилирование. Это может потребовать дополнительных шагов для достижения полной функциональности инсулина.</li> <li>- Возможность контаминации продукта белками пекарских дрожжей, которые могут вызывать аллергические реакции у некоторых пациентов.</li> <li>- Необходимость использования дополнительных шагов очистки и рекомбинантной ДНК, что может повышать стоимость производства.</li> </ul> <p>Хлебопечарные дрожжи являются привлекательным продуцентом для производства рекомбинантного человеческого инсулина благодаря своей высокой производительности и относительно низкой стоимости.</p>
4	<p>Использование полимеров в 21 веке активно увеличивается, но при этом становится главный вопрос - экологический. Несмотря на попытки организовать в промышленных масштабах переработку полимеров, экологический вред всё же неуклонно растёт. Поэтому некоторые исследователи обращают внимание на создание иного рода полимеров - биоразлагаемых.</p> <p><b>Задание:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поясните почему переработка синтетических полимеров не позволяет улучшить экологическую ситуацию?</li> <li>2. Какие вещества, на Ваш взгляд, могут служить потенциальными исходными веществами для биоразлагаемых полимеров? Обоснуйте своё мнение.</li> <li>3. Приведите примеры, как будут разлагаться такие полимеры и отобразите химическую сторону этих процессов?</li> <li>4. Существуют ли микроорганизмы, которые могут обеспечивать отображённые Вами химические процессы? Приведите примеры.</li> <li>5. Предположите экономическую и потребительскую оценку при использовании биоразлагаемых материалов.</li> </ol> <p>Ответы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Переработка синтетических полимеров может помочь снизить количество отходов и уменьшить нагрузку на свалки, но это не всегда приводит к улучшению экологической ситуации. Это связано с тем, что синтетические полимеры могут содержать вредные добавки (пластификаторы, стабилизаторы и красители), которые могут быть токсичными и вызывать загрязнение окружающей среды. Кроме того, процесс переработки полимеров может потреблять большое количество энергии и ресурсов, что также может негативно сказаться на окружающей среде. Кроме того, не все виды синтетических полимеров могут быть переработаны из-за своей химической структуры или содержания вредных добавок. В этом случае, если полимеры не могут быть переработаны, они будут продолжать накапливаться на свалках и загрязнять окружающую среду.</li> <li>2. Потенциальными исходными веществами для биоразлагаемых полимеров могут служить различные биологические макромолекулы - крахмал, целлюлоза, хитин, белки и жиры. Кроме того, многие растительные масла и жиры могут быть использованы для производства биоразлагаемых полимеров.</li> </ol> <p>В качестве примеров конкретных веществ, которые могут быть использованы для производства биоразлагаемых полимеров, можно использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Полилактид (PLA), который производится из кукурузного крахмала или сахарного тростника;</li> <li>- Полигликолид (PGA), который производится из глюкозы или сахарного тростника;</li> <li>- Полигидроксиалканоаты (PHA), которые производятся из жирных кислот, полученных из растительных масел или животных жиров;</li> <li>- Полимолочная кислота (PCL), который производится из нефтепродуктов или</li> </ul>

животных жиров.

Все эти вещества являются биоразлагаемыми и могут быть разложены биологическими процессами в окружающей среде.

3. Крахмал - крахмал является полимером глюкозы и может быть разложен с помощью ферментов, таких как амилазы, которые расщепляют его на молекулы глюкозы. Глюкоза затем может быть использована бактериями в процессе аэробного дыхания, чтобы получить энергию и выделять углекислый газ в качестве продукта. Химический процесс биоразложения крахмала выглядит следующим образом



4. Биоразложения крахмала может осуществляться поддействием микроорганизмов, способных синтезировать амилазные ферменты ( $\alpha$ - , $\beta$ - , глюкоамилазы): бактерии родов *Bacillus subtilis*, *B. licheniformis* *Lactobacillus manihotivorans* и др.; микромицеты *Aspergillus niger*, *A. oryzae*, *Aspergillus fumigatus* и др.

5. Экономические преимущества:

- Уменьшение затрат на утилизацию отходов, так как биоразлагаемые материалы могут быть разложены бактериями в окружающей среде, что может снизить объем отходов, отправляемых на свалки.

- Снижение затрат на производство, так как некоторые биоразлагаемые материалы могут быть произведены из дешевых и возобновляемых источников, таких как растительные масла и крахмал.

- Увеличение доходов за счет продажи биоразлагаемых продуктов, так как все больше потребителей стремятся к экологически чистым и устойчивым продуктам.

Потребительские преимущества:

- Биоразлагаемые материалы являются экологически чистыми и не загрязняют окружающую среду.

- Использование биоразлагаемых материалов может помочь снизить нагрузку на свалки и уменьшить объем отходов.

- Биоразлагаемые материалы могут быть произведены из возобновляемых источников, что может помочь снизить зависимость от нефти и других неудобопроходимых ресурсов.

Использование биоразлагаемых материалов имеет и некоторые недостатки. Например, производство биоразлагаемых материалов может быть более дорогостоящим, чем производство традиционных материалов. Кроме того, не все виды биоразлагаемых материалов могут быть переработаны в коммерческих условиях, что может привести к накоплению отходов на свалках.

5. Определить, обеспечивает ли очистное сооружение необходимую степень очистки газовых выбросов от взвешенных частиц водой, если объем газовых выбросов  $20 \text{ м}^3$ ; объем воды для очистки  $4 \text{ м}^3$ , концентрация взвешенных частиц в газовом потоке до очистки –  $55 \text{ мг/м}^3$ ; в сточных водах после очистного сооружения –  $200 \text{ мг/м}^3$ . ПДК взвешенных частиц = 3.

**Решение:**

Для определения, обеспечивает ли очистное сооружение необходимую степень очистки газовых выбросов от взвешенных частиц водой, нужно сравнить концентрацию взвешенных частиц в газовом потоке до и после очистки с ПДК (предельно допустимой концентрацией) взвешенных частиц.

Дано:

Объем газовых выбросов:  $20 \text{ м}^3$

Объем воды для очистки:  $4 \text{ м}^3$

Концентрация взвешенных частиц в газовом потоке до очистки:  $55 \text{ мг/м}^3$

Концентрация взвешенных частиц в сточных водах после очистного сооружения:  $200 \text{ мг/м}^3$

ПДК (предельно допустимая концентрация) взвешенных частиц:  $3 \text{ мг/м}^3$

Для определения степени очистки необходимо вычислить общее количество взвешенных

<p>частиц до и после очистки:          Количество взвешенных частиц до очистки = Концентрация x Объем газовых выбросов          Количество взвешенных частиц после очистки = Концентрация x Объем воды для очистки</p> <p>Количество взвешенных частиц до очистки = <math>55 \text{ мг/м}^3 \times 20 \text{ м}^3 = 1100 \text{ мг}</math>          Количество взвешенных частиц после очистки = <math>200 \text{ мг/м}^3 \times 4 \text{ м}^3 = 800 \text{ мг}</math></p> <p>Теперь сравним количество взвешенных частиц после очистки с ПДК:          Если Количество взвешенных частиц после очистки <math>\leq</math> ПДК, то степень очистки достаточна.          В данном случае, количество взвешенных частиц после очистки (800 мг) больше ПДК (3 мг/м<sup>3</sup>), что означает, что очистное сооружение не обеспечивает необходимую степень очистки газовых выбросов от взвешенных частиц с использованием указанного объема воды для очистки.</p>
---

### «Большой практикум по микробиологии»

#### 4.1.37 Тесты (тестовые задания)

##### 4.1.37.1 ПКв-3 Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	К микроорганизмам, не имеющим клеточного строения, относятся: 1. бактерии <b>2. вирусы</b> 3. прионы 4. простейшие
2	Бактерии, питающиеся за счет готовых органических соединений: 1. аутотрофы <b>2. гетеротрофы</b> 3. паразиты 4. фагоциты
3	Нитрифицирующие бактерии являются: 1. олиготрофами 2. фагоцитами <b>3. аутотрофами</b> 4. гетеротрофами
4	Основным регулятором поступления органических веществ в клетку является: <b>1. цитоплазматическая мембрана</b> 2. ядро 3. хлоропласты 4. плазмиды
5	Бактерии, имеющие на одном или обоих концах тела пучок жгутиков, называются: 1. монотрихами 2. перитрихами <b>3. лофотрихами</b> 4. амфитрихами

#### 4.1.38 Вопросы

##### 4.1.38.1 ПКв-3 Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Устройство микробиологической лаборатории</p> <p>Микробиологическая лаборатория - комплекс помещений, специально оборудованных для проведения лабораторных исследований.</p> <p>- лаборатория должна располагаться в отдельном здании или в изолированной части здания и иметь не менее 2-х входов.</p> <p>Все помещения лаборатории условно делят на «чистую» и «заразную» зону.</p> <p>- лаборатория должна быть обеспечена водопроводом, канализацией, электричеством, приточно-вытяжной вентиляцией, центральным отоплением, горячим водоснабжением в лаборатории должны быть оборудованы раковины для мытья рук персонала и раковины,</p>

	<p>предназначенные для мытья инвентаря. Высушивание рук производится электрополотенцем или индивидуальными полотенцами.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- окна должны быть с легко открываемыми форточками, и оборудованы мелкими сетками.</li> <li>- все помещения лаборатории должны иметь естественное и искусственное освещение.</li> <li>- стены лаборатории должны быть облицованы глазурной плиткой на высоту 1,5м или выкрашены масляной краской светлых тонов.</li> <li>- помещения лаборатории должны быть непроницаемы для грызунов.</li> <li>- столы, на которых производится микроскопирование, должны быть оснащены специальными настольными лампами дневного света. Рабочие поверхности столов изготавливаются из водонепроницаемого, кислото-и щелочестойкого материала, непроницаемого, не портящегося при обработке дезинфицирующими растворами.</li> <li>- мебель лаборатории не должна иметь щелей и пазов, затрудняющих обработку обеззараживающими веществами.</li> <li>- в коридорах или на хорошо доступных местах должны быть размещены щиты с набором противопожарного инвентаря.</li> <li>- в лаборатории должна быть аптечка с необходимым набором средств для оказания первой помощи.</li> </ul> <p>Помещения лаборатории должны быть распланированы таким образом, чтобы соблюдалась поточность (этапность) технологического процесса.</p> <p>Регистратура и помещение для приема проб размещается при входе в лабораторию.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследуемый материал в лабораторию доставляется в специальном металлическом футляре, биксе и т.п. Распаковка материала, присланного в лабораторию для исследования, проводится лаборантом с соблюдением мер предосторожности. Банки и пробирки, содержащие материал, обтирают дезинфицирующим раствором и ставят в металлические подносы и штативы. Бикс, в котором доставляется материал, обрабатывают внутри дезинфицирующим раствором. Только после этого в него можно положить чистую посуду, требуемую в отделении.</li> </ul>
2	<p>Пищевые производства на основе растительного сырья</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– бродильные производства (производства пищевой биотехнологии), в которых при проведении основных технологических процессов используются микроорганизмы, например, производство хлебопекарных дрожжей, хлеба, спирта, пива, виноградного вина, слабоалкогольных продуктов, лимонной и молочной кислот и т.д. Отличительной особенностью этой группы производств является то, что микроорганизмы, ассимилируя углеводы из их водных растворов и кислород, обеспечивают себя веществами для дыхания, энергией синтеза материалов для строения клеток при их размножении, синтеза целевого продукта. При этом дыхание может происходить как с участием кислорода воздуха – аэробное дыхание, так и без участия кислорода воздуха – анаэробное дыхание;</li> <li>– физико-химические производства, в которых используются физические способы извлечения продукта из сырья и химические методы их дальнейшей переработки, например, производство сахара, растительных масел, крахмала, некоторых кондитерских изделий и т.д.;</li> <li>– механико-теплофизические производства, в основе которых лежат механические и теплофизические процессы, например, смешение, разделение, сепарирование, измельчение, обработка давлением (выпрессовывание, вальцевание, штамповка и др.), тепловое кондиционирование, выпечка, сушка, обжарка, стерилизация и т.д. К этой группе относится обширная группа пищевых производств: мукомольно-крупяное, макаронное, кондитерское и др.;</li> <li>– химические производства, в основе технологических процессов которых находятся химические реакции, например, получение патоки и пищевой глюкозы путем гидролиза крахмала с применением неорганических и биологических катализаторов, производство саломасов (твердых жиров) из жидких растительных масел с применением каталитического гидрирования (насыщения водородом двойных и тройных связей атомов углерода в молекулах жирных кислот), получение синтетического этилового спирта путем гидратации природного газа этилена и т.п.</li> </ul>
3	<p>Общие правила работы в микробиологической лаборатории</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В помещение лаборатории нельзя входить без специальной одежды – халата, шапочки, сменной обуви.</li> <li>2. Запрещается в помещении прием и хранение пищи. Курение.</li> <li>3. Нельзя использовать лабораторную спец. одежду за пределами лаборатории.</li> <li>4. Зараженный материал подлежит уничтожению, инструменты и поверхность рабочего стола, дезинфицируют после окончания работ.</li> <li>5. После работы с культурой, животными, перед уходом из лаборатории необходимо вымыть руки.</li> </ol>

	<p>6. Штаммы микроорганизмов, заразный материал должны храниться в сейфе или холодильнике закрытыми и опечатанными.</p> <p>7. Необходимо проводить обеззараживания предметов, одежды, стола, комнаты, в случае если разбился сосуд с инфицированным материалом или произошел неосторожный разлив заразного материала.</p> <p>8. Сотрудники лаборатории подлежат обязательной вакцинации против тех инфекционных заболеваний, с возбудителями которых возможна работа в лаборатории.</p> <p>9. В лаборатории должна быть инструкция по технике безопасности, которую персонал должен знать и строго выполнять. Необходимо обязательно немедленно сообщить руководителю лаборатории обо всех аварийных ситуациях, создающих угрозу биологической безопасности и проводить все мероприятия для предотвращения последствий.</p> <p>10. Каждая бактериологическая лаборатория должна иметь лицензию на право работы с возбудителями.</p>
4	<p>Пищевые производства на основе молока</p> <p>Все технологические процессы производства продуктов из молока подразделяются на:</p> <p>1) первичную переработку – уничтожение побочной микрофлоры. Первичная переработка молока включает в себя несколько этапов. Сначала молоко очищается от механических примесей и охлаждается, чтобы замедлить развитие естественной микрофлоры. Затем молоко сепарируется (при производстве сливок) или гомогенизируется. После этого проводят пастеризацию молока, при этом температура поднимается до 80 оС, и оно закачивается в танки или ферментеры.;</p> <p>2) вторичную переработку. Вторичная переработка молока может идти двумя путями: с использованием микроорганизмов и с использованием ферментов. С использованием микроорганизмов выпускают кефир, сметану, творог, простокваши, казеин, сыры, биофруктолакт, биолакт, с использованием ферментов пищевой гидролизат казеина, сухую молочную смесь для коктейлей и т.д. При внесении микроорганизмов в молоко лактоза гидролизруется до глюкозы и галактозы, глюкоза превращается в молочную кислоту, кислотность молока повышается, и при рН 4 – 6 казеин коагулирует.</p> <p>Для процессов ферментации молока используются чистые культуры микроорганизмов, называемые заквасками. Внесение в молоко молочнокислых микроорганизмов заквасок в сочетании с применяемой технологией приводит к получению продуктов с характерными свойствами. От качества заквасок в значительной мере зависят весь ход процесса выработки кисломолочных продуктов и качество их.</p>
5	<p>Пищевые производства на основе мяса</p> <p>Современная классификация продуктов из мяса осуществляется в зависимости от следующих классификационных признаков:</p> <p>вид убойных животных (говяжьи, свиные, бараньи, козьи, конские, буйволиные, олени, верблюжьи, лосиные, прочие (или в любом соотношении);</p> <p>технология подготовки мясного сырья (цельнокусковые, фаршированные, ветчинные, прочие);</p> <p>технология изготовления (соленые, запеченные, копченые, вяленые, варено-копченые, копчено-вареные, копчено-запеченные, варено-запеченные, жареные, прочие).</p> <p>Например, продукты из свинины вареные выпускают в виде окороков, рулетов, ветчины в форме, мяса пресованного. К высшему сорту относят окорока «Тамбовский», «Воронежский», «Обезжиренный», рулеты «Ленинградский», «Ростовский», свинину пресованную и ветчину в форме. Выпускают также бекон пресованный 1-го сорта и мясо свиных голов пресованное 2-го сорта.</p> <p>Продукты из свинины копчено-вареные производят в виде окороков и рулетов высшего сорта в ассортименте аналогичном для вареных мясopодуKтов, дополнительно – шейка побелорусски, грудинка, корейка, балык свиной (в оболочке). Выпускают также щековину (баки) 2-го сорта.</p> <p>Продукты из свинины сырокопченые высшего сорта - окорока «Тамбовский», «Воронежский», рулеты «Ленинградский», «Ростовский», а также грудинка, корейка, бекон, филей в оболочке, шейка ветчинная; 2-го сорта – ребра свиные, 3-го сорта – голяшка, рулька.</p> <p>Продукты из свинины, запеченные и жареные высшего сорта – карбонад, буженина, шейка Московская запеченная.</p> <p>Продукты из свинины копчено-запеченные высшего сорта – ветчина, окорок, рулет, грудинка, корейка, бекон, пастрома.</p> <p>Классификация продуктов из шпика представлена в зависимости от классификационного признака технология изготовления восемью группами продукции — соленые, вареные, копченые, варено-копченые, копчено-запеченные, запеченные, жареные, прочие.</p> <p>Появились очень важные для современной классификации и оценки соответствия новые стандартизированные термины «мясорастительный продукт», растительно-мясной продукт,</p>



<p>аналог мясного продукта.</p> <p>Мясорастительный продукт - это мясосодействующий продукт с массовой долей мясных ингредиентов в рецептуре от 30 до 60 % включительно, изготовленный с использованием немясных ингредиентов растительного происхождения. При этом массовая доля мясных ингредиентов в рецептуре консервов для питания детей раннего возраста составляет от 18 до 40 %, в рубленых полуфабрикатах для детского питания от 18 до 45 %.</p> <p>Растительно-мясной продукт - мясосодействующий продукт с массовой долей мясных ингредиентов в рецептуре от 5 до 30 % включительно, изготовленный с использованием немясных ингредиентов растительного происхождения. При этом массовая доля мясных ингредиентов в рецептуре консервов для питания детей раннего возраста составляет от 5 до 18 %, в рубленых полуфабрикатах для детского питания — от 5 до 18 %.</p> <p>Аналог мясного продукта - пищевой продукт, аналогичный мясному продукту по органолептическим показателям, изготовленный по мясной технологии с использованием немясных ингредиентов животного и/или растительного, и/или минерального происхождения, с массовой долей мясных ингредиентов в рецептуре не более 5 %.</p>
---

#### 4.1.39 Кейс-задание

##### 4.1.39.1 ПКв-3 Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии

№ задания	Кейс-задание
1	<p>В бактериологической лаборатории при посеве гемокультуры на среде Эндо выросли мелкие, бесцветные, с гладкими краями колонии. У культуры изучены морфологические, культуральные и биохимические свойства, по которым ее отнесли к <i>Staphylococcus typhi</i>.</p> <p><b>Задания:</b></p> <p>Назовите среды, которые использовались для выделения чистой культуры и первичной идентификации.</p> <p>Перечислите состав среды, которая использовалась для первичной идентификации.</p> <p>Опишите характер изменения указанной Вами среды при росте <i>S. typhi</i>.</p> <p>Охарактеризуйте морфологические, культуральные и биохимические свойства <i>S. typhi</i>.</p> <p>Перечислите свойства, которые еще необходимо изучить для окончательной идентификации.</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Для выделения чистой культуры <i>Staphylococcus typhi</i> (<i>S. typhi</i>) и первичной идентификации могут использоваться следующие среды:</p> <p>Селективная среда: Baird-Parker агар - содержит селективные компоненты, такие как эскулин и лиитмус, которые помогают в выделении и дифференциации <i>Staphylococcus</i> spp. Возможно использование также манитол-соли агара.</p> <p>Общая среда: Триптический соевый агар (TSA) - это питательная среда, которая поддерживает рост широкого спектра микроорганизмов, включая <i>S. typhi</i>. Он содержит пептиды, глюкозу, агар и другие компоненты, необходимые для роста бактерий.</p> <p>Среда для дифференциации: Маннитол-соли агар - содержит маннитол и фенол красный, что позволяет дифференцировать <i>S. typhi</i> от других видов стафилококков. <i>S. typhi</i> обладает способностью использовать маннитол в качестве источника углерода, что приводит к изменению цвета среды.</p> <p>После выделения чистой культуры <i>S. typhi</i> на соответствующих средах, проводится первичная идентификация, которая может включать следующие методы:</p> <p>Микроскопический анализ: Оценка морфологии и расположения клеток <i>S. typhi</i> под микроскопом.</p> <p>Биохимические тесты: Использование различных биохимических реакций, таких как ферментные тесты и тесты на использование углеводов, для определения характеристик <i>S. typhi</i>.</p> <p>Серологические тесты: Использование специфических антисыворов для идентификации <i>S. typhi</i> на основе антигенных свойств.</p> <p>При росте <i>S. typhi</i> на триптическом соевом агаре (TSA) наблюдаются следующие изменения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Колонии: <i>S. typhi</i> образует мелкие, выпуклые, круглые и блестящие белые или желтоватые колонии на поверхности среды.</li> <li>- Рост: <i>S. typhi</i> демонстрирует хороший рост на триптическом соевом агаре. Бактерии образуют плотные и равномерные культуры на поверхности агара.</li> <li>- Гемолиз: <i>S. typhi</i> не обладает гемолитической активностью, поэтому на TSA не будет</li> </ul>

	<p>наблюдаться зоны гемолиза вокруг колоний.</p> <p><i>S. typhi</i> - это грамположительные, кокки сферической или овальной формы, располагающиеся в виде сгустков или кластеров, неподвижные, не образуют спор. Колонии <i>S. typhi</i> на питательной среде могут быть мелкими, выпуклыми, круглыми и блестящими, с белым или желтоватым цветом. <i>S. typhi</i> каталазо- и оксидазоположительные; в качестве источника углерода используют глюкозу с образованием кислоты в процессе ее ферментации; не проявляют гемолитическую активность.</p>
2	<p>При бактериологическом исследовании инфекционного материала выделена культура, у которой необходимо определить подвижность.</p> <p><b>Задания:</b>  Назовите методы, которые можно использовать для этого.  Назовите методы микроскопии, которые можно использовать с этой целью, их достоинства и недостатки.  Опишите методику приготовления препаратов для выявления подвижности микроскопическим методом.  Укажите систему микроскопа, применяемую для изучения подвижности микробов  Опишите группы бактерий в зависимости от расположения жгутиков.</p> <p><b>Ответ:</b>  Для определения подвижности бактерий, можно использовать следующие методы:  - наблюдения за подвижностью в жидкой среде, например, в жидком бульоне.  - наблюдения за движением бактерий на питательной среде, например, на питательной среде с 0,4% агара.  - темного поля микроскопии, который позволяет наблюдать за движением бактерий в жидкой среде.  Методы микроскопии, которые можно использовать для изучения подвижности бактерий, включают:  Световая микроскопия: позволяет наблюдать за морфологией и подвижностью бактерий. Достоинства: широко доступна и проста в использовании. Недостатки: не всегда позволяет точно определить подвижность.  Фазово-контрастная микроскопия: позволяет наблюдать за морфологией и подвижностью бактерий. Достоинства: более чувствительна к изменениям фазового контраста, что позволяет лучше определить подвижность. Недостатки: требует специального оборудования.  Темное поле микроскопии: позволяет наблюдать за движением бактерий в жидкой среде. Достоинства: хорошо подходит для изучения подвижности. Недостатки: не всегда позволяет точно определить морфологию.  Для приготовления препаратов для выявления подвижности микроскопическим методом необходимо:  Для изучения подвижности бактерий готовят прижизненные препараты «раздавленная капля/ «висячая капля»  Приготовление препарата «раздавленная капля»: На чистое и обезжиренное предметное стекло в каплю стерильной водопроводной воды бактериологической петлей вносят исследуемую культуру, равномерно распределяя ее в жидкости.  На предметное стекло на край капли опустить ребром под углом 45° покровное стекло и, осторожно наклоняя, положить его на каплю так, чтобы в ней не образовались пузырьки воздуха.  Приготовление препарата «висячая капля»: Взять стекло со шлифованной лункой. Край лунки смазать вазелиновым маслом. На покровное стекло стерильно в центр нанести каплю исследуемого материала. Предметное стекло перевернуть лункой вниз и поместить на покровное так, чтобы капля находилась в центре лунки, не соприкасаясь с ее краями. Предметное стекло легонько прижать к покровному и перевернуть. В образовавшейся герметической камере капля не высыхает, что позволяет наблюдать за микроорганизмами продолжительное время.</p> <p>Прижизненные препараты микроскопируют с использованием светового микроскопа с использованием объектива с увеличением 40<sup>x</sup> или 60<sup>x</sup>.</p> <p>Бактерии могут быть разделены на несколько групп в зависимости от расположения жгутиков:  Атрихальные бактерии: не имеют жгутиков.  Монотрихальные бактерии: имеют один жгут на одном полюсе клетки.  Лофотрихальные бактерии: имеют несколько жгутиков на одном полюсе клетки.  Амфитрихальные бактерии: имеют по одному жгуту на каждом полюсе клетки.</p>

	Перитрихальные бактерии: имеют жгутики, расположенные по всей поверхности клетки.
3	<p>Для проведения бактериологического исследования получено задание на приготовление питательных сред.</p> <p><b>Задания:</b>  Назовите требования, которым должны отвечать питательные среды.  Укажите требования, предъявляемые к используемой посуде.  Опишите технику определения pH среды.  Укажите этапы приготовления питательных сред.  Перечислите методы контроля питательных сред.</p> <p>Ответ:  Требования к питательным средам:  - Должны обеспечивать оптимальные условия для роста и развития микроорганизмов.  - Быть стерильными и не содержать контаминаций.  - Обладать определенным pH и содержанием питательных веществ.</p> <p>Требования, предъявляемые к используемой посуде:  - Быть стерильной и не содержать контаминаций.  - Быть устойчивой к высоким температурам и пару.  - Обеспечивать оптимальные условия для роста микроорганизмов.</p> <p>Для определения pH среды необходимо:  Использовать индикаторную бумагу или pH-метр. Поместить индикаторную бумагу или электрод pH-метра в раствор на питательной среде. Считать цвет индикаторной бумаги или показания pH-метра.</p> <p>Этапы приготовления питательных сред включают:  Подготовка компонентов питательной среды.  Растворение компонентов в дистиллированной воде.  Регулировка pH и стерилизация питательной среды.  Некоторые из методов контроля питательных сред включают:  Контроль стерильности питательной среды.  Контроль pH и концентрации питательных веществ.  Контроль наличия контаминаций.</p>
4	<p>На предприятии планируется запуск нового производства и подключение предприятия к другой водопроводной сети</p> <p><b>Задание:</b>  Укажите порядок микробиологической оценки воды</p> <p>Ответ:  Порядок микробиологической оценки воды включает следующие этапы:  Подготовка образцов: Соберите образцы воды в стерильные контейнеры, обеспечивая предельную стерильность. Образцы должны быть представительными и отражать различные источники воды.  Определение количества микроорганизмов: Проведите количественный анализ, чтобы определить общее количество микроорганизмов в образцах воды. Это может быть выполнено путем разведения образцов и последующего посева на питательные среды или использования методов фильтрации и колоний.  Определение наличия патогенных микроорганизмов: Проведите качественный анализ, чтобы определить наличие патогенных микроорганизмов, таких как колиформные бактерии, энтерококки или другие индикаторы загрязнения. Это может включать использование специфических питательных сред, иммунологических тестов или молекулярных методов.  Оценка качества воды: Сравните результаты анализа с предельными значениями, установленными регулирующими органами или стандартами качества воды. Оцените уровень загрязнения воды и определите ее пригодность для различных целей, таких как питьевая вода, использование в промышленности или рекреационные цели.  Документация и отчетность: Зафиксируйте результаты анализа и подготовьте соответствующие отчеты, которые могут быть использованы для принятия решений о безопасности и качестве воды.</p>
5	<p>На ферме обнаружена вспышка птичьего гриппа, для профилактики необходимо подобрать антимикробные препараты</p> <p><b>Задание:</b>  Укажите порядок определения чувствительности бактерий к антимикробным препаратам</p> <p>Ответ:  Порядок определения чувствительности бактерий к антимикробным препаратам включает следующие шаги:</p>

	<p>Изоляция бактериального штамма: Изолируйте и вырастите чистую культуру бактерий, которую вы хотите исследовать. Это может быть выполнено путем посева образца на питательную среду и дальнейшего выделения отдельных колоний.</p> <p>Подготовка инокулянта: Подготовьте стандартную инокуляцию бактерий, используя свежую культуру и специальные методы разведения, чтобы достичь определенной концентрации микроорганизмов.</p> <p>Подготовка питательных сред с антимикробными препаратами: Приготовьте серию питательных сред, содержащих различные антимикробные препараты в разных концентрациях. Это может быть выполнено путем добавления антимикробных препаратов к питательной среде или использования готовых тест-полосок или дисков с антимикробными веществами.</p> <p>Распределение инокулянта на питательные среды: Распределите инокулянт бактерий на поверхность питательных сред с антимикробными препаратами. Это может быть выполнено путем нанесения инокулянта на пластину питательной среды или размещения дисков или тест-полосок на поверхность среды.</p> <p>Инкубация: Инкубируйте питательные среды при оптимальных условиях для роста бактерий в течение определенного времени.</p> <p>Оценка роста бактерий: Оцените рост бактерий на питательных средах с антимикробными препаратами. Обратите внимание на зоны ингибирования, где рост бактерий подавлен антимикробными препаратами.</p> <p>Интерпретация результатов: Сравните зоны ингибирования с таблицами и интерпретируйте результаты согласно стандартным критериям чувствительности для каждого антимикробного препарата.</p> <p>Документация результатов: Запишите результаты тестирования и составьте отчет о чувствительности бактерий к антимикробным препаратам.</p>
--	--

#### «Генетика адаптаций»

#### 4.1.40 Тесты (тестовые задания)

**4.1.40.1 ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Свойство организма передавать признаки из поколения в поколение, называется: <b>а) наследственность</b> б) изменчивость в) конъюгация
2	Гены расположенные в идентичных участках гомологичных хромосом: а) неаллельные б) гомологичные <b>в) аллельные</b>
3	Способность организма приобретать новые признаки в процессе онтогенеза, называется: а) кроссинговер <b>б) изменчивость</b> в) наследственность
4	Участок молекулы ДНК, хромосомы, который отвечает за развитие какого-либо признака или нескольких признаков: а) гибрид б) генотип <b>в) ген</b>
5	Совокупность хромосом, которая характерна для клеток данного вида: а) фенотип <b>б) кариотип</b> в) геном

#### 4.1.41 Вопросы

**4.1.41.1 ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого**

**понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне**

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Общие характеристики стресса и адаптаций. Кривая Селье. Регуляция экспрессии генов у прокариот и эукариот</p> <p><b>Ответ:</b>  Стресс - это состояние, когда организм подвергается неблагоприятным условиям, которые могут привести к нарушению его функций и выживанию.  Адаптация - это процесс, при котором организм приспосабливается к изменяющейся среде и сохраняет свои функции и выживание.  Стресс и адаптация могут вызывать физиологические и биохимические изменения в организме, такие как изменения уровня гормонов, активации системы иммунитета и метаболизма.  Кривая Селье - это график, который показывает зависимость между уровнем стресса и уровнем адаптации. Кривая имеет форму буквы "U", что означает, что определенный уровень стресса может привести к оптимальному уровню адаптации, но слишком высокий уровень стресса может привести к снижению уровня адаптации.  Регуляция экспрессии генов у прокариот и эукариот:  У прокариот регуляция экспрессии генов может осуществляться с помощью оперона, который состоит из гена-оператора и гена-регулятора.  У эукариот регуляция экспрессии генов более сложна и может осуществляться с помощью различных механизмов, таких как промоторы, энхансеры, репрессоры и активаторы.  Регуляция экспрессии генов может быть связана с различными факторами, такими как окружающая среда, стрессовые условия, гормоны и другие сигналы.  Регуляция экспрессии генов может быть как положительной (активация), так и отрицательной (репрессия), что позволяет организмам адаптироваться к изменяющейся среде.</p>
2	<p>Группы микроорганизмов по отношению к холоду. Адаптации психрофилов к холоду</p> <p><b>Ответ:</b> Микроорганизмы могут быть разделены на несколько групп по отношению к температуре:</p> <p>Психрофилы - это микроорганизмы, которые могут расти при температурах от -5 до +20°C. Они обитают в холодных местах, таких как Антарктида, и могут приспособиться к низким температурам за счет различных адаптаций.</p> <p>Мезофилы - это микроорганизмы, которые могут расти при температурах от 20 до 45°C. Они являются наиболее распространенной группой микроорганизмов и обитают в большинстве сред.</p> <p>Термофилы - это микроорганизмы, которые могут расти при температурах от 45 до 80°C. Они обитают в горячих источниках и других жарких местах.</p> <p>Адаптации психрофилов к холоду:  Изменения в структуре мембраны: Психрофилы имеют более жидкую и гибкую мембрану, которая позволяет им сохранять свою целостность и функции при низких температурах.  Приспособление метаболизма: Психрофилы имеют более эффективные ферменты, которые работают при низких температурах, а также способность к более быстрому обмену веществ.  Производство антифризных белков: Психрофилы могут продуцировать антифризные белки, которые помогают им избежать замерзания при низких температурах.  Адаптация ростовых условий: Психрофилы могут расти медленнее, чем другие микроорганизмы, но они могут расти при низких температурах и даже находиться в состоянии глубокой заморозки.</p>
3	<p>Группы микроорганизмов по отношению к холоду. Адаптации мезофилов к холоду</p> <p>Микроорганизмы могут быть разделены на несколько групп по отношению к температуре:</p> <p>Психрофилы - это микроорганизмы, которые могут расти при температурах от -5 до +20°C. Они обитают в холодных местах, таких как Антарктида, и могут приспособиться к низким температурам за счет различных адаптаций.</p> <p>Мезофилы - это микроорганизмы, которые могут расти при температурах от 20 до 45°C. Они являются наиболее распространенной группой микроорганизмов и обитают в большинстве сред.</p> <p>Термофилы - это микроорганизмы, которые могут расти при температурах от 45 до 80°C. Они обитают в горячих источниках и других жарких местах.</p> <p>Адаптации мезофилов к холоду</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Производство холодостойких ферментов: Мезофилы могут производить ферменты, которые остаются стабильными и активными при низких температурах. Это позволяет им поддерживать свою метаболическую активность и расти при относительно низких</li> </ul>

	<p>температурах.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Активация механизмов защиты: Мезофилы могут активировать различные защитные механизмы, такие как системы антиоксидантов и молекулярные шапки, которые помогают им защитить свои клетки от вредного воздействия холода.</li> <li>– Аккумуляция компатибельных солей: Многие мезофилы могут накапливать компатибельные соли в своих клетках, которые помогают им справляться с низкими температурами. Эти соли помогают поддерживать стабильность клеточной мембраны и белков.</li> <li>– Регуляция экспрессии генов: Мезофилы могут регулировать экспрессию определенных генов, которые кодируют ферменты и белки, необходимые для адаптации к холоду.</li> </ul> <p>В целом, мезофилы не обладают такими высокими уровнями адаптации к холоду, как психрофилы, но они все же способны выживать и расти при относительно низких температурах.</p>
4	<p>Адаптации микроорганизмов к радиации</p> <p>Ответ:</p> <p>Микроорганизмы могут иметь различные адаптации к радиации, которые позволяют им выживать в условиях повышенной радиации. Например:</p> <p>Ремонт ДНК: Многие микроорганизмы могут иметь механизмы ремонта ДНК, которые позволяют им восстанавливать поврежденные участки ДНК, вызванные радиацией. Это позволяет им сохранять свою генетическую информацию и выживать в условиях повышенной радиации.</p> <p>Производство антиоксидантов: Некоторые микроорганизмы могут производить антиоксиданты, которые помогают защитить их клетки от свободных радикалов, образующихся при облучении. Это позволяет им сохранять свою метаболическую активность и выживать в условиях повышенной радиации.</p> <p>Активация систем защиты: Многие микроорганизмы могут активировать различные системы защиты, такие как система SOS-ответа, которая позволяет им защитить свои клетки от повреждений, вызванных радиацией.</p> <p>Производство экзополисахаридов: Некоторые микроорганизмы могут производить экзополисахариды, которые помогают им защитить свои клетки от радиации. Эти полимеры образуют слой вокруг клетки, который поглощает радиацию и предотвращает ее попадание в клетку.</p> <p>Адаптация к низким дозам радиации: Некоторые микроорганизмы могут адаптироваться к низким дозам радиации, что позволяет им выживать в условиях повышенной радиации. Это может быть связано с изменением экспрессии генов или со способностью к образованию биопленок.</p>
5	<p>Адаптации животных к радиации</p> <p>Ответ: Животные также могут иметь некоторые адаптации к радиации, которые позволяют им выживать в условиях повышенной радиации. Например:</p> <p>Ремонт ДНК: Животные могут иметь механизмы ремонта ДНК, которые позволяют им восстанавливать поврежденные участки ДНК, вызванные радиацией. Это помогает им сохранять свою генетическую информацию и предотвращать мутации.</p> <p>Защита от свободных радикалов: Животные могут иметь системы антиоксидантной защиты, которые помогают защитить клетки от свободных радикалов, образующихся при облучении. Это помогает снизить повреждения клеток и тканей.</p> <p>Увеличение эффективности репаративных процессов: Некоторые животные могут иметь более эффективные механизмы репарации поврежденных тканей и органов. Это позволяет им быстрее восстанавливаться после воздействия радиации.</p> <p>Миграция и поиск укрытий: Некоторые животные могут мигрировать или искать укрытия в условиях повышенной радиации. Это позволяет им избегать прямого воздействия радиации и уменьшить ее негативное влияние на организм.</p> <p>Изменение репродуктивной стратегии: В условиях повышенной радиации некоторые животные могут изменять свою репродуктивную стратегию, например, увеличивая</p>

	<p>количество потомства или сокращая продолжительность генерации. Это помогает им компенсировать потери, вызванные радиацией.</p> <p>Важно отметить, что адаптации к радиации могут различаться в зависимости от вида животного и уровня радиации, с которым они сталкиваются.</p>
--	--

#### 4.1.42 Кейс-задание

##### **4.1.42.1 ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне**

№ задания	Кейс-задание
1	<p>В современной биотехнологии при создании ЛС особое место отводится генной инженерии, суть технологии которой заключается в искусственном соединении отдельных фрагментов ДНК <i>in vitro</i> с последующим введением изолированной ДНК в живую клетку с целью получения рекомбинантных белков. Для осуществления этого необходимы определенные условия, наличие транспортного устройства для внесения ДНК в клетку продуцента, использование ферментов для включения нового гена. Генная инженерия оперирует такими понятиями, как вектор, рестриктазы, липкие концы, сайт узнавания, лигазы, ген-маркер, компетентность клетки, экзон, интрон.</p> <p>С представленных общих позиций по генной инженерии сформулируйте конкретные условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– расшифруйте понятие «вектор» и пути его введения в клетку; предложите ферменты, работающие в этой ситуации;</li> <li>– предложите технику генно-инженерного эксперимента (стадии);</li> <li>– сравните процесс образования мРНК у эукариот и прокариот.</li> </ul> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Вектор - это носитель генетической информации, который используется для введения и передачи генов в клетку. Векторы могут быть плазмидами, вирусами или другими молекулярными конструкциями.</p> <p>Введение вектора в клетку может происходить с помощью методов трансформации, таких как трансфекция (для эукариот) или трансдукция (для прокариот).</p> <p>Ферменты, работающие в этой ситуации, могут включать рестриктазы (для резки ДНК), лигазы (для соединения ДНК), и полимеразы (для синтеза ДНК).</p> <p>Техника генно-инженерного эксперимента может включать в себя стадии клонирования, трансформации, выделения и анализа ДНК.</p> <p>Процесс образования мРНК у эукариот и прокариот отличается. У эукариот, пре-мРНК подвергается сплайсингу, в результате чего образуется мРНК. У прокариот, процесс образования мРНК происходит без сплайсинга.</p>
2	<p>Возникновение таких новых дисциплин, как геномика и протеомика, является настоящим прорывом в биологии и имеет большое значение при создании новых, более эффективных ЛС. Если геномика обозначает совокупность всех генов организма, то протеомика подразумевает совокупность всех каталитических и структурных белков в клетке эукариота или прокариота. Задача геномики - полная генетическая характеристика именно всей клетки. Геномика позволяет выразить сущность организма, его видовые и индивидуальные отличия, предвидеть реакцию на внешние воздействия. Геномика имеет свою классификацию, открывает новые возможности для генотерапии, создания нетрадиционных ЛС, таких, как антисмысловые олигонуклеотиды. В свете представленной краткой информации приведите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классификацию геномики с обозначением соответствующих задач;</li> <li>– возможности генотерапии;</li> <li>– ситуации возможного применения антисмысловых олигонуклеотидов.</li> </ul> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Классификация геномики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Структурная геномика - изучение структуры генома, включая последовательность нуклеотидов и организацию генов.</li> <li>✓ Функциональная геномика - изучение функций генов и их взаимодействий в клетке.</li> <li>✓ Сравнительная геномика - сравнение геномов различных организмов для выявления общих и различных черт.</li> <li>✓ Метагеномика - изучение геномов микроорганизмов в экосистемах.</li> </ul> <p>Возможности генотерапии включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Замена дефективных генов здоровыми копиями.</li> <li>✓ Введение генов, которые могут улучшить функции органов или тканей.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Подавление экспрессии патологических генов.</li> <li>✓ Модификация генов для усиления иммунитета к болезням.</li> </ul> <p>Антисмысловые олигонуклеотиды (ASO) могут быть использованы в следующих ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Лечение генетических заболеваний путем блокирования экспрессии патологических генов.</li> <li>✓ Ингибирование вирусов путем блокирования их РНК или ДНК.</li> <li>✓ Исследования функций генов и белков в лабораторных условиях.</li> <li>✓ В качестве инструмента для изучения механизмов генной регуляции.</li> </ul>
3	<p>Современный скрининг ЛС предполагает получение новых ЛС, более эффективных и безопасных. Скрининг как метод предполагает поиск и отбор продуцентов, с помощью которых можно получать новые ЛС с достаточной степенью функциональной активности, определяемой по биологическим тестам с дальнейшей расшифровкой химической структуры и механизма действия. Скрининг можно проводить в классическом варианте или на геномном уровне. Проанализируйте последние достижения геномики и протеомики, помогающие в решении проблем поиска новых эффективных и безопасных ЛС. В ответе используйте:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные данные о последних достижениях геномики и протеомики;</li> <li>– понятие таргетного скрининга;</li> <li>– международные программы поиска ш-генов.</li> </ul> <p>Ответ:</p> <p>Современные достижения в геномике и протеомике включают в себя множество инноваций и технологий, которые помогают понять и изучить генетический и белковый состав организмов на более глубоком уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Осуществление полного секвенирования генома различных организмов, включая человека, что позволяет лучше понять генетические особенности и связи с заболеваниями.</li> <li>✓ Развитие методов секвенирования нового поколения, таких как методы секвенирования одной молекулы, что позволяет более эффективно и точно изучать геномы.</li> <li>✓ Применение технологий протеомики для изучения белковых профилей клеток и тканей, включая методы масс-спектрометрии и анализа белковых взаимодействий.</li> </ul> <p>Таргетный скрининг - это метод, который используется для поиска и исследования взаимодействия между биомолекулами, такими как белки, и малыми молекулами, которые могут быть потенциальными лекарственными препаратами. Таргетный скрининг позволяет выявить молекулы, способные модулировать активность белков-мишеней, что может привести к разработке новых лекарств.</p> <p>Международные программы поиска ш-генов включают в себя совместные усилия ученых из различных стран для исследования генов, связанных с наследственными заболеваниями. Например, проект "Human Genome Project" был одной из первых масштабных международных программ, целью которого было полное секвенирование человеческого генома. Также существуют программы, направленные на поиск генов, связанных с различными заболеваниями, такими как рак, болезни сердца и нейродегенеративные заболевания.</p>
4	<p>Существуют вполне определенные требования и условия для создания и развития биотехнологического производства ЛС. В частности, это касается проблемы выбора биообъектов для масштабирования производства. Имеются существенные различия между диким штаммом и промышленным штаммом. Штамм обладает вполне конкретными свойствами природного характера, а производственный процесс имеет свои требования к этому штамму. Существуют способы воздействия на дикий штамм с целью удовлетворения требований производства ЛС. Проанализируйте данную ситуацию с точки зрения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– представления о биообъекте и его функциях;</li> <li>– соответствия свойств продуцента требованиям производства ЛС и проблем безопасности при работе с продуцентами;</li> <li>– применения конкретных методов преобразования биообъекта для дальнейшего использования его в создании новых продуцентов ЛС.</li> </ul> <p>Ответ:</p> <p>Биообъект - это живой организм или его часть, который используется в биотехнологии для производства лекарственных средств (ЛС) или других продуктов. Функции биообъекта могут включать производство белков, ферментов, метаболитов или других полезных соединений.</p> <p>Продуценты в производстве ЛС должны соответствовать определенным требованиям, таким как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Высокая производительность нужного продукта.</li> <li>✓ Устойчивость к условиям производства и возможность масштабирования процесса.</li> <li>✓ Безопасность для окружающей среды и здоровья работников.</li> </ul>



	<p>Однако, при работе с продуцентами могут возникать проблемы безопасности, такие как риск заражения работников инфекционными агентами, возможность нежелательного воздействия на окружающую среду или потенциальные риски для здоровья человека при использовании полученных продуктов.</p> <p>Для создания новых продуцентов ЛС могут применяться различные методы преобразования биообъекта, такие как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Генетическая инженерия для введения или модификации генов, ответственных за производство нужного продукта.</li> <li>✓ Методы селекции и мутагенеза для получения штаммов с улучшенными производственными свойствами.</li> <li>✓ Использование ферментов и биохимических реакций для увеличения выхода целевого продукта.</li> <li>✓ Применение биоинформатики для анализа и оптимизации генетических путей производства.</li> </ul>
5	<p>Как известно, при использовании клеточной инженерии при создании новых продуцентов широко применяют методику прото-пластирования (получения протопластов) как процесс конструкции гибридных структур. В плане решения задачи получения новых продуцентов как источников новых ЛС предложите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– схему получения протопластов и гибридных структур;</li> <li>– условия сохранения протопластов;</li> <li>– конечные цели, достигаемые с помощью продуктов гибридной природы.</li> </ul> <p>Ответ:</p> <p>Схема получения протопластов и гибридных структур включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Извлечение клеток из растительного или животного материала.</li> <li>✓ Обработка клеток растительного или животного материала растворителем, который разрушает клеточные стенки и мембраны, чтобы получить протопласты - голые клетки без клеточных стенок и мембран.</li> <li>✓ Слияние протопластов разных видов с помощью физических или химических методов, чтобы получить гибридные структуры.</li> </ul> <p>Условия сохранения протопластов могут варьироваться в зависимости от типа клеток и используемых методов. Обычно протопласты хранятся в специальных средах, содержащих питательные вещества, гормоны и антибиотики для предотвращения роста бактерий и грибов.</p> <p>Конечные цели, достигаемые с помощью продуктов гибридной природы, могут быть различными в зависимости от области применения. Например, в растениеводстве гибридные растения могут иметь улучшенные сортовые характеристики, такие как повышенная устойчивость к болезням и вредителям, увеличенный урожай и лучшее качество плодов. В медицине гибридные структуры могут использоваться для создания новых лекарств, например, путем слияния клеток разных видов для создания гибридных антител, которые могут быть более эффективными в борьбе с определенными заболеваниями.</p>

#### «Система ХАССП в пищевых производствах»

#### 4.1.43 Тесты (тестовые задания)

##### ***4.1.43.1 ПКв-6 Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать продовольственное сырье, пищевые добавки и улучшители для разработки и производства новых видов продуктов питания***

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>Сколько уровней документации определяет СМК:</p> <p>А. Один            В. Два            С. Три  <b>Д. Четыре</b></p>
2	<p>Ряд взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входные данные в выходные данные это:</p> <p>А. Аудит  <b>В. Процесс</b>            С. Контроль            Д. Система менеджмента</p>

3	Процедура это: А. действие третьей стороны, доказывающие, что продукция, процесс или услуга прошли процесс идентификации <b>В. определенный способ выполнения деятельности или процесса</b> С. инструкция для определенного работника D. все указанное верно
4	Риски для определения критических точек контроля могут быть: А. Биологические, физические, санитарные <b>В. Биологические, физические, химические</b> С. Химические, физические, личностные D. Санитарные, нормативные
5	Критическая точка контроля (КТК) А. Запись контролирующего оборудования В. Место проведения анализа С. Место проведения контроля для идентификации опасного фактора и (или) управления риском. <b>D. Критерий, разделяющий допустимые и недопустимые значения контролируемой величины.</b>

#### 4.1.44 Вопросы

**4.1.44.1 ПКв-6 Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать продовольственное сырье, пищевые добавки и улучшители для разработки и производства новых видов продуктов питания**

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Санитарно-показательные микроорганизмы в сырье и пищевых продуктах</p> <p><b>Ответ:</b> Санитарно-показательные микроорганизмы (СПМ) – микроорганизмы, постоянно обитающие в естественных полостях тела человека и животных. Являются индикаторами санитарно-микробиологического состояния сырья и пищевых продуктов. Они не обязательно вызывают заболевания, но их присутствие может свидетельствовать о неправильной обработке или загрязнении продукта. Некоторые из наиболее распространенных санитарно-показательных микроорганизмов включают:</p> <p>Кишечные колиформные бактерии: Это группа бактерий, которые обычно населяют кишечник людей и животных. Их присутствие в сырье или пищевых продуктах может указывать на возможное загрязнение фекалиями.</p> <p>Стафилококки могут быть присутствующими на коже людей и животных. Некоторые штаммы могут вызывать пищевое отравление, поэтому их обнаружение в продуктах может указывать на возможное загрязнение.</p> <p>Патогенные грибы рода <i>Aspergillus</i> и <i>Penicillium</i>: Эти грибы могут производить токсины, которые могут быть опасными для здоровья. Их обнаружение в сырье или пищевых продуктах может указывать на возможное наличие плесневых загрязнений.</p> <p><i>Salmonella</i> spp. сальмонеллы - это бактерии, которые могут вызывать серьезные пищевые отравления. Их обнаружение в продуктах указывает на возможное загрязнение фекалиями или неправильную гигиену при производстве.</p> <p><i>Listeria monocytogenes</i>: Листерии - это бактерии, которые могут вызывать листериоз, серьезное заболевание, особенно у беременных женщин и лиц с ослабленной иммунной системой. Их обнаружение в продуктах может быть признаком неправильного хранения или загрязнения.</p> <p>Наличие санитарно-показательных микроорганизмов не всегда означает, что продукт небезопасен для употребления, но требуется дальнейшая оценка и принятие соответствующих мер предосторожности.</p>
2	<p>Методы идентификации санитарно-показательных микроорганизмов</p> <p><b>Ответ:</b> Существует несколько методов идентификации санитарно-показательных микроорганизмов. Некоторые из наиболее распространенных методов включают:</p> <p>Бактериологические методы: Эти методы включают выращивание микроорганизмов на питательных средах и последующую идентификацию по их морфологическим, биохимическим и физиологическим свойствам. Например, для идентификации кишечных колиформных бактерий используется метод количественного определения колиформных единиц в сырье или продукте.</p> <p>Молекулярные методы: Эти методы основаны на анализе генетической информации микроорганизмов. Они включают полимеразную цепную реакцию (ПЦР), секвенирование ДНК</p>

	<p>и другие методы, которые позволяют точно определить вид или штамм микроорганизма. Молекулярные методы обладают высокой чувствительностью и специфичностью.</p> <p>Иммунологические методы: Эти методы основаны на обнаружении антигенов или антител к микроорганизмам. Они включают иммуноферментный анализ (ИФА), иммунохроматографические тесты и другие методы, которые позволяют быстро обнаружить наличие определенных микроорганизмов.</p> <p>Быстрые тесты: Существуют также коммерчески доступные быстрые тесты, которые позволяют быстро и просто обнаружить наличие санитарно-показательных микроорганизмов в продуктах. Эти тесты могут быть основаны на разных принципах, таких как иммунохроматография или латекс-агглютинация.</p> <p>Выбор метода идентификации зависит от конкретного микроорганизма, требуемой чувствительности и доступности оборудования.</p>
3	<p>Область применения ХАССП</p> <p><b>Ответ:</b> ХАССП (Hazard Analysis and Critical Control Points) - это система управления безопасностью пищевых продуктов, которая используется для идентификации, оценки и контроля рисков, связанных с производством, хранением и распространением пищевых продуктов.</p> <p>Область применения ХАССП включает:</p> <p>Производство пищевых продуктов: ХАССП может быть применен на всех этапах производства пищевых продуктов, от приемки сырья до готовой продукции. Он может помочь предотвратить загрязнение продуктов микробами, токсическими веществами и другими опасностями.</p> <p>Ресторанный бизнес: ХАССП может быть применен в ресторанах и других предприятиях общественного питания для обеспечения безопасности пищевых продуктов. Он может помочь предотвратить передачу инфекций через пищу и обеспечить правильное хранение и приготовление продуктов.</p> <p>Транспортировка и хранение: ХАССП может быть применен при транспортировке и хранении пищевых продуктов, чтобы предотвратить повреждение продуктов и сохранить их качество.</p> <p>Международная торговля: ХАССП является международным стандартом безопасности пищевых продуктов, поэтому он может быть использован для обеспечения соответствия требованиям международной торговли.</p> <p>Государственный контроль: ХАССП используется государственными органами контроля качества пищевых продуктов для проверки соответствия производителей и поставщиков требованиям безопасности пищевых продуктов.</p>
4	<p>Основные аспекты концепции ХАССП</p> <p><b>Ответ:</b> Основные аспекты концепции ХАССП (Hazard Analysis and Critical Control Points) включают:</p> <p>Анализ опасностей (Hazard Analysis): Это процесс идентификации и оценки потенциальных опасностей, которые могут возникнуть на каждом этапе производства, хранения и распространения пищевых продуктов. Опасности могут быть биологическими, химическими или физическими.</p> <p>Определение критических контрольных точек (Critical Control Points): Это шаги в процессе производства, на которых можно применить контрольные меры для предотвращения, устранения или снижения опасностей. Критические контрольные точки обычно связаны с факторами, которые могут повлиять на безопасность пищевых продуктов.</p> <p>Установление критических пределов (Critical Limits): Это пределы, которые определяют допустимые значения для параметров контроля на критических контрольных точках. Критические пределы могут быть связаны с температурой, временем, влажностью, pH и другими факторами.</p> <p>Установление мониторинга (Monitoring): Это систематическое наблюдение и измерение параметров контроля на критических контрольных точках для обеспечения их соответствия установленным критическим пределам. Мониторинг позволяет раннее обнаружение потенциальных проблем и принятие корректирующих мер.</p> <p>Установление корректирующих действий (Corrective Actions): Это действия, которые необходимо предпринять, если мониторинг показывает отклонение от установленных критических пределов. Корректирующие действия должны быть надлежащим образом задокументированы и реализованы для восстановления безопасности пищевых продуктов.</p> <p>Установление системы документации и верификации (Documentation and Verification): Это процессы установления и поддержания документации, которая описывает все аспекты ХАССП-системы, а также проведение проверок и аудитов для подтверждения эффективности системы.</p> <p>Концепция ХАССП основана на принципах научного подхода и предотвращения проблем, а</p>

	не на их исправлении после возникновения. Она является систематическим подходом к обеспечению безопасности пищевых продуктов на каждом этапе их производства и распространения.
5	<p>Понятие критических точек контроля (КТК)</p> <p><b>Ответ:</b> Критические точки контроля (КТК) - это шаги в процессе производства, на которых можно применить контрольные меры для предотвращения, устранения или снижения опасностей, связанных с безопасностью пищевых продуктов.</p> <p>КТК - это ключевые этапы производства, на которых необходимо обеспечить контроль параметров, которые могут повлиять на безопасность продукта. Например, это может быть контроль температуры при хранении или приготовлении пищи, контроль уровня pH или влажности, контроль содержания определенных химических веществ и т. д.</p> <p>КТК должны быть определены в рамках системы управления безопасностью пищевых продуктов (ХАССП), которая позволяет идентифицировать, оценить и контролировать риски, связанные с производством и распространением пищевых продуктов.</p> <p>Контроль на КТК может включать мониторинг параметров, установление критических пределов для параметров контроля, разработку процедур по управлению ССР, а также проведение регулярной проверки и анализа данных для обеспечения эффективности контрольных мер.</p>

#### 4.1.45 Кейс-задание

##### **4.1.45.1 ПКв-6 Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать продовольственное сырье, пищевые добавки и улучшители для разработки и производства новых видов продуктов питания**

№ задания	Кейс-задание
1	<p>С 1968 года в нашей стране действует автоматизированный отраслевой мониторинг, обеспечивающий информацию об уровнях пестицидов в продуктах питания. Результаты мониторинга последних лет показывают возрастание общего содержания пестицидов в продуктах растительного и животного происхождения, включая рыбу. В больницу поступили пациенты с признаками отравления. Исследования в больнице показали отсутствие отравления микробного происхождения. Опрос больных выявил, что они были на рыбалке на берегу Кубанского водохранилища, недалеко от сельхозугодий и ели уху из свежельвленной рыбы. Анализ остатков выловленной рыбы, сданной на экспертизу, выявил высокий уровень пестицида прометрина в количестве 0,23 мг/кг. Назовите возможный источник загрязнения воды в водохранилище данным пестицидом, правомерность применения его в сельском хозяйстве и его токсические возможности.</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Пестицид прометрин является пиретроидным инсектицидом, который широко используется в сельском хозяйстве для борьбы с насекомыми-вредителями, такими как мухи, комары, клещи и другие насекомые. Применение прометрина в сельском хозяйстве обычно связано с обработкой полей, садов, огородов и других сельскохозяйственных угодий.</p> <p>Источник загрязнения воды в водохранилище пестицидом прометрином может быть связан с несоблюдением правил применения данного пестицида в сельском хозяйстве. Возможно, что при обработке сельскохозяйственных угодий пестицид попал в воду водохранилища в результате стока с полей или в результате неправильного использования пестицида.</p> <p>Прометрин обладает высокой токсичностью для рыб и других водных организмов, поэтому его попадание в водоем может привести к отравлению рыбы. Последующее употребление такой рыбы людьми может привести к отравлению человека. Симптомы отравления прометрином могут включать головную боль, тошноту, рвоту, расстройство желудка, слабость, головокружение, аллергические реакции и другие негативные последствия.</p> <p>Таким образом, в данной ситуации возможным источником загрязнения воды в водохранилище пестицидом прометрином является его использование в сельском хозяйстве, а правомерность его применения может быть нарушена из-за недостаточного контроля за процессом обработки полей.</p>
2	<p>Для сохранения окраски пищевых продуктов используются различные стабилизаторы окраски (фиксаторы). В их число входят нитрат натрия (E251) и нитриты калия и натрия (E249 и E250), которые используются в технологии изготовления мясных продуктов, где образующийся нитрозомиоглобин обеспечивает необходимый товарный цвет, не изменяющийся при тепловой обработке и хранении продукта. Покупатель в супермаркете купил колбасу ярко-красного мясного цвета, через несколько часов после приема он почувствовал недомогание, тошноту, сердцебиение, началась диарея. В больнице врач</p>

	<p>констатировал у него пищевое отравление. Образец из данной партии колбасы был сдан в аккредитованную лабораторию на анализ. На маркировке колбасы были указаны пищевые добавки: E251 (нитрат натрия), а также E300 (аскорбиновая кислота). Анализ показал концентрацию нитритов в пересчете на нитритион в количестве 70мг/кг. Укажите возможные причины отравления пациента и ПДК нитритов в пищевых продуктах (мясных).</p> <p>Ответ:</p> <p>Причиной отравления пациента могло быть превышение допустимой концентрации нитритов в колбасе. Нитриты, такие как нитрат натрия (E251) и нитриты калия и натрия (E249 и E250), используются в мясной промышленности для сохранения окраски и улучшения вкуса мясных продуктов. Однако, высокие концентрации нитритов могут быть токсичными для человека.</p> <p>ПДК (предельно допустимая концентрация) нитритов в пищевых продуктах устанавливается в зависимости от конкретного продукта и регулируется законодательством. Обычно ПДК для нитритов в мясных продуктах составляет 150 мг/кг.</p> <p>Высокая концентрация нитритов в колбасе может быть вызвана неправильным применением стабилизаторов окраски в процессе производства мясных продуктов. Возможно, была допущена ошибка в дозировании добавок, что привело к превышению ПДК нитритов в колбасе.</p> <p>Симптомы отравления, описанные у пациента, включают недомогание, тошноту, сердцебиение и диарею, соответствующие отравлению нитритами.</p> <p>В целом, в данной ситуации возможными причинами отравления пациента являются превышение ПДК нитритов в колбасе из-за ошибки в процессе производства и неправильного дозирования стабилизаторов окраски.</p>
3	<p>В последнее время стало модно быть вегетарианцем или сыроедом. Они утверждают, что нужно съедать до 1,5 кг в день сырых овощей, чтобы быть здоровым, бодрым и полным сил. Но на практике иногда наблюдается обратная картина. Человек начинает чувствовать недомогание, тошноту, головокружение, а причина всему этому - наличие высоких доз нитратов в овощах. Безопасная суточная доза нитратов для человека -320 мг, но если мы будем следовать советам вегетарианцев, то превысим предельнодопустимую дозу почти в 2 раза. Как вы считаете, каким способом можно уменьшить содержание нитратов в овощах? В каких овощах больше всего содержится нитратов?</p> <p>Ответ:</p> <p>Для уменьшения содержания нитратов в овощах можно применять несколько методов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Выбор сортов овощей с низким содержанием нитратов. Существуют сорта овощей, которые более устойчивы к накоплению нитратов, и выбор таких сортов может помочь уменьшить их содержание в продуктах.</li> <li>✓ Умеренное удобрение. Использование умеренного количества азотных удобрений может помочь уменьшить накопление нитратов в овощах.</li> <li>✓ Правильный полив. Регулярный и равномерный полив также может помочь уменьшить содержание нитратов в овощах.</li> <li>✓ Правильное хранение. Хранение овощей в прохладном месте может помочь сохранить их свежесть и уменьшить накопление нитратов.</li> </ul> <p>Что касается содержания нитратов в овощах, больше всего нитратов обычно накапливается в листовых овощах, таких как шпинат, сельдерей, салат, укроп, петрушка, а также в корнеплодах, включая свеклу, редис, редьку. Небольшие количества нитратов также могут содержаться в моркови, капусте, брокколи и других овощах.</p>
4	<p>На санитарно-ветеринарную экспертизу из одного хозяйства Краснодарского края было доставлено мясо говядины. Исследование микробиологических показателей показало соответствие партии мяса требованиям СанПиН. Однако в мясе было зафиксировано высокое содержание пестицида гептохлора. По заключению санитарно-ветеринарной службы в хозяйстве была проведена комплексная проверка по выявлению путей попадания гептохлора в мясо животных. Согласно НАССР назовите критические точки попадания этого пестицида в мясо. Допускается ли применение данного пестицида в народном хозяйстве?</p> <p>Ответ:</p> <p>В данном случае, критические точки попадания пестицида гептохлора в мясо могут включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Использование пестицида на пастбищах или в кормах, которые потребляют животные. Пестициды могут попасть в организм животных через кормление или пастбища, где они пасутся.</li> <li>✓ Неправильное использование пестицида в ветеринарной медицине. Пестициды могут быть использованы для борьбы с паразитами у животных, и неправильное применение может привести к попаданию пестицида в мясо.</li> <li>✓ Недостаточное соблюдение сроков вывода животных с обработанных пестицидами пастбищ.</li> </ul> <p>Применение пестицида гептохлора в народном хозяйстве в большинстве стран запрещено</p>

	из-за его высокой токсичности и потенциальной опасности для здоровья человека и животных.
5	<p>Через несколько часов, после приема пищи в ресторане, его посетитель обратился к врачу с жалобами на плохое самочувствие, а именно, головокружение и боли в кишечнике. Опрос больного врачом выявил, что в ресторане он ел салат «Цезарь» и бифштекс. Исследование показало, что отравление было вызвано патогенными кишечными палочками. Проверка холодного цеха ресторана выявила нарушения в процессе приготовления салата «Цезарь». Листья салата не были предварительно замочены в 3 %-ом растворе уксусной кислоты. Нарушений технологического режима в горячем цехе обнаружено не было. Назовите возможные причины отравления посетителя и источники инфицирования пищи патогенными формами кишечной палочки.</p> <p>Ответ:</p> <p>Возможные причины отравления посетителя могут быть связаны с неправильной обработкой салата "Цезарь" в ресторане. Непредварительное замачивание листьев салата в 3 %-ом растворе уксусной кислоты является важным этапом для уничтожения патогенных микроорганизмов, которые могут находиться на поверхности овощей.</p> <p>Источники инфицирования пищи патогенными формами кишечной палочки могут включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Неправильная обработка овощей: Если листья салата не были должным образом вымыты и замочены, то на них могли остаться патогенные микроорганизмы, включая кишечную палочку.</li> <li>✓ Недостаточная термическая обработка: Если бифштекс или другие продукты были недостаточно прожарены или приготовлены, то это также может стать источником инфицирования.</li> <li>✓ Нарушения санитарно-гигиенических норм в процессе приготовления и хранения пищи.</li> </ul> <p>В данном случае, отсутствие предварительного замачивания листьев салата в уксусной кислоте могло привести к тому, что патогенные микроорганизмы, включая кишечную палочку, остались на поверхности салата и вызвали отравление посетителя ресторана.</p>

#### «Специальный практикум по микробиологии»

#### 4.1.46 Тесты (тестовые задания)

##### 4.1.46.1 ПКв-3 Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>В препарате, окрашенном по Граму, стафилококки имеют:</p> <p>а)Ланцетовидную форму            б)Грамотрицательную окраску            в)Расположение в виде пакетов и тюков            г)Капсулу  <b>е)Гроздьевидное расположение</b></p>
2	<p>Стафилококки относятся к семейству:</p> <p><b>а)Micrococcaceae</b>            б)Neisseriaceae            в)Mycoplasmataceae            г)Campilobacteriaceae            е)Enterobacteriaceae</p>
3	<p>Морфологические признаки, свойственные эшерихиям:</p> <p>а)Крупные грамположительные палочки            б)Палочки, располагающиеся в цепочку            в)Палочки с центрально расположенной спорой  <b>г)Грамотрицательные палочки</b>            е)Извитые бактерии</p>
4	<p>По назначению среда Эндо относится к:</p> <p>а)Средам накопления            б)Элективным средам  <b>в)Дифференциально-диагностическим</b>            г)Основным            е)Транспортным</p>
5	<p>Что значит "стерилизация":</p> <p><b>а)полное уничтожение споровых и вегетативных форм под воздействием физических факторов</b></p>

	b) замораживание c) высушивание d) уничтожение только вегетативных форм e) полное уничтожение вегетативных форм под воздействием химических средств
--	--

#### 4.1.47 Вопросы

##### 4.1.47.1 ПКв-3 Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Микроорганизмы, которые встречаются в пищевых продуктах, являются хемоорганогетеротрофами. Что это значит?</p> <p><b>Ответ:</b> Хемоорганогетеротрофы - это организмы, которые получают энергию за счет окисления органических соединений, таких как глюкоза, аминокислоты и жирные кислоты. Они используют эти соединения в качестве источника углерода и энергии для своего роста и развития. К ним относятся многие виды бактерий, грибов и животных, которые потребляют готовые органические соединения, поскольку не могут их синтезировать из неорганических веществ.</p> <p>Хемоорганогетеротрофы могут присутствовать в пищевых продуктах, особенно если они не соблюдали режимы обработки или условия хранения. Например, бактерии могут размножаться в мясе, рыбе, молоке и яйцах, если они не были достаточно нагреты или охлаждены. Это может привести к развитию патогенных бактерий, таких как <i>Salmonella</i> и <i>Listeria</i>, которые могут вызвать серьезные заболевания у людей.</p> <p>Хемоорганогетеротрофы могут использоваться в производстве пищевых продуктов, таких как йогурт, квашеная капуста и сыр. В этом случае бактерии используются для ферментации продукта и придания ему определенного вкуса и аромата.</p> <p>В целом, хемоорганогетеротрофы могут быть как полезными, так и вредными для человека в зависимости от их типа и количества. Правильная обработка и хранение пищевых продуктов могут помочь предотвратить размножение патогенных бактерий и сохранить продукты свежими и безопасными для употребления.</p>
2	<p>Какие требования предъявляются к питательным средам?</p> <p><b>Ответ:</b> К питательным средам для культивирования микроорганизмов предъявляются следующие требования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. должна содержать органические или неорганические соединения, которые микроорганизмы могут использовать в качестве источника энергии для своего роста и размножения.</li> <li>2. В качестве источника углерода должна содержать легкоусваиваемые органические соединения (глюкоза или аминокислоты) или неорганические соединения, такие как углекислый газ (CO<sub>2</sub>).</li> <li>3. Источник азота: Микроорганизмы требуют азота для синтеза белков и других азотсодержащих соединений. Питательная среда должна содержать азотистые соединения, такие как аммиак или нитраты.</li> <li>4. Минеральные элементы: Микроорганизмы требуют различных минеральных элементов, таких как фосфор, калий, магний и другие, для поддержания клеточных функций и роста. Питательная среда должна содержать эти минеральные элементы в достаточном количестве.</li> <li>5. Витамины и кофакторы: Некоторые микроорганизмы требуют определенных витаминов или кофакторов для своего нормального роста и функционирования. Питательная среда может быть дополнена соответствующими витаминами или кофакторами.</li> <li>6. pH и окружающая среда: Микроорганизмы могут иметь определенные требования к pH и окружающей среде, таким как наличие кислорода или его отсутствие.</li> </ol> <p>При разработке питательных сред для конкретных микроорганизмов, учитывается их физиология и требования к росту.</p>
3	<p>Что такое стерилизация? Какие методы стерилизации Вам известны?</p> <p><b>Ответ:</b> Стерилизация - это процесс, направленный на уничтожение или удаление всех форм жизни, включая микроорганизмы и их споры, из объекта или среды. Цель стерилизации - обеспечить максимальную степень безопасности и предотвратить передачу инфекций.</p> <p><b>Методы стерилизации:</b></p> <p>Тепловая стерилизация: Этот метод основан на применении высоких температур для уничтожения микроорганизмов. Например, автоклавирование - это процесс стерилизации, при котором предметы подвергаются воздействию паром под давлением при повышенной</p>

	<p>температуре.</p> <p>Химическая стерилизация: В этом методе используются химические вещества, такие как оксид этилена или перекись водорода, для уничтожения микроорганизмов. Химическая стерилизация часто используется для стерилизации медицинского оборудования и инструментов.</p> <p>Фильтрация: Этот метод основан на использовании фильтров с маленькими порами, которые задерживают микроорганизмы и позволяют проходить только чистой жидкости или газу. Фильтрация широко применяется в фармацевтической и пищевой промышленности.</p> <p>Ионизирующее излучение: Этот метод включает использование гамма-лучей или рентгеновского излучения для уничтожения микроорганизмов. Ионизирующее излучение применяется в медицине, пищевой промышленности и других отраслях.</p> <p>Плазменная стерилизация: Это относительно новый метод, который использует плазменные разряды для уничтожения микроорганизмов. Плазменная стерилизация может быть эффективной для чувствительных к теплу или химическим веществам материалов.</p> <p>Выбор метода стерилизации зависит от типа объекта или среды, требуемого уровня стерильности и других факторов. Каждый метод имеет свои преимущества и ограничения, и выбор должен быть основан на конкретных потребностях и требованиях процесса стерилизации.</p>
4	<p>Какая служба осуществляет государственный санитарный надзор на предприятиях молочной промышленности?</p> <p><b>Ответ:</b> Государственный санитарный надзор на предприятиях молочной промышленности осуществляет Роспотребнадзор (Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека). Он отвечает за проверку соблюдения санитарных и гигиенических требований на предприятиях, обеспечение безопасности продукции и контроль за соблюдением правил производства и хранения молочных продуктов.</p>
5	<p>Каким образом проводят микробиологический контроль вспомогательных и упаковочных материалов?</p> <p><b>Ответ:</b> Микробиологический контроль вспомогательных и упаковочных материалов проводят для того, чтобы гарантировать, что они не будут являться источником микробной контаминации продукции. Для этого используются следующие методы:</p> <p>Визуальный контроль: Визуальный контроль проводится для обнаружения видимых признаков загрязнения материала. Например, наличие пятен, микроскопических частиц и других дефектов может указывать на возможное загрязнение материала микроорганизмами.</p> <p>Бактериологический анализ: Бактериологический анализ позволяет определить количество и тип микроорганизмов в материале. Для этого берут образцы материала и выращивают микроорганизмы на специальных питательных средах. Затем проводятся тесты на определение количества микроорганизмов и их типа.</p> <p>Тест на эндотоксины: Эндотоксины - это токсические вещества, выделяемые некоторыми микроорганизмами, которые могут вызывать серьезные заболевания у людей. Тест на эндотоксины проводится для обнаружения наличия этих веществ в материале.</p> <p>Тест на стерильность: Тест на стерильность проводится для определения отсутствия жизнеспособных микроорганизмов в материале. Для этого материал подвергается стерилизации, а затем проверяется на наличие роста микроорганизмов.</p> <p>В зависимости от требований и стандартов, применяемых в конкретной отрасли, могут использоваться различные методы микробиологического контроля вспомогательных и упаковочных материалов.</p>

#### 4.1.48 Кейс-задание

##### 4.1.48.1 ПКв-3 Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии

№ задания	Кейс-задание
1	<p>При росте культуры на среде Китта-Тароцци отмечается диффузное помутнение среды и пузырьки газа.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите основные компоненты среды Китт-Тароцци.</li> <li>2. Какие бактерии на этой среде дают такие изменения и почему?</li> </ol> <p><b>Ответ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основными компонентами среды Китт-Тароцци являются мясопептонный бульон, глюкоза и агар.</li> <li>2. Такие изменения на среде Китт-Тароцци могут давать бактерии рода Clostridium, которые образуют споры и способны к газообразованию. Эти бактерии используют глюкозу в качестве</li> </ol>



	источника энергии, что приводит к образованию пузырьков газа в среде.
2	<p>При посеве в среду Вильсона-Блера получены множество черных колоний.</p> <p>1. Назовите основные компоненты среды Вильсона-Блера.</p> <p>2. Какие бактерии на этой среде дают такие колонии и почему?</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>1. Основные компоненты среды Вильсона-Блера: сернокислый натрий, углекислый натрий и железоаммониевые квасцы.</p> <p>2. На среде Вильсона-Блера колонии черные из-за образования сульфида железа. Это происходит при наличии в культуре бактерий, способных восстанавливать сульфаты, например, представители рода <i>Staphylococcus</i>. Черные колонии образуются в результате реакции сульфатов с железом, в результате которой образуется сульфид железа, имеющий черный цвет.</p>
3	<p>При росте чистой культуры на коротком пестром ряде отмечается изменение цвета среды всех пробирок за исключением среды с сахарозой и лактозой.</p> <p>1. Назовите основные компоненты среды Гисса.</p> <p>2. Какие бактерии на этой среде дают такие изменения и почему?</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>1. Глюкоза, лактоза, сахароза, натрий хлористый, фенолфталеин, агар-агар.</p> <p>2. Большинство бактерий, способных ферментировать сахара, будут изменять цвет среды из-за наличия в ней фенолфталеина. Этот индикатор меняет цвет с бесцветного на розовый при изменении уровня кислотности, вызванном ферментацией сахара. Среда с лактозой и сахарозой не будет изменять цвет, так как лактоза и сахароза являются сложными углеводами, которые не ферментируются большинством бактерий.</p>
4	<p>При посеве на висмут-сульфит агар испражнения больного с подозрением на кишечную инфекцию получены множество черных колоний.</p> <p>1. Назовите какой группе питательных сред относится висмут-сульфит агар.</p> <p>2. Какие бактерии на этой среде дают такие колонии и почему?</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>1. Висмут-сульфит агар относится к группе дифференциально-диагностических сред.</p> <p>2. Черные колонии на висмут-сульфит агаре дают бактерии, способные восстанавливать соли висмута, например, <i>Salmonella typhi</i>, <i>Citrobacter freundii</i>, <i>Shigella dysenteriae</i>. Черные колонии образуются из-за реакции солей висмута с сероводородом, который выделяют эти бактерии.</p>
5	<p>Выделенная чистая культура грамположительных кокков обладает каталазной и плазмокоагулазной активностями.</p> <p>1. Какие бактерии обладают данными свойствами?</p> <p>2. Назовите методы определения данных признаков.</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>1. <i>Staphylococci</i> и <i>Streptococci</i> обладают каталазной активностью. <i>Staphylococcus aureus</i> обладает плазмокоагулазной активностью.</p> <p>2. Каталазная активность определяется методом добавления перекиси водорода к культуре бактерий. Если каталаза присутствует, то перекись водорода разлагается на воду и кислород, и наблюдается образование пузырьков газа. Плазмокоагулазная активность определяется путем добавления плазмы крови к культуре бактерий и наблюдения за образованием сгустка.</p>

### «Геномика, протеомика и эпигенетика»

#### 4.1.49 Тесты (тестовые задания)

##### 4.1.49.1 ПКв-1 Способен организовать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>В основе ранней эволюции гоминин О. Лавджоя:</p> <p>а) использование каменных орудий труда;</p> <p>б) использование огня;</p> <p>в) промискуитет;</p> <p>г) <b>моногамия</b>.</p>
2	<p>Эндогамия – это:</p> <p>а) <b>поиск первобытным человеком брачных партнеров только внутри своего рода;</b></p> <p>б) беспорядочные половые связи внутри человеческого стада;</p> <p>в) запрет на брачные отношения внутри рода;</p>

	г) брачные отношения между одним мужчиной и одной женщиной.
3	Моногамия – это: а) поиск первобытным человеком брачных партнеров только внутри своего рода; б) запрет на брачные отношения внутри рода; в) беспорядочные половые связи внутри человеческого стада; г) <b>брачные отношения между одним мужчиной и одной женщиной.</b>
4	Процесс исторического развития человеческого вида: а) монофилия; б) полифилия; в) онтогенез; г) <b>филогенез.</b>
5	Древнейшим прямоходящим антропоидным предком человека считается: а) <b>австралопитек;</b> б) неандерталец; в) кроманьонец; г) питекантроп.

#### 4.1.50 Вопросы

##### 4.1.50.1 ПКв-1 Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Проблема картирования генов и определение функций генов.</p> <p><b>Ответ:</b> Проблема картирования генов и определения их функций является одной из ключевых задач в генетике и молекулярной биологии. Картирование генов означает определение местоположения гена на хромосоме, а также его структуры и последовательности нуклеотидов. Определение функций генов - это процесс выявления, какие белки или РНК-молекулы кодируются генами, и какие биологические процессы они регулируют.</p> <p>Основные проблемы, связанные с картированием генов и определением их функций, включают:</p> <p>Сложность генома: Геномы различных организмов могут быть очень сложными и содержать множество генов, что затрудняет их картирование и анализ.</p> <p>Генетическая изменчивость: Мутации и другие изменения в генах могут приводить к изменению их функций или экспрессии, что усложняет определение их роли в биологических процессах.</p> <p>Сложность биологических процессов: Биологические процессы, которые регулируются генами, могут быть очень сложными и включать в себя множество механизмов, что затрудняет понимание того, как гены взаимодействуют между собой и с другими компонентами клетки.</p> <p>Ограничения технологий: Некоторые методы картирования генов и определения их функций могут быть дорогостоящими или трудоемкими, что делает их недоступными для некоторых лабораторий.</p> <p>Для решения этих проблем используются различные подходы и технологии, такие как секвенирование ДНК, мутагенез, геномная карта и функциональный геном. Эти методы позволяют получать более точную информацию о генах и их функциях, что может помочь в борьбе с болезнями и улучшении качества жизни людей.</p>
2	<p>Регуляция клеточного цикла. Чек-пойнт системы.</p> <p><b>Ответ:</b> Регуляция клеточного цикла - это процесс, который контролирует, когда клетка должна делиться и какие изменения должны произойти внутри нее во время деления. Чек-пойнт системы - это механизмы, которые контролируют прогрессирование клеточного цикла и обнаруживают ошибки, которые могут возникнуть в процессе деления клетки.</p> <p>Существуют три основных чек-пойнт системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- G1/S-чек-пойнт: Эта система контролирует, имеет ли клетка достаточное количество ресурсов и ДНК для начала синтеза ДНК в фазе S. Если клетка не готова к делению, то она может попасть в состояние покоя (G0), чтобы накопить необходимые ресурсы.</li> <li>- G2/M-чек-пойнт: Эта система контролирует, завершена ли синтез ДНК и подготовка клетки к делению в фазе G2. Если клетка не готова к делению, то она может задержаться в этой фазе для завершения необходимых процессов.</li> <li>- Метафазный чек-пойнт: Эта система контролирует правильность присоединения хромосом к митотическому волокну во время метафазы митоза или мейоза. Если</li> </ul>

	<p>хромосомы не правильно присоединены, то клетка может остановиться на этом этапе для исправления ошибок.</p> <p>Чек-пойнт системы играют важную роль в предотвращении развития рака и других заболеваний, связанных с неконтролируемым делением клеток. Если чек-пойнт системы не работают должным образом, то клетки могут продолжать делиться и развиваться в опухоль.</p>
3	<p>РНК-интерференция.</p> <p><b>Ответ:</b> РНК-интерференция (RNA interference, RNAi) - это механизм генетической регуляции, который позволяет подавлять экспрессию генов путем специфического разрушения мРНК-молекул, которые кодируют эти гены. РНК-интерференция играет важную роль в регуляции многих биологических процессов и может быть использована в лабораторных исследованиях и в медицине.</p> <p>Процесс РНК-интерференции включает следующие шаги:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Образование двунитевой РНК (dsRNA): Двунитевая РНК, содержащая последовательности, комплементарные целевой мРНК, синтезируется или доставляется в клетку.</li> <li>- Разделение двунитевой РНК на малые интерферирующие РНК (small interfering RNA, siRNA): Двунитевая РНК разделяется на короткие двунитевые фрагменты, называемые siRNA, с помощью фермента дрозофилы Dicer.</li> <li>- Образование RISC-комплекса: SiRNA связывается с RISC-комплексом (RNA-induced silencing complex), который содержит фермент Argonaute.</li> <li>- Матчинг с целевой мРНК: RISC-комплекс с помощью siRNA находит и связывается с целевой мРНК, которая имеет комплементарность к siRNA.</li> <li>- Разрушение целевой мРНК: RISC-комплекс направляет разрушение целевой мРНК или блокирует ее трансляцию, что приводит к снижению экспрессии соответствующего гена.</li> </ul> <p>РНК-интерференция широко используется в исследованиях для изучения функций генов и может иметь потенциал в лечении различных заболеваний, включая рак и инфекционные болезни.</p>
4	<p>Регуляция экспрессии генов.</p> <p><b>Ответ:</b> Регуляция экспрессии генов - это процесс, который контролирует, когда и в каком количестве гены будут экспрессироваться в клетке. Этот процесс является основой для многих биологических процессов, таких как дифференциация клеток, ответ на стресс, развитие и заживление тканей.</p> <p>Механизмы регуляции экспрессии генов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Промоторы: Промоторы - это участки ДНК, которые расположены перед началом гена и определяют, когда и в каком количестве ген будет экспрессироваться. Различные промоторы могут быть активны в разных типах клеток или в различных условиях.</li> <li>- Транскрипционные факторы: Транскрипционные факторы - это белки, которые связываются с промоторами и регулируют экспрессию генов. Они могут усиливать или подавлять экспрессию генов путем активации или блокирования связывания РНК-полимеразы с промоторами.</li> <li>- Эпигенетические механизмы: Эпигенетические механизмы - это изменения хроматина, которые могут влиять на доступность генов для транскрипции. Например, метилирование ДНК может блокировать связывание транскрипционных факторов с промоторами, что приводит к подавлению экспрессии генов.</li> <li>- РНК-интерференция: РНК-интерференция - это механизм генетической регуляции, который позволяет подавлять экспрессию генов путем специфического разрушения мРНК-молекул, которые кодируют эти гены.</li> <li>- МикроРНК: МикроРНК - это короткие РНК-молекулы, которые могут связываться с мРНК-молекулами и блокировать их трансляцию в белки.</li> </ul> <p>Регуляция экспрессии генов является сложным процессом, который включает в себя множество механизмов и зависит от многих факторов, таких как тип клетки, условия окружающей среды и наличие различных сигнальных молекул.</p>
5	<p>Геномика, транскриптомика и протеомика.</p> <p><b>Ответ:</b> Геномика, транскриптомика и протеомика - это три взаимосвязанных области исследования, которые изучают различные аспекты функционирования генов и белков в клетке.</p> <p>Геномика изучает полный набор генетической информации, содержащийся в геноме организма. Геном - это полный набор генетической информации, включая все гены, хромосомы и другие элементы ДНК. Геномика включает исследование структуры генома, его организации, функциональных элементов и взаимодействия между генами.</p> <p>Транскриптомика изучает полный набор мРНК-молекул, которые производятся клеткой или организмом в определенный момент времени. МРНК - это молекулы, которые являются</p>

	<p>промежуточным продуктом транскрипции генов и содержат информацию для синтеза белков. Транскриптомика позволяет исследовать уровень экспрессии генов, идентифицировать новые гены, анализировать изменения в экспрессии генов в разных условиях и понимать биологические процессы, регулируемые генами.</p> <p>Протеомика изучает полный набор белков, которые синтезируются клеткой или организмом. Протеины выполняют множество функций в клетке и являются основными акторами биохимических процессов. Протеомика позволяет исследовать состав, структуру, функцию и взаимодействие белков в клетке или организме. Это позволяет лучше понять молекулярные механизмы биологических процессов и их связь с генетической информацией. Вместе эти три области исследования помогают раскрыть сложность и взаимосвязь между генами, транскрипцией и белками, что способствует более глубокому пониманию жизненных процессов организмов.</p>
--	--

#### 4.1.51 Кейс-задание

##### 4.1.51.1 ПКе-1 Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения

№ задания	Кейс-задание
1	<p>Участок матричной цепи молекулы ДНК, кодирующий часть полипептида, имеет следующее строение: 3' ЦЦАТАГТЦЦААГГАЦ 5'. Определите последовательность аминокислот в полипептиде.</p> <p>Ответ: Для определения последовательности аминокислот в полипептиде, закодированной данной участком матричной цепи ДНК, нам необходимо транскрибировать последовательность ДНК в мРНК и затем транслировать мРНК в последовательность аминокислот. Транскрибируем последовательность ДНК в мРНК, заменяя тимин (Т) на урацил (У): 3' ЦЦАТАГТЦЦААГГАЦ 5' -&gt; 5' ГГУАУЦАГГУУЦЦУГ 3'</p> <p>Теперь мы можем использовать таблицу кодонов, чтобы транслировать последовательность мРНК в последовательность аминокислот. Кодон ЦЦУ кодирует аминокислоту тирозин (Y), кодон АУЦ кодирует аминокислоту изолейцин (I), кодон ГУА кодирует аминокислоту валин (V), кодон ГГУ кодирует аминокислоту глицин (G), и т.д. Таким образом, последовательность аминокислот в полипептиде, кодируемой данной участком матричной цепи ДНК, будет YIVG.</p>
2	<p>Участок гена, кодирующего белок, состоит из последовательно расположенных нуклеотидов 5' ААЦГАЦТАТЦАЦТАТАЦЦГАА 3'. Определите состав и последовательность аминокислот в полипептидной цепи, закодированной в этом участке гена.</p> <p>Ответ: Для определения последовательности аминокислот в полипептидной цепи, закодированной в данном участке гена, мы должны использовать процесс трансляции, который преобразует последовательность нуклеотидов в последовательность аминокислот. Сначала нам нужно транскрибировать последовательность ДНК в мРНК, заменяя тимин (Т) на урацил (У): 5' ААЦГАЦТАТЦАЦТАТАЦЦГАА 3' -&gt; 3' УУГСУГАУАГУГАУАУГГСУУ 5'</p> <p>Теперь мы можем разбить последовательность мРНК на кодоны (триплеты нуклеотидов) и использовать таблицу генетического кода для определения соответствующих аминокислот. В данном случае: УУГ - фенилаланин (F) СУГ - серин (S) УАУ - тирозин (Y) ГУА - валин (V) УАУ - тирозин (Y) УГГ - триптофан (W) Таким образом, последовательность аминокислот в полипептидной цепи, закодированной данным участком гена, будет FSYVYW.</p>
3	<p>Определите аминокислотный состав полипептида, который кодируется следующей последовательностью иРНК: 5' ЦЦАЦЦУГГУУУУГГЦ 3'.</p> <p>Ответ: Для определения аминокислотного состава полипептида, который кодируется данной последовательностью иРНК, необходимо сначала транскрибировать иРНК в мРНК, а затем перевести последовательность мРНК на последовательность аминокислот. Транскрибируем данную последовательность иРНК в мРНК: 5' ЦЦАЦЦУГГУУУУГГЦ 3' 3' ГГТГГАЦЦААААЦЦГ 5'</p> <p>Теперь переведем последовательность мРНК на последовательность аминокислот, используя таблицу кодонов: ЦЦА - Пролин (Pro) ЦГГ - Аргинин (Arg) УУУ - Фенилаланин (Phe) УГГ - Триптофан (Trp) ЦГЦ -</p>

	Аланин (Ala) Таким образом, аминокислотный состав полипептида, который кодируется данной последовательностью иРНК, будет следующим: Pro-Arg-Phe-Trp-Ala
4	<p>Полипептид состоит из следующих аминокислот: вал-ала-гли-лиз-тривал-сер-глу. Определите один из вариантов структуры участка ДНК, кодирующего указанный полипептид.</p> <p>Ответ: Для определения участка ДНК, кодирующего данный полипептид, необходимо использовать генетический код и знание о том, что каждая аминокислота кодируется последовательностью из трех нуклеотидов - кодоном.</p> <p>Валин - GUC, GUA, GUG, GUU Аланин - GCU, GCC, GCA, GCG Глицин - GGU, GGC, GGA, GGG Лизин - AAA, AAG Треонин - ACU, ACC, ACA, ACG Серин - UCU, UCC, UCA, UCG, AGU, AGC Глутаминовая кислота - GAA, GAG</p> <p>Таким образом, возможный вариант участка ДНК, который кодирует данный полипептид, может быть следующим: GUC GCU GGU AAA ACU UCU GAA или GUU GCA GGA AAG ACC UCG GAG или GUG GCG GGG AAG ACA UCA GAG или GUU GCG GGU AAA ACA UCG GAA или любая другая комбинация кодонов, которая кодирует данную последовательность аминокислот.</p>
5	<p>Полипептид состоит из следующих аминокислот: ала-цис-лей-меттир. Определите один из вариантов структуры участка ДНК, кодирующего эту полипептидную цепь.</p> <p>Ответ: Для определения участка ДНК, кодирующего данный полипептид, мы можем использовать таблицу генетического кода, которая позволяет нам перевести последовательность аминокислот в последовательность кодонов ДНК.</p> <p>Аланин - GCU, GCC, GCA, GCG Цистеин - UGU, UGC Лейцин - UUA, UUG, CUU, CUC, CUA, CUG Метионин - AUG</p> <p>Теперь мы можем использовать эту информацию, чтобы определить один из вариантов структуры участка ДНК, кодирующего данный полипептид. Давайте возьмем следующую последовательность кодонов: GCU UGU CUC AUG</p> <p>Эта последовательность кодонов ДНК кодирует последовательность аминокислот, соответствующую вашему полипептиду: ала-цис-лей-метионин.</p>

#### 4.1.52 Тесты (тестовые задания)

##### 4.1.52.1 ПКв-5 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	В каком геле идет электрофорез при секвенировании ДНК методом Максама-Гилберта? а. Не требуется электрофорез б. В агарозном в. В агарозном и полиакриламидном д. В полиакриламидном
2	Что улавливает прибор в результате комплементарного присоединения dNTP при пиросеквенировании? а. Радиоактивная метка б. Квант света в. Выделение пирофосфата д. Протон H <sup>+</sup>
3	Какие модифицированные нуклеотиды используются при секвенировании по методу Solexa/Illumina? а. Не требуется модификация нуклеотида б. Нуклеотиды с <sup>32</sup> P радиоактивной меткой в. Дидезоксинуклеотиды д. 3'-О-азидометил 2'-деоксинуклеозидтрифосфат
4	Каким методом был секвенирован геном человека?

	<p>a. Методом Сэнгера  b. Секвенированием нового поколения  c. Методом Максама-Гилберта  d. Секвенированием третьего поколения</p>
5	<p>Где и как происходит амплификация фрагментов ДНК при секвенировании на GS FLX (454 life science/Roche)</p> <p>a. Амплификация не требуется  b. На твердой подложке методом мостиковой амплификации  c. На твердой подложке методом эмульсионной ПЦР  d. В микросфере методом эмульсионной ПЦР</p>

#### 4.1.53 Вопросы

##### 4.1.53.1 ПКв-5 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Структурная и функциональная геномика</p> <p><b>Ответ:</b> Структурная геномика и функциональная геномика - это две взаимосвязанные области исследования, которые изучают различные аспекты генома организма.</p> <p>Структурная геномика изучает физическую структуру генома, то есть устройство и организацию его компонентов. Это включает исследование последовательности ДНК, расположения генов на хромосомах, наличия повторяющихся элементов, интронов и экзонов, а также других структурных особенностей генома. Структурная геномика помогает понять, как гены организованы внутри клетки и какие функции они могут выполнять.</p> <p>Функциональная геномика изучает функции и роли генов в клетке или организме. Она исследует, какие белки кодируются генами, какие биологические процессы они регулируют, какие метаболические пути они участвуют и какие фенотипические характеристики они определяют. Функциональная геномика использует различные методы, включая анализ экспрессии генов, функциональные эксперименты, мутационный анализ и сравнительную геномику, чтобы понять, как гены взаимодействуют друг с другом и как их функции связаны с фенотипическими проявлениями.</p> <p>Обе области важны для полного понимания генома и его роли в биологических процессах. Структурная геномика предоставляет информацию о физической организации гена, а функциональная геномика помогает раскрыть их роли и вклад в клеточные функции и фенотип.</p>
2	<p>Эволюция геномов</p> <p><b>Ответ:</b> Эволюция геномов - это процесс изменения и развития геномов организмов со временем. Геном - это полный набор генетической информации, содержащейся в ДНК организма.</p> <p>В процессе эволюции геномы подвергаются различным механизмам изменения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Мутации - это случайные изменения в генетической информации, которые могут возникать при репликации ДНК или под воздействием мутагенов. Мутации могут приводить к изменениям в последовательности ДНК, включая замены нуклеотидов, вставки или удаления фрагментов ДНК. Эти изменения могут повлиять на функцию генов и влиять на эволюцию генома.</li> <li>- Геномные дубликации - это копирование целых участков генома, что приводит к наличию нескольких копий одних и тех же генов. Это может создавать новые гены или предоставлять дополнительные копии генов для экспериментирования с новыми функциями.</li> <li>- Рекомбинация - это процесс, в результате которого обмениваются участки ДНК между хромосомами или внутри хромосомы. Это может приводить к перемешиванию генетического материала и созданию новых комбинаций генов.</li> <li>- Естественный отбор - это процесс, при котором определенные гены или генетические варианты становятся более распространенными в популяции из-за их преимущества для выживания и размножения. Гены, которые предоставляют преимущества в адаптации к окружающей среде, будут иметь большую вероятность передачи своих характеристик будущим поколениям.</li> </ul> <p>В результате этих механизмов эволюции геномы организмов могут изменяться со временем, адаптируясь к изменяющимся условиям окружающей среды и приводя к разнообразию жизни на Земле.</p>
3	Особенности организации геномов вирусов и прокариот

	<p><b>Ответ:</b> Организация геномов вирусов и прокариот имеет несколько отличительных особенностей:</p> <p>1. Вирусы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Компактность: Геномы вирусов обычно очень компактны и содержат только необходимые для их репликации и заражения хозяйской клетки гены. Вирусы часто имеют маленький размер генома, состоящий из нескольких тысяч нуклеотидов.</li> <li>- одноцепочечная или двухцепочечная ДНК/РНК: Геномы вирусов могут быть одноцепочечной или двухцепочечной ДНК или РНК, в зависимости от типа вируса. Они могут быть линейными или кольцевыми.</li> <li>- Геномная изменчивость: Геномы вирусов часто подвержены высокой изменчивости из-за высокой скорости мутаций и рекомбинаций. Это позволяет вирусам быстро адаптироваться к новым условиям и обходить иммунную систему хозяина.</li> </ul> <p>Прокариоты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Кольцевая ДНК: Геномы прокариот обычно представлены кольцевой ДНК, которая содержит все необходимые гены для жизнедеятельности организма.</li> <li>- Организация в оперонах: Гены прокариот могут быть организованы в оперонах, где несколько генов смежны и регулируются общим промотором. Это позволяет координированно регулировать экспрессию группы генов.</li> <li>- Плазмиды: Прокариоты могут содержать дополнительные кольцевые фрагменты ДНК, называемые плазмидами, которые могут нести дополнительные гены, такие как гены, кодирующие антибиотическую резистентность или способности к обмену генетическим материалом.</li> <li>- Горизонтальный перенос генов: Прокариоты могут обмениваться генетическим материалом через процесс горизонтального переноса генов, такого как трансформация, конъюгация и трансдукция. Это позволяет им приобретать новые гены и адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды.</li> </ul> <p>Эти особенности организации геномов вирусов и прокариот отражают их различные стратегии выживания и размножения.</p>
4	<p>Особенности организации геномов эукариот.</p> <p><b>Ответ:</b> Организация геномов эукариот имеет несколько отличительных особенностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Хромосомы: Геномы эукариот представлены хромосомами, которые содержат все необходимые гены для жизнедеятельности организма. Хромосомы эукариот могут быть линейными или кольцевыми.</li> <li>- Интроны и экзоны: Гены эукариот могут содержать интроны и экзоны. Интроны - это участки ДНК, которые не кодируют белки, а экзоны - это участки ДНК, которые содержат информацию для синтеза белков. Интроны и экзоны могут быть разделены в генах эукариот, и перед синтезом белков интроны удаляются из мРНК.</li> <li>- Регуляторные элементы: Гены эукариот часто содержат регуляторные элементы, которые управляют их экспрессией. Регуляторные элементы могут включать промоторы, усилители и репрессоры, которые контролируют скорость транскрипции генов.</li> <li>- Множественные копии генов: Гены в геномах эукариот могут иметь множественные копии, что позволяет эволюционировать новые функции.</li> <li>- Не-кодирующая РНК: Геномы эукариот также содержат не-кодирующую РНК, такую как рРНК, тРНК и мРНК, которые выполняют различные функции в клетке.</li> <li>- Геномная изменчивость: Геномы эукариот также могут быть подвержены изменчивости из-за мутаций и рекомбинаций. Это может привести к изменению последовательности ДНК и созданию новых генов или функций.</li> </ul>
5	<p>Особенности исследований геномов высших растений</p> <p><b>Ответ:</b> Исследования геномов высших растений, таких как растения семейства розоцветных (Rosaceae), имеют свои особенности и требуют специфических подходов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геномный размер и сложность: Геномы высших растений обычно имеют большой размер и сложность из-за наличия повторяющихся последовательностей и большого количества не-кодирующих участков. Это создает вызовы при секвенировании и анализе геномов.</li> <li>2. Полиплоидия: Многие высшие растения являются полиплоидными, то есть имеют несколько наборов хромосом. Это усложняет анализ геномов и требует разработки специальных подходов для определения генетической структуры и взаимодействий между наборами хромосом.</li> <li>3. Геномные ресурсы: Для исследований геномов высших растений необходим доступ к геномным ресурсам, таким как высококачественные сборки генома, аннотированные гены и базы данных о геномных последовательностях. Это позволяет исследователям проводить сравнительный анализ, идентифицировать гены и расшифровывать их функции.</li> <li>4. Функциональная аннотация генов: Исследования геномов высших растений также</li> </ol>

	<p>включают функциональную аннотацию генов, чтобы понять их роль в различных биологических процессах. Это может включать анализ экспрессии генов, идентификацию генных семейств и изучение метаболических путей.</p> <p>5. Генетические ресурсы и селекция: Исследования геномов высших растений имеют практическое значение для селекции новых сортов с желательными свойствами, таких как повышенная урожайность, стойкость к болезням или адаптация к экстремальным условиям. Для этого требуется изучение генетических маркеров, анализ ассоциаций и молекулярная маркировка.</p> <p>Исследования геномов высших растений играют важную роль в понимании их биологии, эволюции и использовании для улучшения сельскохозяйственных культур.</p>
--	--

#### 4.1.54 Кейс-задание

##### 4.1.54.1 ПКв-5 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования

№ задания	Кейс-задание
1	<p>Начальный участок цепи А инсулина представлен следующими аминокислотами: гли-иле-вал-гln-гln. Определите один из вариантов структуры участка ДНК, кодирующего эту часть цепи инсулина.</p> <p><b>Ответ:</b> Один из возможных вариантов структуры участка ДНК, кодирующего начальный участок цепи А инсулина, может быть следующим: 5' ГЦА-ГАА-ЦАА-ГЦГ-ГЦГ 3'. В этом случае, первый нуклеотид в цепи ДНК (5') соответствует глицину (Гли), второй - изолейцину (Иле), третий - валину (Вал), четвертый и пятый - глутамину (Глн), шестой - тоже Глн. Таким образом, получается последовательность аминокислот гли-иле-вал-гln-гln, которая соответствует исходному заданию.</p>
2	<p>Одна из цепей глюкагона имеет следующий порядок аминокислот: треонин-серин-аспарагин-тирозин-серин-лизин-тирозин. Определите один из вариантов строения участка ДНК, кодирующего эту часть цепи глюкагона</p> <p><b>Ответ:</b> Один из возможных вариантов строения участка ДНК, кодирующего указанную часть цепи глюкагона, может быть таким: 5' АТА-ТТА-АТТ-ТАА-ТТА-ТТГ-ТАА 3'. Эта последовательность нуклеотидов соответствует аминокислотам: Треонин (АТА), Серин (ТТА), Аспарагин (АТТ), Тирозин (ТАА), Серин (ТТА), Лизин (ТТГ) и снова Тирозин (ТАА).</p>
3	<p>Антикодоны тРНК поступают к рибосомам в следующей последовательности нуклеотидов УЦГ, ЦГА, ААУ, ЦЦЦ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, затем на ДНК, кодирующая определенный белок и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы синтезируемого белка, переносимые данной тРНК.</p> <p><b>Ответ:</b> Последовательность нуклеотидов на информационной РНК (иРНК) будет комплементарной по отношению к антикодонам тРНК и составит последовательность ГУА, ГЦУ, УУГ, ГГГ.</p> <p>Последовательность нуклеотидов на ДНК будет противоположной по отношению к иРНК и составит ЦГА, ЦГТ, ААЦ, ЦЦЦ (или ГТГ, ГТЦ, ТТГ, ГГГ).</p> <p>Последовательность аминокислот во фрагменте синтезируемого белка составит Мет, Ала, Фен, Гли (или вал, вал, лей, вал).</p>
4	<p>Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на котором синтезируется участок тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов ТТГГААААЦГГАЦТ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте. Какая аминокислота будет транспортироваться данной тРНК, если третий антикодон соответствует кодону иРНК?</p> <p><b>Ответ:</b> Последовательность нуклеотидов участка тРНК будет комплементарна по отношению к фрагменту ДНК и составит УАЦГУУУГЦГУГ. Согласно генетическому коду, третий нуклеотид антикодона тРНК (ГУГ) соответствует аминокислоте Вал.</p>
5	<p>В процессе трансляции участвовало 30 молекул тРНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, кодирующего данный белок.</p> <p><b>Ответ:</b> Если участвовало 30 тРНК, то они разделились на триплеты по 2, следовательно, аминокислот 6.</p> <p>Триплетов тоже 6, так как <math>30/2=15</math>, <math>15+1</math>(последний) = 16 триплетов.</p> <p>Нуклеотидов 48. <math>30*3=90</math>, <math>90/3=30</math>, <math>30+1=31</math>.</p>



«Практические подходы геномного редактирования для пищевой биотехнологии»

**4.1.55 Тесты (тестовые задания)**

**4.1.55.1 ПКв-5 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после: а) установления структуры ДНК; б) создания концепции гена; в) дифференциации регуляторных и структурных участков гена; <b>г) полного секвенирования генома у ряда организмов.</b>
2	Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном продукт необходим: а) для размножения клетки; б) для поддержания жизнедеятельности; <b>в) для инвазии в ткани;</b> г) для инактивации антимикробного вещества.
3	Гены house keeping у патогенного микроорганизма экспрессируются: а) в инфицированном организме хозяина <b>б) всегда</b> в) только на искусственных питательных средах г) под влиянием индукторов
4	Протеомика характеризует состояние микробного патогена: а) по ферментативной активности б) по скорости роста <b>в) по экспрессии отдельных белков</b> г) по нахождению на конкретной стадии ростового цикла
5	Для получения протопластов из клеток грибов используется: а) лизоцим б) трипсин <b>в) «улиточный фермент»</b> г) пепсин

**4.1.56 Вопросы**

**4.1.56.1 ПКв-5 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования**

№ задания	Наименование вопроса
1	Перечислите основные факторы, приводящие к замедлению скорости роста клеточной культуры. Ответ: 1. Исчерпание питательных веществ в среде 2. Накопление метаболитов и токсинов 3. Недостаточное поступление кислорода 4. Недостаточное удаление продуктов метаболизма 5. Недостаточное обеспечение клеток газообменом 6. Недостаточное обеспечение клеток необходимыми ростовыми факторами 7. Повышенная плотность клеточной культуры 8. Неблагоприятные условия окружающей среды (температура, pH, влажность)
2	Сравните закономерности роста клеточных культур в условиях различий порядков ферментативных реакций по лимитирующему субстрату. <b>Ответ:</b> При сравнении закономерностей роста клеточных культур в условиях различий порядков ферментативных реакций по лимитирующему субстрату, можно выделить следующие основные аспекты: 1. Скорость роста: В условиях, когда ферментативные реакции ограничены доступностью определенного субстрата, скорость роста клеточной культуры будет зависеть от скорости поступления этого субстрата. Если субстрат ограничивающий, то скорость роста будет соответствовать его доступности. 2. Метаболические пути: В зависимости от лимитирующего субстрата, клетки могут

	<p>активировать различные метаболические пути для обеспечения необходимой энергии и синтеза биомолекул. Например, в условиях ограничения глюкозы клетки могут активизировать альтернативные метаболические пути, такие как гликолиз или пентозофосфатный путь.</p> <p>3. Продукты метаболизма: При ограниченном доступе к определенному субстрату в клеточной культуре может наблюдаться накопление промежуточных и конечных метаболитов, что может оказать влияние на рост и выживаемость клеток.</p> <p>4. Адаптация: Клетки могут адаптироваться к условиям ограниченного доступа к субстрату путем изменения экспрессии генов, активации альтернативных метаболических путей и усиления транспорта необходимых субстратов через клеточную мембрану.</p> <p>Таким образом, закономерности роста клеточных культур в условиях различных порядков ферментативных реакций по лимитирующему субстрату связаны с адаптацией клеток к изменениям в метаболических путях и ресурсах, необходимых для роста и деления.</p>
3	<p>Опишите простейшие кинетические схемы ингибирования роста популяции избытком субстрата и продукта.</p> <p><b>Ответ:</b> Простейшие кинетические схемы ингибирования роста популяции избытком субстрата и продукта могут быть описаны с использованием модели Монода и модели ингибирования продуктом.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Модель Монода для ингибирования избытком субстрата: В этой модели скорость роста микроорганизмов зависит от концентрации субстрата. При избытке субстрата скорость роста становится постоянной и не зависит от его концентрации. Математически это может быть описано уравнением Моноды: <math>\mu = \mu_{\max} * [S] / (K_s + [S])</math> где <math>\mu</math> - скорость роста, <math>\mu_{\max}</math> - максимальная скорость роста, <math>[S]</math> - концентрация субстрата, <math>K_s</math> - константа Майкиса-Ментена, характеризующая аффинность микроорганизма к субстрату.</li> <li>– Модель ингибирования продуктом: В этой модели скорость роста микроорганизмов ингибируется продуктом и может быть описана уравнением типа: <math>\mu = \mu_{\max} * (1 - [P] / K_i)</math> где <math>\mu</math> - скорость роста, <math>\mu_{\max}</math> - максимальная скорость роста, <math>[P]</math> - концентрация продукта, <math>K_i</math> - константа ингибирования продуктом.</li> </ul> <p>Эти кинетические модели позволяют описать влияние избытка субстрата и накопления продукта на скорость роста популяции микроорганизмов.</p>
4	<p>Перечислите основные методы анализа кинетических кривых роста клеточных популяций в условиях осложнения процесса клеточного роста ингибированием избытком субстрата или продуктами ферментации. Как определяются кинетические параметры в этих случаях?</p> <p><b>Ответ:</b> Основные методы анализа кинетических кривых роста клеточных популяций в условиях осложнения процесса клеточного роста ингибированием избытком субстрата или продуктами ферментации включают следующие подходы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мониторинг роста клеток: Измерение оптической плотности или концентрации клеток с течением времени позволяет построить кинетические кривые роста. Это основной метод для оценки динамики роста клеточных культур.</li> <li>2. Определение концентрации субстрата и продукта: Измерение концентрации субстрата и продукта в культуральной среде позволяет оценить их влияние на рост клеток. Это может быть выполнено с использованием различных биохимических методов, таких как хроматография, спектрофотометрия и ферментные анализы.</li> <li>3. Моделирование кинетических параметров: Использование математических моделей, таких как модель Монода или модели ингибирования продуктом, позволяет определить кинетические параметры, такие как максимальная скорость роста (<math>\mu_{\max}</math>), постоянная Майкиса-Ментена (<math>K_s</math>) и константа ингибирования продуктом (<math>K_i</math>).</li> <li>4. Измерение активности ферментов: Изучение активности ферментов вовлеченных в метаболические пути (например, гликолиз, пентозофосфатный путь) может помочь в понимании изменений в метаболической активности клеток в условиях осложнения процесса роста.</li> </ol> <p>В целом, кинетические параметры в условиях осложнения процесса клеточного роста определяют с помощью анализа кинетических кривых роста клеточных популяций в условиях осложнения процесса клеточного роста ингибированием избытком субстрата или продуктами ферментации. Определение кинетических параметров, таких как максимальная скорость роста (<math>\mu_{\max}</math>), постоянная Майкиса-Ментена (<math>K_s</math>) и константа ингибирования продуктом (<math>K_i</math>), может быть выполнено с помощью математических моделей, таких как модель Монода или модели ингибирования продуктом. Также можно измерить концентрацию субстрата и продукта в культуральной среде и изучить активность ферментов, связанных с метаболическими путями. Эти методы позволяют получить информацию о механизмах, лежащих в основе осложнения процесса клеточного роста и помогают оптимизировать условия культивирования клеточных популяций.</p>

5	<p>Запишите уравнения роста клеточной культуры при глубине конверсии субстрата до 0,5-0,6 для неосложненного роста, для случая ингибирования избытком субстрата, ингибирования продуктами жизнедеятельности клеток.</p> <p><b>Ответ:</b>  Уравнения <b>роста клеточной культуры</b> могут быть описаны с использованием различных моделей. Одной из наиболее распространенных моделей является модель Монода, которая описывает зависимость скорости <b>роста</b> (<math>\mu</math>) от концентрации субстрата (S). Уравнение Монода для неосложненного роста имеет <b>следующий вид:</b>  <math display="block">\mu = \mu_{\max} \cdot \frac{S}{K_s + S}</math> <b>где:</b>  <math>\mu</math> - скорость роста <b>клеток</b>,  <math>\mu_{\max}</math> - максимальная скорость роста,  S - концентрация субстрата,  <math>K_s</math> - постоянная Майкиса-Ментена.</p> <p>Для случая <b>ингибирования избытком субстрата</b>, уравнение Монода может быть модифицировано с учетом коэффициента ингибирования (<math>K_i</math>) следующим образом:  <math display="block">\mu = \mu_{\max} \cdot \frac{S}{K_s + S + S \cdot \frac{S}{K_i}}</math> Для случая ингибирования <b>продуктами жизнедеятельности</b> клеток, <b>уравнение</b> Монода <b>может</b> быть модифицировано с учетом константы ингибирования продуктом (<math>K_p</math>) следующим образом:  <math display="block">\mu = \mu_{\max} \cdot \frac{S}{K_s + S + \frac{S^2}{K_p}}</math> Эти уравнения позволяют описать зависимость скорости роста клеток от концентрации субстрата и учитывать ингибирование процесса роста избытком субстрата или продуктами жизнедеятельности клеток.</p>
---	---

#### 4.1.57 Кейс-задание

##### 4.1.57.1 ПКв-5 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования

№ задания	Кейс-задание
1	<p>Проанализируйте преимущества биотехнологического производства витаминов на конкретных примерах</p> <p><b>Ответ:</b>  1. Биотехнологическое производство витамина B2 (рибофлавина) - микроорганизмы, такие как <i>Bacillus subtilis</i>, могут быть использованы для производства витамина B2 благодаря их способности к синтезу рибофлавина. Это может быть более экономически эффективным и экологически устойчивым процессом по сравнению с традиционным химическим синтезом, который использует вредные химические растворители и катализаторы.  2. Биотехнологическое производство витамина C (аскорбиновой кислоты) - дрожжи вида <i>Yarrowia lipolytica</i> могут использоваться для получения витамина C. Этот метод является более устойчивым, так как не требует использования большого количества воды и химических веществ, которые могут быть вредными для окружающей среды.  3. Биотехнологическое производство витамина D (холекальциферола) - бактерии вида <i>Streptomyces canus</i> могут быть использованы для синтеза витамина D. Этот процесс менее вреден для окружающей среды, чем традиционное производство, основанное на использовании химических растворителей и катализаторов.  4. Биотехнологическое производство витаминов группы B (тиамина, рибофлавина, пиридоксина и фолиевой кислоты) - бактерии <i>Escherichia coli</i> могут быть генетически модифицированы для увеличения их способности производить эти витамины.</p>
2	<p>Для эффективного проведения биотехнологического процесса большое значение имеет питательная среда, в которой микроорганизмы-продуценты БАВ используют в качестве источника азота различные азотсодержащие соединения, содержащие аминный азот или ионы аммония. Какие условия проведения ферментации по источнику азота при получении антибиотиков будут являться оптимальными?</p> <p><b>Ответ:</b>  Оптимальными условиями проведения ферментации по источнику азота при получении антибиотиков будут следующие:  – Использование различных источников азота, таких как соли аммония, нитраты, нитриты, аминокислоты и пептиды.  – Выбор источника азота зависит от вида микроорганизма-продуцента и стадии роста</p>

	<p>культуры. На начальной стадии роста микроорганизмы предпочитают использовать источники азота с аминным азотом, такие как аминокислоты, а на поздней стадии - источники с ионами аммония.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Концентрация азота в среде должна быть оптимальной для обеспечения максимального роста и синтеза антибиотиков. Слишком низкая концентрация может привести к замедлению роста и снижению продукции антибиотиков, а слишком высокая - к ингибированию роста и ухудшению качества продукта.</li> <li>– Важно также учитывать влияние источников азота на стабильность антибиотиков и их выход. Некоторые антибиотики могут терять свою активность или разрушаться при контакте с определенными источниками азота.</li> <li>– Кроме того, следует обеспечить достаточное количество доступных источников углерода и энергии для обеспечения активного роста микроорганизмов и синтеза антибиотиков.</li> </ul>
3	<p>Для оптимизации процесса биосинтеза пенициллина в питательную среду добавляют аминокислоты. Как это может отразиться на количественном выходе целевого продукта, если добавить лизин в значительных концентрациях?</p> <p><b>Ответ:</b>  Добавление лизина в значительных концентрациях может положительно сказаться на количественном выходе пенициллина, поскольку лизин является важной аминокислотой для роста и метаболизма бактерий, производящих пенициллин. Лизин может стимулировать рост бактерий и способствовать увеличению их активности по синтезу пенициллина. Однако слишком высокие концентрации лизина могут привести к его токсичности для бактерий и снижению уровня синтеза пенициллина. Поэтому важно определить оптимальную концентрацию лизина для достижения максимального выхода пенициллина при сохранении роста и активности бактерий.</p>
4	<p>В процессе биосинтеза антибиотиков большое значение имеет содержание углерода, азота и фосфора в питательной среде. Как влияет изменение содержания этих веществ на процесс биосинтеза вторичных метаболитов, и на процесс ферментации в целом?</p> <p><b>Ответ:</b>  Содержание углерода, азота и фосфора в питательной среде играет важную роль в процессе биосинтеза антибиотиков и других вторичных метаболитов. Избыток или недостаток этих элементов может негативно сказаться на росте микроорганизмов, их метаболизме и синтезе целевых продуктов.</p> <p>Влияние на рост микроорганизмов: Микроорганизмы требуют определенного соотношения элементов в питательной среде для поддержания своего роста и деления клеток. Избыток углерода, азота или фосфора может привести к "перекармливанию" микроорганизмов и нарушению их метаболизма, что в свою очередь снижает их способность синтезировать целевые продукты. Недостаток этих элементов, наоборот, может замедлить рост и размножение микроорганизмов, что также негативно скажется на их продуктивности.</p> <p>Влияние на синтез вторичных метаболитов: Микроорганизмы используют углерод, азот и фосфор для синтеза белков, нуклеиновых кислот и других важных компонентов своих клеток. Вторичные метаболиты, такие как антибиотики, являются продуктами специализированного метаболизма, и для их синтеза также требуются определенные количества углерода, азота и фосфора. Избыток этих элементов может привести к конкуренции между процессами роста и синтеза вторичных метаболитов, что снижает их продукцию. Недостаток элементов может снизить их синтез или привести к образованию неправильных структур.</p>
5	<p>В биотехнологическом производстве лекарственных средств большое значение имеет питательная среда. Предложите оптимальную питательную среду в биосинтезе антибиотиков.</p> <p><b>Ответ:</b>  Оптимальная питательная среда для биосинтеза антибиотиков должна удовлетворять следующим требованиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Содержать все необходимые элементы для роста и развития микроорганизмов-продуцентов антибиотиков (углерод, азот, фосфор, витамины, микроэлементы и т. д.).</li> <li>– Иметь оптимальный pH для активности ферментов микроорганизмов и стабильности антибиотиков.</li> <li>– Быть стерильной и свободной от ингибирующих веществ.</li> <li>– Обеспечивать равномерное распределение и доступность всех компонентов для микроорганизмов.</li> <li>– Поддерживать высокую плотность клеток и высокий уровень синтеза антибиотиков.</li> </ul> <p>Для получения оптимальной питательной среды можно использовать различные методы, включая оптимизацию состава среды, использование стимуляторов роста, контроль условий ферментации и т.д.</p>

**«Современные методы физико-химической биологии»**

**4.1.58 Тесты (тестовые задания)**

**4.1.58.1 ПКв-4 Способен к формированию необходимой методической документации по образовательным программам в области микробиологии с применением информационных технологий**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Документы, определяющие содержание образования: <b>а) образовательная программа</b> б) образовательные методы в) образовательный устав
2	3. Документы, определяющие содержание образования всех уровней и направленности: <b>а) образовательная программа</b> б) образовательные методы в) образовательные законы
3	Основная образовательная программа (ООП) образовательного учреждения определяет: а) практика образовательного процесса б) теория образовательного процесса <b>в) планируемые результаты образовательного процесса</b>
4	Общеобразовательные программы в образовательных учреждениях осваиваются в следующей форме: а) стационарной <b>б) очно-заочной</b> в) стандартной
5	Высшие учебные заведения разрабатывают ООП в соответствии с ФГОС и обязаны ежегодно обновлять её с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы, так ли это: а) нет б) зависит от региона <b>в) да</b>

**4.1.59 Вопросы**

**4.1.59.1 ПКв-4 Способен к формированию необходимой методической документации по образовательным программам в области микробиологии с применением информационных технологий**

№ задания	Наименование вопроса
1	Требования к разработке практикума по физико-химическим методам в биологии <b>Ответ:</b> <i>Алгоритм действия при разработке рабочей программы дисциплины:</i> - Проанализировать учебно-методическую документацию с целью определения места рассматриваемой дисциплины в учебном плане; - проанализировать литературу и интернет-источники; - разработать набор лабораторных работ по дисциплине - Составить методические рекомендации по использованию лабораторного практикума - Провести апробацию разработанных материалов
2	Фотоколориметрический анализ. Разработка лабораторного практикума. <b>Ответ:</b> <i>Алгоритм действия при разработке рабочей программы дисциплины:</i> - Проанализировать учебно-методическую документацию с целью определения места рассматриваемой дисциплины в учебном плане; - проанализировать литературу и интернет-источники; - разработать набор лабораторных работ по дисциплине - Составить методические рекомендации по использованию лабораторного практикума - Провести апробацию разработанных материалов

3	<p><b>Ответ:</b> Спектрометрия. Разработка лабораторного практикума. <i>Алгоритм действия при разработке рабочей программы дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проанализировать учебно-методическую документацию с целью определения места рассматриваемой дисциплины в учебном плане;</li> <li>- проанализировать литературу и интернет-источники;</li> <li>- разработать набор лабораторных работ по дисциплине</li> <li>- Составить методические рекомендации по использованию лабораторного практикума</li> <li>- Провести апробацию разработанных материалов</li> </ul>
4	<p><b>Ответ:</b> Люминисцентный анализ. Разработка лабораторного практикума. <i>Алгоритм действия при разработке рабочей программы дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проанализировать учебно-методическую документацию с целью определения места рассматриваемой дисциплины в учебном плане;</li> <li>- проанализировать литературу и интернет-источники;</li> <li>- разработать набор лабораторных работ по дисциплине</li> <li>- Составить методические рекомендации по использованию лабораторного практикума</li> <li>- Провести апробацию разработанных материалов</li> </ul>
5	<p><b>Ответ:</b> Электрохимические методы анализа. Разработка лабораторного практикума. <i>Алгоритм действия при разработке рабочей программы дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проанализировать учебно-методическую документацию с целью определения места рассматриваемой дисциплины в учебном плане;</li> <li>- проанализировать литературу и интернет-источники;</li> <li>- разработать набор лабораторных работ по дисциплине</li> <li>- Составить методические рекомендации по использованию лабораторного практикума</li> <li>- Провести апробацию разработанных материалов</li> </ul>

#### 4.1.60 Кейс-задание

##### 4.1.60.1 ПКв-4 Способен к формированию необходимой методической документации по образовательным программам в области микробиологии с применением информационных технологий

№ задания	Кейс-задание
1	Составить рабочую программу по микробиологии для направления подготовки бакалавриата 06.03.01 Биология
2	<p>Принципиальная схема хроматографической установки</p> <p><b>Ответ:</b> Принципиальная схема хроматографической установки включает в себя несколько основных компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Носитель (стационарная фаза): обычно представляет собой материал с высокой поверхностной площадью, такой как колонка с наполнителем (например, силикагель, агароза, металлические оксиды и т. д.) или плоская поверхность (например, бумажное полотно, стеклянная пластина).</li> <li>✓ Мобильная фаза: это жидкость или газ, который протекает через стационарную фазу и переносит компоненты смеси.</li> <li>✓ Образец: смесь, которую необходимо разделить.</li> <li>✓ Детектор: устройство, которое определяет, когда компоненты смеси проходят через него. Обычно это фотометрический детектор или детектор с масс-спектрометрией.</li> </ul> <p>Принципиальная схема хроматографической установки может варьироваться в зависимости от типа хроматографии (например, жидкостной, газовой, ионообменной, аффинной и т. д.) и конкретной методики.</p>
3	<p>Какова структура ячейки сефадекса и чем отличаются различные марки сефадекса?</p> <p><b>Ответ:</b> Сефадекс - это торговая марка для геля, используемого в хроматографии на основе декстрана. Он представляет собой гидрофильный гель, который обладает способностью отделять молекулы на основе их размера и формы. Структура ячейки сефадекса состоит из трехмерной сети декстрановых полимеров, которые образуют пористую структуру. Различные марки сефадекса могут отличаться по размеру пор, диапазону молекулярных</p>

	<p>масс, степени гидрофильности и другим характеристикам. Например, сефадекс G-25 обладает большими порами и используется для разделения относительно крупных молекул, таких как белки и нуклеиновые кислоты. В то время как сефадекс G-75 имеет меньшие поры и может быть использован для разделения меньших молекул, таких как пептиды и олигонуклеотиды.</p> <p>Таким образом, различные марки сефадекса предназначены для различных видов хроматографии и разделения молекул различных размеров и свойств.</p>
4	<p>Каков принцип разделения смеси белков с различной молекулярной массой на геле сефадекса?</p> <p>Ответ:</p> <p>Принцип разделения смеси белков с различной молекулярной массой на геле сефадекса основан на их фильтрации через пористую структуру геля. Гель сефадекс имеет трехмерную сеть декстрановых полимеров, которая образует пористую матрицу. При прохождении через эту матрицу, белки различной молекулярной массы будут взаимодействовать с порами геля по-разному.</p> <p>Белки с большей молекулярной массой будут иметь более замедленное движение через гель, так как им будет труднее проникнуть в меньшие поры геля. Белки с меньшей молекулярной массой, наоборот, смогут более легко проникнуть в поры и быстрее пройдут через гель.</p> <p>Таким образом, при хроматографии на геле сефадекса белки разделяются в зависимости от их размера и молекулярной массы. Большие белки задерживаются в геле, в то время как меньшие проходят через него быстрее. Это позволяет разделить смесь белков на компоненты с различной молекулярной массой.</p>
5	<p>Каковы методы количественной оценки белков во фракциях?</p> <p>Ответ:</p> <p>Для количественной оценки белков во фракциях могут использоваться различные методы, включая спектрофотометрию, бикувретные методы, иммунологические методы и масс-спектрометрию. Вот несколько основных методов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Спектрофотометрия: Этот метод основан на измерении оптической плотности раствора белка при определенной длине волны. Для этого часто используется метод Lowry или метод Брэдфорда.</li> <li>✓ Бикувретные методы: Например, метод Брэдфорда, основанный на взаимодействии белка с красителем Кумасси, который приводит к изменению цвета и можно измерить оптическую плотность.</li> <li>✓ Иммунологические методы: Включают ELISA (ферментативная иммуносорбентная анализ) и Western blot (иммуноблоттинг), которые позволяют определить конкретные белки с использованием антител.</li> <li>✓ Масс-спектрометрия: Этот метод позволяет определить массу и структуру белка и может быть использован для количественной оценки белков во фракциях с высокой точностью.</li> </ul> <p>Выбор метода зависит от типа образца, целей и доступности оборудования. Комбинация нескольких методов может обеспечить более точную количественную оценку белков во фракциях.</p>

### «Стратегия биохимической адаптации»

#### 4.1.61 Тесты (тестовые задания)

**4.1.61.1 ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>Природные вещества, вырабатываемые растениями и животными и привлекающие к себе организмы, называются</p> <p><b>А. аттрактанты</b></p> <p>Б. деттеренты.</p> <p>В. Кайромоны</p> <p>Г. гормоны</p>
2	<p>Летучие соединения, используемые для коммуникации в пределах вида, называются</p> <p>А. гормоны</p> <p><b>Б. феромоны</b></p>

	В. Кайромоны Г. аттрактанты
3	Следовой феромон, вырабатываемый муравьями листорезами, А. высокоспецифичен <b>В. воспринимается муравьями в дозе 0,08 пг/см.</b> Б. обладает групповой специфичностью Г. все ответы неверны
4	Какое из перечисленных веществ входит в состав секрета анальных желез скурса? А. изоамилацетат <b>В. метилкротилсульфид.</b> Б. ундекан Г. муравьиная кислота.
5	В семенах горького миндаля содержится цианогенный гликозид А. дуррин Б. линамарин <b>В. Амигдалин</b> Г. лотаустралин.

#### 4.1.62 Вопросы

**4.1.62.1 ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне**

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Биохимические аспекты взаимодействия человека с окружающей средой</p> <p>Ответ:</p> <p>Взаимодействие человека с окружающей средой имеет множество биохимических аспектов, которые включают в себя как позитивные, так и негативные воздействия. Ниже приведены некоторые из них:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Воздействие загрязнений на организм: Химические вещества, такие как тяжелые металлы, пестициды, газы и другие загрязнители, могут воздействовать на организм человека, вызывая различные биохимические изменения, включая окислительный стресс, повреждение ДНК, изменения в гормональном балансе и т.д.</li> <li>✓ Влияние диеты: Питание также играет важную роль во взаимодействии человека с окружающей средой. Различные пищевые компоненты могут влиять на биохимические процессы в организме, такие как обмен веществ, иммунитет, работа органов и систем.</li> <li>✓ Воздействие на уровень стресса: Окружающая среда, включая шум, загрязнение воздуха, неблагоприятные условия труда и другие факторы, могут оказывать воздействие на уровень стресса у человека, что в свою очередь может приводить к изменениям в биохимических процессах, таких как изменения уровня гормонов и нейромедиаторов.</li> <li>✓ Воздействие на здоровье кожи: Факторы окружающей среды, такие как ультрафиолетовое излучение, загрязнение и температурные изменения, могут влиять на состояние кожи, вызывая биохимические изменения, такие как окислительный стресс, воспаление и дегидратацию.</li> <li>✓ Воздействие на микробиому: Окружающая среда также влияет на микробиому человека, что может приводить к изменениям в биохимических процессах в организме, включая пищеварение, иммунитет и обмен веществ.</li> </ul>
2	<p>Адаптация растений к селену и тяжелым металлам.</p> <p>Ответ:</p> <p><i>Растения могут адаптироваться к различным условиям окружающей среды, включая наличие селена и тяжелых металлов. Некоторые растения, такие как бобовые, могут накапливать селен в своих корнях и стеблях, что помогает им выживать в условиях высокой концентрации этого элемента. Другие растения, такие как злаки, могут использовать тяжелые металлы для укрепления своей корневой системы и улучшения роста. Однако, слишком большое количество селена или тяжелых металлов может быть вредным для растений и привести к их гибели.</i></p>
3	<p>Детоксикация фенолов, гербицидов</p> <p>Ответ:</p> <p><i>Детоксикация фенолов и гербицидов может происходить различными способами, включая</i></p>



	<p>биологическое разложение, химическое разложение, а также использование сорбентов и катализаторов. Биологическое разложение может осуществляться микроорганизмами, которые используют фенолы и гербициды в качестве источника питания. Химическое разложение может происходить под действием различных химических реакций, таких как окисление или восстановление. Сорбенты могут использоваться для удаления загрязняющих веществ из почвы или воды, а катализаторы могут ускорять реакции разложения.</p>
4	<p>Гормональные взаимодействия между растениями и животными</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Если коснуться отношений человека и ОС, то можно увидеть, что есть взаимосвязь между человеком и растениями. Впервые обоснованные сообщения о наличии женских половых гормонов в тканях растений появились в 30-х годах нашего века. Эти гормоны регулируют рост, цветение некоторых растений и созревание плодов. Известна другая версия – растения синтезируют гормоны для того, чтобы использовать их в качестве противозачаточных средств для регулирования численности поедающих их животных. В растениях обнаружены следующие половые гормоны и их аналоги – эстрон (финиковая пальма, гранатовое дерево, яблоня <i>Malus pumila</i> и др.); тестостерон и андростерон – в пыльце сосны и др. описано влияние чеснока, кофе, петрушки, подсолнечника и других продуктов на менструальный цикл у женщин (полагают, что в этих растениях содержатся фитоэстрогены). Примером фитоэстрогена является мирэстрол (в растении <i>Pueraria mirifica</i>). Это обнаружилось после того, как выяснилось, что женщины Бирмы и Таиланда используют экстракты из корней этого растения для вызывания аборта. Горох содержит противозачаточные вещества фенольной природы. Интенсивное использование гороха в пище жителями Тибета является регулирующим фактором их численности. В семенах растения <i>Gossypium</i> содержится полифенол госсипол, являющийся мужским контрацептивом. Это вещество воздействует на ЛДГ спермиев, снижая их подвижность. При этом оказывается, что госсипол не влияет на содержание тестостерона и ЛГ в организме и на либидо. Представленные данные указывают на то, что в процессе эволюции растения специально стали синтезировать фитоэстрогены и фитоандрогены, чтобы приспособиться и выжить в контакте с миром животных. Эти вещества также используются растением для отражения атаки болезнетворного организма.</p>
5	<p>Биохимические адаптации - оптимальное течение биохимических реакций.</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Биохимические адаптации позволяют организмам оптимально функционировать в различных условиях окружающей среды. Это включает в себя оптимальное течение биохимических реакций, которые обеспечивают организм энергией, строительным материалом и информацией для роста, развития и размножения. Биохимические адаптации также могут включать в себя изменение активности ферментов, регуляцию экспрессии генов и другие механизмы, которые помогают организму адаптироваться к изменениям в окружающей среде.</p>

#### 4.1.63 Кейс-задание

**4.1.63.1 ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне**

№ задания	Кейс-задание
1	<p>В биохимической лаборатории методом электрофореза на бумаге при pH 6,0 разделяли смесь аминокислот, в которую входили: серин, глицин, аланин, глутаминовая кислота, лизин, аргинин. 1. Укажите какие соединения двигались к аноду, к катоду, оставались на месте.</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>К аноду двигались положительно заряженные аминокислоты: лизин, аргинин. К катоду двигались отрицательно заряженные аминокислоты: глутаминовая кислота. На месте оставались нейтральные аминокислоты: серин, глицин, аланин</p>
2	<p>Глутамат натрия часто добавляется к блюдам, приготовленным из овощей, он является обязательным компонентом вкусовых приправ. 1. Объясните почему</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Он работает как усилитель вкуса, активируя рецепторы на языке, которые воспринимают основные вкусы, такие как соленый и сладкий. Глутамат натрия может улучшить вкус</p>

	овощей, делая их более насыщенными и приятными для употребления. Кроме того, глутамат натрия является обязательным компонентом во многих вкусовых приправах, так как он усиливает вкус и аромат, делая блюдо более привлекательным для потребителя. Он также может помочь маскировать нежелательные вкусы или запахи, делая овощи более приятными на вкус.
3	При нагревании биологической жидкости до 100°C осадок не образовался. 1. Обоснуйте наличие или отсутствие белка в жидкости. 2. Какие реакции необходимо провести дополнительно? <b>Ответ:</b> В данной ситуации речь идет о денатурации белка. Денатурация белка - это процесс изменения структуры белка, при котором он теряет свою функциональность и свойства. Это может произойти под воздействием различных факторов, таких как высокая температура, химические вещества, радиация и т.д. Если белок был нагрет до температуры 100 градусов Цельсия, то это могло привести к денатурации белка и отсутствию осадка. Чтобы определить наличие белка в жидкости, можно провести дополнительные реакции, такие как биуретовая реакция или реакция Фолина-Чокалтеу. Эти реакции основаны на взаимодействии белков с определенными реагентами и позволяют определить наличие белков в образце.
4	В биологической жидкости создано 50 % насыщение сульфатом аммония и проведено осаждение белка. После отделения осадка жидкость стала прозрачной. 1. Докажите полное осаждение белка <b>Ответ:</b> Для доказательства полного осаждения белка можно провести биуретовую реакцию. Биуретовая реакция - это метод, который позволяет определить наличие пептидных связей в белках. Если после осаждения белка жидкость стала прозрачной, то это означает, что все пептидные связи в белке были разрушены и биуретовая реакция не даст положительного результата.
5	В исследуемом белке присутствуют аминокислотные остатки аспарагиновой кислоты, лейцина, серина, валина, глутамина, лизина, тирозина. 1. Укажите наиболее вероятное расположение аминокислот (внутри или на поверхности молекулы нативного белка). <b>Ответ:</b> Нативный белок - это белок, который имеет свою естественную структуру и функцию. Аминокислотные остатки в нативном белке могут быть расположены как внутри молекулы белка, так и на его поверхности. В данном случае, невозможно определить наиболее вероятное расположение аминокислот, так как нет информации о структуре и функции белка.

#### «Молекулярные методы диагностики в биологии»

##### 4.1.64 Тесты (тестовые задания)

##### **4.1.64.1 ПКв-1 Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Отдельные нуклеотиды в молекуле нуклеиновых кислот связаны: А) О-гликозидной связью <b>Б) 3,5 –фосфодиэфирной связью</b> В) N – гликозидной связью Г) α –1,4 –гликозидной связью Д) β –1,4 –гликозидной связью
2	На один виток двойной спирали ДНК, находящейся в В-форме, приходится следующее число пар оснований: А. 5; <b>Б. 10</b> ; В. 15; Г. 20; Д. 100.
3	Минорными нуклеозидами являются: А. Риботимидин; Б. Аденозин; В. Цитидин; <b>Г. Инозин;</b> Д. Гуанозин.
4	Если одна цепь ДНК содержит фрагмент Г-Ц-Ц-А-А-Т-Г-Ц-А-Ц, то вторая цепь: А) А-А-Ц-А-Т-Т-Г-Г-Т-Г

	Б) Ц-Т-Г-Т-А-А-Т-А-Т-Г В) Ц-Ц-А-А-Т-Г-А-Т-Г-Т Г) Т-Ц-Г-Г-Т-Г-Т-Ц-Т-Т <b>Д) Ц-Г-Г-Т-Т-А-Ц-Г-Т-Г</b>
5	Если содержание остатков тимина (от общего числа остатков) ДНК составляет 20%, то содержание гуанина составит: А) 40% Б) 35% В) 25% <b>Г) 30%</b> Д) 15%

#### 4.1.65 Вопросы

##### 4.1.65.1 ПКв-1 Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Доказательства генетической роли ДНК.</p> <p><i>Ответ:</i></p> <p><i>Эксперименты по трансформации бактерий: В 1940-х годах Освальд Смит и Джон Смит выделили ДНК из пневмококков и использовали ее для трансформации других штаммов пневмококков. Это показало, что ДНК может переносить генетическую информацию между бактериями.</i></p> <p><i>Рентгеноструктурный анализ ДНК: В 1953 году Розалинд Франклин и Морис Уилкинс использовали рентгеноструктурный анализ для определения структуры ДНК, что показало, что она имеет форму двойной спирали.</i></p> <p><i>Расшифровка структуры ДНК: В 1962 году Джеймс Уотсон и Фрэнсис Крик определили структуру ДНК, показав, что она состоит из двух нитей нуклеотидов, закрученных друг вокруг друга.</i></p> <p><i>Рестрикционное картирование: В 1970-х годах Смит и Смит разработали метод рестрикционного картирования, который позволяет анализировать последовательность ДНК и определять расположение генов и других функциональных элементов.</i></p> <p><i>Секвенирование ДНК: С 1980-х годов были разработаны методы секвенирования ДНК, позволяющие определить последовательность нуклеотидов в ДНК.</i></p>
2	<p>Методы генанализа.</p> <p><i>Ответ:</i></p> <p><i>В современной генетике выделяют следующие научные методы исследования: клинико-генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, молекулярно-генетический, иммуногенетический метод и другие.</i></p>
3	<p>Особенности микроорганизмов как объекта генетических исследований.</p> <p><i>Ответ</i></p> <p><i>Одной из особенностей микроорганизмов как объекта генетических исследований является их способность к быстрому размножению и образованию больших колоний. Это позволяет проводить эксперименты с высокой скоростью и точностью, а также получать большое количество данных за короткий промежуток времени.</i></p> <p><i>Кроме того, геном микроорганизмов часто имеет более простую структуру по сравнению с геномом высших организмов, что делает их более удобными для изучения и анализа. Некоторые микроорганизмы, такие как бактерии и дрожжи, также используются в качестве модельных организмов для изучения различных генетических процессов и механизмов.</i></p> <p><i>Однако, следует отметить, что микроорганизмы могут представлять опасность для здоровья человека, особенно если они являются патогенами или способны к синтезу токсичных веществ. Поэтому при проведении генетических исследований микроорганизмов необходимо соблюдать меры безопасности и контролировать возможные риски для здоровья.</i></p>
4	<p>Методы, применяемые в генетическом анализе у бактерий и бактериофагов: клональный анализ, метод селективных сред, метод отпечатков и др.</p> <p><i>Ответ:</i></p> <p><i>Клональный анализ - это метод, при котором бактериальные клетки размножаются на питательной среде, образуя колонии. Затем эти колонии исследуются под микроскопом</i></p>

	<p>для определения их свойств.  Метод селективных сред используется для выделения определенных бактерий из сложной смеси микроорганизмов. Этот метод основан на использовании питательных сред, на которых могут расти только определенные виды бактерий.  Метод отпечатков используется для изучения структуры бактериальных клеток и их колоний. Для этого бактерии наносят на стеклянную пластинку и затем рассматривают под микроскопом.</p>
5	<p>Методы генетического картирования при конъюгации. Кольцевая карта хромосом прокариот.  <b>Ответ:</b>  При картировании генов у бактерий с помощью конъюгации получается кольцевая генетическая карта хромосомы. Значение генетических карт позволяет планировать работу по получению организмов с определенными сочетаниями признаков, что используется в генетических экспериментах селекционной практике. Сравнение генетических карт хромосом разных видов способствует эволюционному процессу. На основе же генетических карт проводят генетический анализ. Методы картирования хромосомы при конъюгации: по градиенту передачи маркеров, по времени их вхождения в мерозиготу, по частоте кроссинговера.  Кольцевая хромосома (ring chromosome) - Естественная структура хромосом у многих прокариот, некоторых вирусов, а также молекул ДНК, входящих в состав пластид и митохондрий эукариот – замкнутая двухцепочечная молекула ДНК. У некоторых вирусов кольцевая хромосома состоит из одноцепочечной молекулы ДНК. Также кольцевая хромосома – структурная хромосомная aberrация, появляющаяся в результате мутаций, ведущих к образованию «липких концов» по крайней мере с частичной комплементарностью; мелкие кольцевые хромосомы образуются при фрагментациях и (крайний случай) пульверизации хромосом.</p>

#### 4.1.66 Кейс-задание

**4.1.66.1 ПКе-1 Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения**

№ задания	Кейс-задание
1	<p>Какие гены называются гомеозисными? За индивидуализацию каких сегментов у дрозофилы ответственны гены ВХ-С?  <b>Ответ:</b>  Гомеозисные гены — гены, определяющие процессы роста и дифференцировки в организме. Гомеозисные гены отвечают за сегментацию тела насекомых и формирование отдельных частей тела, таких как ноги, крылья и антенны. У дрозофилы они ответственны за формирование отдельных сегментов тела, включая голову, грудь и брюшную полость. Гены ВХ-С кодируют белки, которые играют ключевую роль в формировании определенных сегментов тела дрозофилы. Они также участвуют в развитии нервной системы и других органов.</p>
2	<p>Какие эксперименты доказывают консервативность и универсальность молекулярно-генетического механизма управления формообразовательными процессами?  <b>Ответ:</b>  Эксперименты, которые доказывают консервативность и универсальность молекулярно-генетического механизма управления формообразовательными процессами, включают изучение гомологии генов, кодирующих факторы транскрипции, у разных видов организмов. Гомология генов означает, что гены имеют схожую последовательность нуклеотидов и кодируют похожие белки. Изучение гомологии генов позволяет определить, насколько универсальны молекулярно-генетические механизмы управления развитием у разных видов. Другим важным доказательством консервативности и универсальности молекулярно-генетических механизмов управления формообразованием является изучение гомологии белков, кодируемых этими генами. Гомологичные белки имеют схожую структуру и функции, что свидетельствует о том, что они выполняют аналогичные функции в развитии у разных видов организмов.  Также эксперименты по изучению экспрессии гомологичных генов у разных видов могут показать, что они играют схожие роли в формировании формы и структуры организма. Это также подтверждает универсальность и консервативность молекулярно-генетических механизмов формирования формы у разных организмов.</p>

3	<p>Популяция состоит из 240 особей с генотипом ВВ и 260 особей с генотипом Вb. Какова частота встречаемости в данной популяции доминантной и рецессивной аллелей гена?</p> <p><b>Ответ:</b>          Для того чтобы определить частоту встречаемости аллелей в популяции, необходимо знать количество особей с каждым генотипом и количество аллелей, представленных в этих генотипах.          В данной популяции <math>240 + 260 = 500</math> особей. Генотип ВВ содержит 2 аллели В, генотип Вb содержит 1 аллель В и 1 аллель b. Таким образом, общее количество аллелей В в популяции равно <math>240 * 2 + 260 * 1 = 740</math>.          Частота встречаемости доминантной аллели В равна <math>740 / 500 = 1.48</math>, или примерно 1,5. Частота встречаемости рецессивной аллели b равна <math>1 - 1,5 = 0,5</math>.</p>
4	<p>Какова функция Paired-rule-генов? В чем состоит сходство и различие нарушений, вызываемых у дрозофилы мутациями fushi tarazu и paired?</p> <p><b>Ответы:</b>          Paired-rule гены играют важную роль в развитии организма, особенно в формировании паттерна сегментов тела. Они контролируют экспрессию гомеозисных генов, которые, в свою очередь, определяют, какие гены будут активны в каждом сегменте. Мутации в генах fushi tarazu и paired могут вызывать различные нарушения в развитии дрозофилы, включая дефекты в сегментации тела, формировании крыльев и ног, а также в развитии нервной системы. Однако нарушения, вызванные этими мутациями, могут отличаться по своим проявлениям и степени тяжести в зависимости от конкретного гена и его функции.</p>
5	<p>Каково строение генетической конструкции индуцирующей развитие глаз у мутантной безглазой линии дрозофилы?</p> <p><b>Ответ:</b>          Генетическая конструкция, которая может индуцировать развитие глаз у мутантной безглазой линии дрозофилы, называется "генами-гомозиготами". Эти гены кодируют факторы транскрипции, которые регулируют экспрессию других генов, участвующих в развитии глаз. Структура этих генов включает кодирующие последовательности, которые определяют аминокислотные последовательности факторов транскрипции, и регуляторные последовательности, которые контролируют их экспрессию.          Гены-гомозиготы могут быть введены в клетки мутантной линии дрозофилы с помощью генетической трансформации. После введения этих генов в клетки, они начинают экспрессироваться, что приводит к восстановлению функции генов, необходимых для развития глаз, и, как следствие, к появлению глаз у мутантных особей.</p>

#### 4.1.67 Тесты (тестовые задания)

**4.1.67.1 ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>Выберите все, что характерно для РНК (1) и для ДНК (2).</p> <p>А) молекулярная масса млн дальтон и выше,            Б) одноцепочечная            В) двуцепочечная            Г) небольшая молекулярная масса            Д) содержит урацил            Е) содержит тимин            Ж) содержит рибозу            З) содержит дезоксирибозу            Ключ: А (2); Б (1); В (2); Г (1); Д (1); Е (2)</p>
2	<p>Структурная единица нуклеиновой кислоты является:</p> <p>А) мононуклеотид            Б) аминокислота  <b>В) нуклеозид</b>            Г) пуриновое или пиримидиновое основание            Д) углевод</p>
3	<p>Значение ДНК заключается в том, что она:</p> <p>А) участвует в синтезе белка на рибосоме</p>

	<p><b>Б) является носителем генетической информации</b></p> <p>В) участвует в переносе информации в цитоплазму</p> <p>Г) регулирует трансляцию</p> <p>Д) все утверждения верны</p>
4	<p>Для ДНК характерно все, кроме:</p> <p>А) количество А и Т одинаково</p> <p>Б) количество Г и Ц одинаково</p> <p>В) одна полинуклеотидная цепь комплементарна другой</p> <p><b>Г) нуклеотидная последовательность одной цепи идентична нуклеотидной последовательности другой</b></p> <p>Д) полинуклеотидные цепи антипараллельны</p>
5	<p>В процессе репликации участвуют все ферменты, кроме:</p> <p>А) ДНК-полимеразы</p> <p>Б) РНК-праймазы</p> <p>В) ДНК-лигазы</p> <p><b>Г) ДНКазы</b></p> <p>Д) топоизомеразы</p>

#### 4.1.68 Вопросы

**4.1.68.1 ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне**

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Генетические механизмы наследования модификаций</p> <p>Ответ:</p> <p>В течение длительного времени считалось, что наследственные изменения передаются только через ДНК, но последние исследования указывают на то, что модификации генома и эпигенетические изменения также могут быть унаследованы. Несмотря на то, что эти механизмы наследования все еще изучаются, существует несколько известных генетических механизмов, которые могут участвовать в передаче эпигенетических изменений.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Метилирование ДНК: Метилирование ДНК - это процесс, при котором метильные группы добавляются к цитозину в цитозин-гуаниновых (CpG) островах. Эпигенетические изменения, связанные с метилированием ДНК, могут быть унаследованы путем передачи метилированных участков ДНК от родителей к потомкам.</li> <li>✓ Гистонные модификации: Хромосомы состоят из ДНК, связанной с белками гистонами. Модификации гистонов, такие как ацетилирование, метилирование, убиквитинирование и фосфорилирование, могут влиять на структуру хроматина и доступность генов для экспрессии. Эти модификации также могут быть унаследованы от предков.</li> <li>✓ РНК-связанные механизмы: Некоторые эпигенетические изменения могут быть связаны с РНК, такими как микроРНК и длинные не-кодирующие РНК. Эти РНК могут участвовать в регуляции экспрессии генов и передаваться от одного поколения к другому.</li> <li>✓ Трансгенерационное наследование: Исследования также показывают, что эпигенетические изменения могут быть унаследованы не только от родителей, но и от более дальних предков. Этот процесс, известный как трансгенерационное наследование, еще не полностью понят, но предполагается, что он может быть связан с эпигенетическими изменениями в гаметах.</li> </ul>
2	<p>Роль мобильных генетических элементов в возникновении генных мутаций и хромосомных перестроек</p> <p>Ответ:</p> <p><i>Мобильные (мигрирующие) генетические элементы (прыгающие гены) — участки ДНК, способные к транспозиции (случайному переносу) внутри одной клетки как внутри одного генома, так и между геномами (плазмидным и хромосомным, плазмидным и фаговым), не способны к самостоятельной репликации, размножаются в составе бактериальной хромосомы или плазмид. Транспозиция обеспечивается ферментом рекомбинации транспозазой.</i></p> <p><i>Преимущество мобильной организации генов заключается в возможности быстрой адаптации бактерий к условиям окружающей среды. Такой механизм изменчивости объясняет формирование новых типов возбудителей инфекционных заболеваний. Ген, детерминирующий синтез фактора патогенности, при попадании в другую бактерию может по-иному взаимодействовать с уже имеющимися факторами патогенности,</i></p>

	<i>обуславливая различную степень вирулентности и изменение картины инфекционного процесса.</i>
3	Геном эукариот, особенности структуры <i>Ответ:</i> Геном эукариот имеет ряд особенностей в структуре и организации по сравнению с прокариотами. Одной из основных особенностей является наличие большого количества некодирующих последовательностей, которые составляют значительную часть генома. Эукариотические гены также имеют более сложную структуру и могут быть разделены на экзоны и интроны, что усложняет процесс транскрипции и трансляции. Кроме того, эукариоты имеют большее количество генов, кодирующих различные белки и РНК.
4	Геном прокариот, особенности структуры <i>Ответ:</i> Геном прокариот отличается от генома эукариот по своей структуре и организации. Прокариотический геном обычно меньше по размеру и содержит меньшее количество генов, чем геном эукариотический. Генетическая информация у прокариот организована в виде единой кольцевой молекулы ДНК, которая называется хромосомой. Эта хромосома содержит гены, кодирующие белки и РНК, а также различные регуляторные элементы. Кроме того, прокариоты не имеют ядра, что также влияет на структуру их генома.
5	РНК-интерференция и метилирование ДНК. Способы анализа и перспективы практического применения <i>Ответ:</i> РНК-интерференция - это процесс подавления экспрессии гена на этапе транскрипции или трансляции за счет двуцепочечной РНК или коротких интерферирующих РНК (siRNA). Метилирование ДНК - это процесс присоединения метильной группы к цитозину в составе CpG-динуклеотида, что приводит к изменению структуры хроматина и регуляции экспрессии генов. Способы анализа метилирования ДНК включают анализ метилцитозиновых последовательностей с помощью метилчувствительных эндонуклеаз, анализ метилирования с помощью метилспецифичных антител и анализ метилирования путем секвенирования нового поколения (NGS). Практическое применение РНК-интерференции включает создание новых лекарств на основе siRNA, диагностику и лечение генетических заболеваний, а также создание растений с улучшенными свойствами. Метилирование ДНК также используется в диагностике рака и других заболеваний, связанных с нарушением метилирования.

#### 4.1.69 Кейс-задание

**4.1.69.1 ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне**

№ задания	Кейс-задание
1	<p>Скрещивали две формы гороха - с розовыми и белыми цветками, в - первом поколении получили растения с пурпурными цветками, а во втором 87 растений с пурпурными, 36 - с белыми и 29 - с розовыми цветками. Сколькими генами контролируется окраска цветка у гороха? Объясните результаты скрещиваний и определите генотипы исходных растений. Что получится, если растения из F1 скрестить с родительскими формами?</p> <p><b>Ответ</b></p> <p>Для решения данной задачи необходимо использовать законы Менделя, а именно закон независимого наследования признаков и закон расщепления.</p> <p>Так как в результате скрещивания двух форм гороха с розовыми и белыми цветками в первом поколении были получены растения с пурпурными цветками, можно сделать вывод, что окраска цветка определяется двумя генами, один из которых является доминантным (пурпурный цвет), а другой - рецессивным (розовый и белый цвет).</p> <p>Во втором поколении наблюдается расщепление по фенотипу 87:36:29, что соответствует расщеплению 3:1:1 по генотипу. Это свидетельствует о том, что исходные растения были гетерозиготными по обоим генам, то есть имели генотипы Aabb или Aabb.</p> <p>Если растения из F1 скрестить с родительскими формами, то в потомстве будет наблюдаться следующее расщепление:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– с розовыми цветками: 1/4 растений будут иметь генотип Aabb (пурпурные цветки), 1/8 растений - генотип aaBb (белые цветки) и 1/8 растений - генотип aabb (розовые цветки);</li> </ul>

2	<p>При скрещивании двух особей, отличающихся друг от друга по двум (и более) парам альтернативных признаков, гены и соответствующие им признаки наследуются независимо друг от друга и комбинируются во всех возможных сочетаниях (как и при моногибридном скрещивании).</p> <p>Сколько типов гамет и какие образует особь с генотипом AaBbCc?</p> <p><b>Ответ:</b> Особь с генотипом AaBbCc образует 8 типов гамет: ABc, Abc, aBc, ABc, aBC, abC, abc, abC.</p>
3	<p>Написать возможные типы гамет, продуцируемых организмами со следующими генотипами: а) AABb, б) CcDd, в) EeFf; г) ddhh (гены наследуются независимо).</p> <p><b>Ответ:</b> а) Организм с генотипом AABb образует только один тип гамет - AB. б) Организм с генотипом CcDd образует два типа гамет - Cd и Dd. в) Организм с генотипом EeFf образует четыре типа гамет - Ef, Ed, Ff и Fd. г) Организм с генотипом ddhh образует восемь типов гамет - ddhh, ddHh, ddhh, dhHh, dhhH, dhhH, dhHh и dhhH.</p>
4	<p>Нормальный рост у овса доминирует над гигантизмом, а раннеспелость – над позднеспелостью. Гены обоих признаков находятся в разных парах хромосом. Какими признаками будут обладать гибриды, полученные от скрещивания гетерозиготных по обоим признакам родителей? Каков фенотип родительских особей?</p> <p><b>Ответ:</b> Фенотип родительских особей - обе особи имеют нормальный рост и являются раннеспелыми. Гибриды будут иметь нормальный рост и будут раннеспелыми.</p>
5	<p>При скрещивании черного петуха без хохла с бурой хохлатой курицей все потомство оказалось черным и хохлатым. Определите генотипы родителей и потомства. Какие признаки являются доминантными? Какой процент бурых без хохла цыплят получится в результате скрещивания между собой гибридов первого поколения?</p> <p><b>Ответ:</b> Генотипы родителей: черный петух без хохла - aaBB, бурая хохлатая курица - AAbb. Потомство: AaBb - черные хохлатые цыплята. Признак черной окраски является доминантным, признак наличия хохла - также доминантный. При скрещивании гибридов первого поколения между собой (AaBb x AaBb) возможны следующие варианты: Оба гена от каждого родителя являются доминантными (BB и bb). Потомство в этом случае будет иметь генотип BBbb и будет иметь черную окраску и без хохла. Процент таких цыплят составит 1/16 или 6,25%. Один ген от каждого родителя является доминантным (Bb и Bb). Потомство будет иметь генотип B_b_ и будет иметь черную окраску с хохлом. Таких цыплят будет 4/16 или 25%. Один ген доминантный, другой рецессивный от каждого родителя (Bb и bb). Потомство будет иметь генотип _B_b_ и будет иметь хохол, но может быть как черным (Bb), так и бурым (bb).</p>

#### «Современные методы производства микробных биопрепаратов»

##### 4.1.70 Тесты (тестовые задания)

##### 4.1.70.1 ПКв-4 Способен к формированию необходимой методической документации по образовательным программам в области микробиологии с применением информационных технологий

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>Укажите, что представляет собой ключевые элементы образования РФ (согласно законодательству):</p> <p>а) образовательные программы различного вида, уровня и /или направленности б) организации, осуществляющие образовательную деятельность <b>в) оба варианта верны</b> г) нет верного ответа</p>
2	<p>Обучающимся и педагогическим работникам предоставляются следующие академические права и свободы:</p> <p>а) право на участие в формировании содержания своего профессионального образования б) свобода преподавания <b>в) оба варианта верны</b> г) нет верного ответа</p>



3	Метод, позволяющий определить минимальную концентрацию антибиотика, подавляющего рост исследуемой культуры бактерий: 1. метод диффузии в агар 2. метод дисков <b>3. метод серийных разведений</b> 4. антибиотикограмма
4	Микроорганизмы, разлагающие органические соединения растительного и животного происхождения - это: <b>1. сапрофиты</b> 2. олиготрофы 3. Аэробы 4. Анаэробы
5	При окрашивании препарата по методу Муромцева микробная клетка окрашивается: 1. в голубой цвет 2. в бледно-розовый цвет 3. в фиолетовый цвет <b>4. в темно-синий цвет</b>

#### 4.1.71 Вопросы

##### 4.1.71.1 ПКв-4 Способен к формированию необходимой методической документации по образовательным программам в области микробиологии с применением информационных технологий

№ задания	Наименование вопроса
1	Разработка рабочей программы дисциплины «Современные методы производства микробных биопрепаратов» <i>Алгоритм действия при разработке рабочей программы дисциплины: Рассчитать Общую трудоемкость дисциплины с видами учебных занятий Описать содержание разделов дисциплины и виды учебных занятий Подобрать список литературы используя ЭБС</i>
2	Составление лабораторного практикума по дисциплине «Современные методы производства микробных биопрепаратов» <i>Алгоритм действия при разработке рабочей программы дисциплины: - Проанализировать учебно-методическую документацию с целью определения места рассматриваемой дисциплины в учебном плане; - проанализировать литературу и интернет-источники; - разработать набор лабораторных работ по дисциплине - Составить методические рекомендации по использованию лабораторного практикума - Провести апробацию разработанных материалов</i>
3	Формирование оценочных материалов по дисциплине «Современные методы производства микробных биопрепаратов» <i>Алгоритм действия при разработке рабочей программы дисциплины: Расписать перечень компетенций с указанием этапов формирования Составить паспорт оценочных средств по дисциплине Расписать оценочные средства для промежуточной аттестации ( тесты, вопросы к зачету или экзамену, кейс-задания и пр.)</i>
4	Технология биопроцесса (продуценты БАВ, технология получения и применение) <i>Ответ: Технология биопроцесса включает в себя использование микроорганизмов для производства различных биологически активных веществ (БАВ). Продуценты БАВ могут быть бактериями, грибами или дрожжами. Технология получения БАВ включает в себя несколько этапов, включая культивирование микроорганизмов, выделение и очистку продукта, а также контроль качества. Применение БАВ широко варьируется и может включать в себя использование в медицине, пищевой промышленности, сельском хозяйстве и других областях.</i>
5	Совершенствование микробных технологий для получения лекарственных средств (антибиотики, ферменты рекомбинантные белки) <i>Ответ: Совершенствование микробных технологий для получения лекарственных средств является важным направлением в биотехнологии. Одним из перспективных методов является использование рекомбинантных белков, которые могут быть получены с</i>

	помощью генетической модификации микроорганизмов. Например, с помощью технологии генной инженерии можно создать бактерии, которые будут производить антибиотики с новыми свойствами или более высокой эффективностью. Также возможно создание микроорганизмов, способных производить ферменты с заданными свойствами для различных промышленных процессов. В целом, совершенствование микробных технологий может способствовать созданию новых лекарственных средств и улучшению существующих методов лечения.
--	--

#### «Микробный метаболизм ксенобиотиков»

#### 4.1.73 Тесты (тестовые задания)

##### 4.1.73.1 ПКв-1 Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	К прокариотам относятся: 1. растения; 2. животные; 3. грибы; <b>4. бактерии и цианобактерии;</b> 5. простейшие.
2	Пептидные связи имеются в молекуле: 1. Рибонуклеиновой кислоты (РНК); 2. Дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК); 3. Аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ); 4. жира <b>5. белка</b>
3	Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) – универсальный переносчик: 1. кислорода; 2. водорода; <b>3. энергии;</b> 4. диоксида углерода; 5. органических кислот.
4	Клеточным метаболизмом называется: <b>1. совокупность всех процессов энергетического обмена в клетке;</b> 2. реакции синтеза метаболитов; 3. реакции разложения метаболитов; 4. процесс переноса белковых веществ через мембрану; 5. процесс переноса неорганических веществ через мембрану.
5	Вырожденность генетического кода означает: 1. каждая аминокислота кодируется одним триплетом; <b>2. многие аминокислоты кодируются 2-мя или большим числом триплетов;</b> 3. один триплет может кодировать несколько аминокислот; 4. кодовое значение триплета может быть разным у разных организмов; 5. некоторые аминокислоты не имеют кодирующих триплетов.

#### 4.1.74 Вопросы

##### 4.1.74.1 ПКв-1 Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения

№ задания	Наименование вопроса
1	Химические основы строения и метаболических превращений веществ не природного происхождения <i>Ответ:</i> <i>Важным аспектом безопасности продуктов является способность вещества изменяться под воздействием различных факторов после попадания его в природную среду. Значительная часть химических веществ в ходе таких превращений трансформируется в более опасные производные. Образование их можно рассматривать как процесс</i>

	<i>интоксикации в противоположность процессу детоксикации, т.е. полного разложения органического вещества до углекислого газа и воды.</i>
2	<p>Свойства ксенобиотиков, определяющие их токсичность</p> <p><i>Ответ:</i></p> <p><i>Различают несколько способов токсического воздействия ксенобиотиков на организм:</i></p> <p><i>1. Изменение метаболизма клеток или тканей, связанное с нарушениями в организме и появлением определенной симптоматики, которое может происходить на молекулярном уровне</i></p> <p><i>А)нековалентное обратимое связывание между молекулой-мишенью и ксенобиотиком;</i></p> <p><i>Б)ковалентное необратимое связывание, связанное с изменением структуры молекулы-мишени;</i></p> <p><i>В)стимуляция реакций дегидрирования молекул-мишеней с образованием поперечных межмолекулярных связей типа белок-белок, ДНК-ДНК, а в липидной среде инициация реакций перекисного окисления;</i></p> <p><i>Д)стимуляция окислительно-восстановительных реакций, где ксенобиотик выступает как донор или акцептор электронов, запускает редокс-реакции, ведущие к изменению структуры молекул;</i></p> <p><i>Е) нарушение функции например, при эффекте мимикрирования ксенобиотика гормону;</i></p> <p><i>Ж) изменение смысловой генетической информации, что ведет к мутации и злокачественной трансформации клетки;</i></p> <p><i>З) образование антигенов и формирование аутоиммунных заболеваний.</i></p> <p><i>2. Повреждения на клеточном уровне:</i></p> <p><i>А) Нарушение процесса экспрессии генов чаще в виде нарушения процессов транскрипции, когда ксенобиотик например, изменяет активность факторов транскрипции белковой природы, что может быть причиной внутриутробных уродств;</i></p> <p><i>Б) искажение внутриклеточной информации путем модуляции активности киназ, осуществляющих присоединение остатков фосфорной кислоты к белкам или путем мимикрирования действия гормонов или ингибирование активности ферментов</i></p> <p><i>В) изменение клеточной активности путем изменения клеточных потенциалов в нервных и мышечных клетках, изменения концентрации нейромедиаторов, внутриклеточной передачи сигнала и др.</i></p> <p><i>Г) Изменение внутриклеточного метаболизма. Здесь 2 процесса играют доминирующую роль: окислительное фосфорилирование, сопряженное с синтезом АТФ, и поддержание на низком уровне концентрации внутриклеточного кальция.</i></p>
3	<p>Микроорганизмы-деструкторы различных ксенобиотиков</p> <p><i>Ответ:</i></p> <p><i>Ведущая роль в трансформации и минерализации, органических ксенобио-тиков принадлежит хемоорганотрофным (гетеротрофным) микроорганизмам, особенно бактериям, синтезирующим разнообразные ферментные системы.</i></p> <p><i>Смешанные популяции, как правило, быстрее и полнее разрушают мно-гие синтетические соединения. Это характерно для ситуации, когда отдель-ный вид организмов трансформирует одно соединение в другое, но не имеет ферментативной системы для его дальнейшей деградаци. Этой спо-собностью обладает другой организм, в результате соединение разлагается полностью.</i></p> <p><i>Биодеградирующая активность сообщества микроорганизмов зависит от его состава, скорости роста и обмена между видами питательными веще-ствами и генетическим материалом. Накапливаемые метаболиты могут быть токсичны для одного компонента сообщества и могут усваиваться другими микроорганизмами, что ускоряет в совокупности процесс разло-жения (феномен детоксификации).</i></p>
4	<p>Биологическая конверсия, трансформация, дегградация различных ксенобиотиков</p> <p><i>Ответ:</i></p> <p><i>Способы биодеградации ксенобиотиков</i></p> <p><i>В удалении ксенобиотиков из окружающей среды важны несколько факторов:</i></p> <p><i>устойчивость ксенобиотиков к различным воздействиям;</i></p> <p><i>растворимость их в воде;</i></p> <p><i>летучесть ксенобиотиков;</i></p> <p><i>pH среды;</i></p> <p><i>способность ксенобиотиков поступать в клетки микроорганизмов;</i></p> <p><i>сходство ксенобиотиков и природных соединений, подвергающихся естественной биодеградации.</i></p> <p><i>Для биодеградации ксенобиотиков лучше использовать ассоциации микроорганизмов, так как они более эффективны, чем отдельно взятые виды. При этом типы связей в подобной</i></p>

	<p>ассоциации могут быть различны. Один вид микроорганизмов может непосредственно участвовать в разложении ксенобиотиков, а другой – поставлять недостающие питательные вещества. Это может быть метаболическая «атака» на субстрат, когда синтезируются разные компоненты ферментативного комплекса, или же цепочка ферментативных реакций (многосубстратные конверсии). Особенно трудно разлагаются такие биоциды, как детергенты, пластики и углеводороды. Самыми способными к борьбе с загрязнителями различного типа являются представители рода <i>Pseudomonas</i> – они практически «всеядны»</p>
5	<p>Биологическая трансформация и деструкция различных ксенобиотиков  <b>Ответ:</b>          Биотрансформация — метаболическое превращение эндогенных и экзогенных химических веществ в более полярные (гидрофильные) соединения.          Фазы биотрансформации :          реакции 1-ой фазы(гидролиз, восстановление, окисление)          Реакции 2-й фазы(реакции синтеза):          -глюкуронирование,          -сульфатирование,          -ацелирование,          -метилирование,          конъюгация (соединение) с:          а) глутатионом (синтез меркаптуровой кислоты)          б) аминокислотами (глицином, таурином и глутаминовой кислотой).          Биотрансформация ксенобиотиков осуществляется преимущественно в печени          Ферменты биотрансформации ксенобиотиков присутствуют в основном в микросомах и в цитозоле и незначительная часть – в митохондриях, ядре и лизосомах</p>

#### «Генодиагностика»

#### 4.1.76 Тесты (тестовые задания)

**4.1.76.1 ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>Процесс возникновения различий между особями одного или разных поколений</p> <p>а) дальтонизм  <b>б) изменчивость</b>          в) ген комолости          г) использование</p>
2	<p>Изменчивость, проявляемая в индивидуальных и взаимосвязанных различиях, независимых друг от друга, приспособительных или вредных для организма, называется</p> <p>а) дальтонизм          б) изменчивость          в) использование  <b>г) наследственная (генетическая)</b></p>
3	<p>Явление скачкообразного, прерывистого изменения наследственного признака называется</p> <p>а) нормой реакции  <b>б) мутацией</b>          в) пределом изменчивости          г) количественным признаком</p>
4	<p>Исключите лишнее понятие из классификации мутаций</p> <p>а) по фенотипу          б) по характеру изменений генотипа          в) генеративные и соматические мутации  <b>г) по пределу генотипа</b></p>
5	<p>Специфическими методами селекции являются</p> <p>а) мутации и комбинации          б) полиплоидия или гаплоидия          в) генеративные и соматические мутации  <b>г) гибридизация и отбор</b></p>

#### 4.1.77 Вопросы

##### 4.1.77.1 ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Хромосомный уровень организации генетического материала</p> <p><i>Ответ:</i> Генетический материал организма организован на хромосомном уровне. Каждая хромосома содержит множество генов, которые определяют наследственные признаки организма. Хромосомы состоят из ДНК, которая является носителем генетической информации.</p> <p>Хромосомный уровень организации генетического материала включает в себя не только структуру хромосом, но и механизмы их репликации, распределения и регуляции активности генов. Этот уровень организации играет ключевую роль в обеспечении наследственности и изменчивости организмов.</p>
2	<p>Генный уровень организации генетического материала</p> <p><i>Ответ:</i> Генный уровень организации генетического материала является следующим уровнем после хромосомного. На этом уровне происходит реализация наследственной информации, заложенной в генах, путем синтеза белков и РНК. Гены представляют собой участки ДНК, которые кодируют информацию о структуре белков или РНК.</p> <p>На генном уровне организации генетического материала происходит регуляция активности генов, что обеспечивает контроль над синтезом белков и РНК в клетке. Этот уровень организации также играет ключевую роль в обеспечении наследственности и изменчивости организмов.</p>
3	<p>Регуляция генной активности</p> <p><i>Ответ:</i> На генном уровне происходит регуляция активности генов. Гены могут быть активированы или деактивированы в зависимости от условий окружающей среды и потребностей клетки. Этот процесс называется регуляцией генной активности.</p> <p>Регуляция генной активности осуществляется с помощью различных механизмов, таких как изменение уровня экспрессии генов, изменение структуры гена или его окружения, а также изменение активности транскрипционных факторов.</p> <p>Одним из основных механизмов регуляции генной активности является изменение уровня экспрессии генов. Это может происходить за счет изменения количества РНК, синтезируемой на матрице ДНК, или за счет изменения стабильности РНК.</p> <p>Изменение структуры гена или его окружения также может влиять на активность генов. Например, наличие регуляторных элементов, таких как энхансеры и сайленсеры, может изменять активность гена.</p> <p>Транскрипционные факторы также играют важную роль в регуляции генной активности. Они могут связываться с регуляторными элементами на ДНК и активировать или деактивировать гены.</p> <p>Таким образом, регуляция генной активности играет ключевую роль в контроле над синтезом белков и РНК, а также в обеспечении наследственности и изменчивости организмов.</p>
4	<p>Хромосомные и молекулярно-генетические основы первичной детерминации пола у человека</p> <p><i>Ответ:</i> Определение пола, или детерминация пола, — биологический процесс, в ходе которого развиваются половые характеристики организма.</p> <p>Во многих случаях пол определяется генетически. Генетическая детерминация пола может происходить при помощи половых хромосом с полопределяющими генами. При хромосомном определении пола набор половых хромосом у мужчин и женщин, как правило, разный из-за их гетероморфности, и пол определяется комбинациями половых хромосом: XY, ZW, XO, ZO. В зависимости от того, какой пол является гетерогаметным, выделяют следующие типы хромосомного определения пола:</p> <p>самки гомогаметны, самцы гетерогаметны самки XX; самцы XY самки XX; самцы XO</p>

	<p>самки гетерогаметны, самцы гомогаметны самки ZW; самцы ZZ самки ZO; самцы ZZ</p> <p>У особей гомогаметного пола ядра всех соматических клеток содержат диплоидный набор аутосом и две одинаковые половые хромосомы, которые обозначаются как XX (ZZ). Организмы такого пола продуцируют гаметы только одного класса — содержащие по одной X (Z) хромосоме. У особей гетерогаметного пола в каждой соматической клетке, помимо диплоидного набора аутосом, содержатся либо две разнокачественные половые хромосомы, обозначаемые как X и Y (Z и W), либо только одна — X (Z) (тогда количество хромосом получается нечётным). Соответственно у особей такого пола образуются два класса гамет: либо несущие X/Z-хромосомы и Y/W-хромосомы, либо несущие X/Z-хромосомы и не несущие никаких половых хромосом</p>
5	<p>Роль естественного отбора в эволюции</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Естественный отбор является одним из основных факторов эволюции. Он заключается в том, что наиболее приспособленные особи имеют больше шансов на выживание и размножение, в то время как менее приспособленные особи погибают или не оставляют потомства.</p> <p>Естественный отбор может действовать на разных уровнях организации живого: от молекулярного до популяционного. На молекулярном уровне естественный отбор может влиять на частоту аллелей в популяции, определяя, какие аллели будут сохраняться или исчезать. На популяционном уровне естественный отбор определяет, какие генотипы и фенотипы будут выживать и размножаться в данной среде.</p> <p>В результате действия естественного отбора популяция организмов адаптируется к условиям окружающей среды, что способствует ее выживанию и процветанию. Таким образом, естественный отбор играет ключевую роль в формировании разнообразия живых организмов и их приспособленности к различным условиям обитания.</p>

#### «Микробиология в сельском хозяйстве»

#### 4.1.79 Тесты (тестовые задания)

##### 4.1.79.1 ПКв-3 Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>Симбиоз это:</p> <p><b>а) Взаимовыгодное существование микроорганизмов</b>            б) Популяции не оказывают воздействия друг на друга            в) Сожительство патогенных микроорганизмов            г) Подавление жизнедеятельности одной популяции другой            д) Одна популяция усиливает жизнедеятельность другой популяции</p>
2	<p>Основная доля микробов толстого кишечника (95-99%) приходится на:</p> <p><b>а) Кишечную палочку и другие виды энтеробактерий</b>  <b>б) Бифидумбактерии и бактероиды</b>            в) Стафилококки и стрептококки            г) Клостридии            д) Грибы рода Candida</p>
3	<p>Грибы кандиды относятся к:</p> <p>а) Дейтеромицетам            б) Базидиомицетам            в) Аскомицетам            г) Фикомицетам  <b>д) Дрожжеподобным</b></p>
4	<p>Аутовакцины:</p> <p>а) Получают из микробов и их токсинов  <b>б) Убитые вакцины, полученные из выделенных от больного штаммов</b>            в) Используются для идентификации выделенных микроорганизмов            г) Используются для получения пассивного иммунитета            д) Применяют для диагностики</p>
5	<p>В препарате, окрашенном по Граму, стафилококки имеют:</p> <p>а) Ланцетовидную форму  <b>б) Грамотрицательную окраску</b></p>

	с) Расположение в виде пакетов и тюков d) Капсулу e) Гроздьевидное расположение
--	---

#### 4.1.80 Вопросы

##### 4.1.80.1 ПКв-3 Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Современные микробиотехнологии в растениеводстве</p> <p><i>Ответ:</i>            Современные микробиотехнологии играют важную роль в растениеводстве. Они используются для улучшения роста и развития растений, повышения их устойчивости к болезням и вредителям, а также для увеличения урожайности. Одной из наиболее распространенных микробиотехнологий является использование бактерий и грибов для защиты растений от болезней и вредителей. Эти микроорганизмы могут быть введены в почву или использоваться в качестве биологических агентов для борьбы с вредителями. Кроме того, микробиотехнологии используются для улучшения качества почвы. Например, некоторые бактерии могут способствовать разложению органических веществ и улучшению структуры почвы. Также микробиотехнологии могут использоваться для увеличения урожайности растений. Например, определенные бактерии могут улучшать усвоение растениями питательных веществ из почвы, что приводит к увеличению урожайности.</p>
2	<p>Микробиотехнологии производства стимуляторов роста растений и микробных удобрений</p> <p><i>Ответ:</i>            Микробиотехнологии играют ключевую роль в производстве стимуляторов роста растений и микробных удобрений. Стимуляторы роста растений используются для увеличения урожайности и улучшения качества продукции. Микробиологические удобрения содержат полезные микроорганизмы, которые улучшают структуру почвы и повышают ее плодородие. Производство стимуляторов роста и микробных удобрений осуществляется с использованием микроорганизмов, таких как бактерии, грибы и дрожжи. Эти микроорганизмы способны синтезировать различные биологически активные вещества, которые стимулируют рост и развитие растений. Микробиотехнологии также используются для создания генетически модифицированных микроорганизмов, которые обладают повышенной эффективностью в производстве стимуляторов роста и удобрений. Это позволяет значительно повысить урожайность и улучшить качество продукции, а также снизить затраты на производство.</p>
3	<p>Современные микробиотехнологии в животноводстве</p> <p><i>Ответ:</i>            Современные микробиотехнологии играют важную роль в животноводстве. Они используются для улучшения здоровья животных, повышения их продуктивности и снижения затрат на производство. Одной из основных областей применения микробиотехнологий в животноводстве является производство вакцин и других биопрепаратов для животных. Микроорганизмы используются для создания вакцин, которые защищают животных от различных заболеваний, а также для производства антибиотиков и других лекарственных средств. Еще одной областью применения микробиотехнологий является улучшение качества кормов для животных. Некоторые микроорганизмы способны расщеплять трудноусвояемые вещества в кормах, что улучшает их усвояемость и снижает затраты на кормление. Также микробиотехнологии применяются для очистки сточных вод животноводческих предприятий. Некоторые микроорганизмы способны эффективно разлагать органические загрязнители, что позволяет снизить нагрузку на окружающую среду.</p>
4	<p>Микробиотехнологии производства кормовых препаратов</p> <p><i>Ответ:</i>            Микробиотехнологии играют важную роль в производстве кормовых препаратов для животных. С помощью микроорганизмов можно производить различные вещества, которые улучшают здоровье и продуктивность животных. Например, бактерии могут производить витамины, минералы и аминокислоты, которые необходимы для роста и развития животных. Грибы могут производить ферменты,</p>

	<i>которые помогают расщеплять питательные вещества в корме. Дрожжи могут производить белки и витамины, которые являются важными компонентами кормов. Кроме того, микроорганизмы могут использоваться для производства антибиотиков, которые предотвращают развитие инфекций у животных. Также микроорганизмы могут использоваться для очистки сточных вод от животноводческих предприятий, что помогает снизить загрязнение окружающей среды.</i>
5	<p>Консервирование растительных кормов как микробиологический процесс</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p><i>Микробиология играет значительную роль в процессе консервирования растительных кормов. Этот процесс основан на использовании микроорганизмов для подавления роста вредных бактерий и грибов, которые могут вызвать порчу корма. Молочнокислые бактерии, например, производят молочную кислоту, что снижает уровень pH и создает неблагоприятную среду для развития вредных микроорганизмов. Кроме того, некоторые виды плесневых грибов могут производить антибиотики, способные подавлять развитие бактерий и грибов в кормах. Таким образом, применение микробиологии в консервации кормов позволяет сохранить их качество и предотвратить порчу.</i></p>

#### 4.1.81 Кейс-задание

##### 4.1.81.1 ПКв-3 Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии

№ задания	Кейс-задание
1	<p>Получение чистых культур микроорганизмов</p> <p>Перечислите основные этапы работы.</p> <p><b>Ответ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сбор образца: Материал для исследования собирается в стерильных условиях и помещается в транспортную среду.</li> <li>2. Первичный посев: Образец вносится в питательную среду, после чего инкубируется в оптимальных условиях.</li> <li>3. Изоляция колоний: После инкубации, на питательной среде вырастают колонии микроорганизмов.</li> <li>4. Идентификация колоний: Колонии изучаются под микроскопом для определения их морфологии и других характеристик.</li> <li>5. Чистовая культура: Из изолированных колоний выбираются отдельные микроорганизмы, которые переносятся на новую питательную среду для получения чистой культуры.</li> <li>6. Изучение свойств: Полученная чистая культура подвергается дальнейшему исследованию, например, изучению метаболизма, устойчивости к антибиотикам, способности к биодegradации и т. д.</li> <li>7. Фиксация результатов: Результаты исследования записываются и анализируются.</li> <li>8. Хранение культур: Если культура предполагается для дальнейшего использования, она хранится в замороженном или лиофилизированном состоянии.</li> <li>9. Уничтожение неиспользованных культур: Неиспользованные культуры уничтожаются, чтобы предотвратить их случайное распространение в окружающей среде</li> </ol>
2	<p>Определение и описание чистой культуры.</p> <p>Перечислите основные этапы работы.</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Чистая культура - это популяция микроорганизмов одного вида, полученных из исходного образца. Основные этапы работы с чистой культурой включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сбор и подготовка исходного образца: образец должен быть взят в стерильных условиях, и его следует обработать, чтобы удалить другие микроорганизмы и загрязнения.</li> <li>– Первичный посев образца: исходный образец вносят на питательную среду и инкубируют при оптимальных условиях для роста микроорганизмов.</li> <li>– Изоляция колоний микроорганизмов: после инкубации на питательной среде образуются колонии микроорганизмов, которые можно выделить и изучить.</li> <li>– Идентификация микроорганизмов: колонии исследуют под микроскопом и изучают их морфологические и физиологические характеристики, чтобы определить, к какому виду они принадлежат.</li> <li>– Получение чистой культуры: из изолированных колоний выбирают одну или несколько, которые переносят на свежую питательную среду для размножения микроорганизмов. Полученную культуру называют чистой, так как она состоит из микроорганизмов одного вида.</li> <li>– Изучение свойств чистой культуры: чистую культуру изучают для определения ее</li> </ul>



	<p>биологической активности, устойчивости к различным факторам, способности к размножению и другим свойствам.</p> <p>– Фиксация и хранение результатов: результаты исследования записывают и анализируют, при необходимости чистую культуру сохраняют для дальнейшего использования.</p>
3	<p>Санитарная микробиология.</p> <p>Перечислите основные этапы работы.</p> <p><b>Ответы:</b></p> <p>Основные этапы работы в санитарной микробиологии:</p> <p>– Сбор образцов: отбор проб воды, почвы, воздуха, пищевых продуктов и т.д. для микробиологического анализа.</p> <p>– Обработка образцов: подготовка образцов для микробиологического исследования, например, путем фильтрации или посева на питательные среды.</p> <p>– Культивирование микроорганизмов: выращивание микроорганизмов на питательных средах для изучения их свойств и идентификации.</p> <p>– Определение микроорганизмов: идентификация микроорганизмов с помощью микроскопии, окрашивания, иммунологических методов и т.д.</p> <p>– Оценка результатов: анализ полученных данных для определения степени микробного загрязнения и принятия соответствующих мер по его снижению.</p> <p>– Контроль и мониторинг: проведение регулярных проверок и мониторинга для обеспечения соблюдения санитарных норм и правил.</p> <p>– Обучение и информирование: проведение обучающих программ и предоставление информации о санитарных нормах и правилах для населения и предприятий.</p>
4	<p>Определение чувствительности бактерий к антибиотикам.</p> <p>Перечислите основные этапы работы.</p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>1.Сбор образцов: Отбор проб клинического материала (мокрота, моча, кровь, гной и т.п.) для исследования.</p> <p>2.Посев на питательные среды: Образцы высевают на специальные среды, содержащие разные концентрации антибиотиков.</p> <p>3.Культивирование: Образцы инкубируются в термостате при оптимальной температуре для роста бактерий.</p> <p>4.Учет результатов: Через определенное время проводят учет результатов, оценивая рост бактерий на средах с разными концентрациями антибиотиков.</p> <p>5.Интерпретация результатов: На основе полученных данных строится кривая зависимости роста бактерий от концентрации антибиотика, по которой можно определить минимальную ингибирующую концентрацию (МИК) - наименьшую концентрацию антибиотика, при которой рост бактерий полностью прекращается.</p> <p>6.Рекомендации по лечению: На основании полученных данных врач определяет наиболее эффективный и безопасный антибиотик для лечения конкретного пациента.</p>
5	<p>Выделение и очистка плазмидной ДНК методом щелочного лизиса.</p> <p>Перечислите основные этапы работы.</p> <p>1.Лизис клеток: Клетки микроорганизмов разрушают с использованием детергента и щёлочи для высвобождения ДНК из клеточного ядра.</p> <p>2.Осаждение ДНК: В полученную смесь добавляют изопропиловый спирт для осаждения ДНК.</p> <p>3.Центрифугирование: Смесь помещают в центрифугу для разделения слоёв.</p> <p>4.Промывка этанолом: Осадок ДНК промывают этанолом для удаления остатков щёлочи.</p> <p>5.Ренатурация ДНК: Осадок обрабатывают буферным раствором, чтобы ДНК снова стала двуцепочечной.</p> <p>6.Электрофорез в агарозном геле: Для проверки чистоты ДНК проводят электрофорез в агарозном геле.</p> <p>7.Выделение ДНК: Чистую плазмидную ДНК выделяют из агарозного геля с помощью специальных наборов для выделения.</p> <p>8.Концентрация и хранение ДНК: Полученную плазмидную ДНК концентрируют и хранят в специальном буфере при низкой температуре.</p>

#### 4.1.82 Тесты (тестовые задания)

##### 4.1.82.1 ПКв-5 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования

№	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
---	--

задания	
1	Редакторы оснований могут конвертировать следующие нуклеотиды <b>1. аденин в гуанин;</b> 2. гуанин в цитозин; 3. тимин в гуанин; <b>4. цитозин в тимин.</b>
2	С помощью геномного редактирования можно 1. изменить Рn клетки; <b>2. изменить последовательность генома клетки;</b> 3. приобрести устойчивость к новым мутациям; 4. увеличить уровень IQ человека.
3	Биологической функцией системы CRISPR-Cas9 является <b>1. защита прокариотической клетки от вирусов путем расщепления нуклеиновых кислот;</b> 2. расщепление бактериальной геномной ДНК по кодируемым в CRISPR каскаде последовательностям в процессе деления клетки; 3. расщепление плазмидной ДНК для встраивания кодируемых ими полезных для бактерии признаков в собственный геном; 4. фрагментация ДНК эукариотической клетки в специфическом локусе для встраивания генома аденоассоциированных вирусов.
4	CRISPR расшифровывается как 1. длинные последовательности ДНК; <b>2. короткие палиндромные повторы, регулярно расположенные группами;</b> 3. минисателлиты, состоящие преимущественно из ГЦ-повторов; 4. ретротранспозоны.
5	Под неспецифической (офф-таргетной) активностью геномного редактирования понимают 1. внесение дополнительных мутаций в таргетный локус; 2. вставку нескольких нуклеотидов в таргетный локус; 3. замену одного нуклеотида на другой в таргетном локусе; <b>4. создание двуцепочечного разрыва ДНК вне таргетного локуса.</b>

#### 4.1.83 Вопросы

##### **4.1.83.1 ПКв-5 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования**

№ задания	Наименование вопроса
1	Геномное редактирование в сельском хозяйстве <i>Ответ:</i> <i>Геномное редактирование в сельском хозяйстве используется для создания новых сортов растений и животных с улучшенными характеристиками. Этот процесс включает в себя изменение генома организмов с помощью технологий, таких как CRISPR/Cas9. Одним из основных применений геномного редактирования в сельском хозяйстве является создание растений с устойчивостью к вредителям и болезням. Например, были созданы картофель и пшеница, устойчивые к колорадскому жуку и засухе соответственно. Также геномное редактирование используется для увеличения урожайности растений и улучшения их вкусовых качеств. Например, были созданы томаты и клубника с более длительным сроком хранения. Однако геномное редактирование вызывает опасения по поводу безопасности продуктов и этических вопросов, связанных с контролем над генетическими изменениями. Поэтому важно проводить научные исследования для определения возможных рисков и осуществлять строгий контроль над использованием геномного редактирования в сельском хозяйстве.</i>
2	Новое сельское хозяйство <i>Ответ:</i> <i>Термин "новое сельское хозяйство" относится к современным методам ведения сельского хозяйства, которые используют передовые технологии, такие как геномное редактирование, точное земледелие и автоматизация процессов. Эти методы направлены на повышение эффективности производства, снижение негативного воздействия на окружающую среду и улучшение качества продукции. Одним из ключевых аспектов нового сельского хозяйства является использование</i>

	<p>геномного редактирования для создания новых сортов растений и животных с улучшенными характеристиками. Например, создание картофеля с устойчивостью к колорадскому жуку или пшеницы с повышенной урожайностью.</p> <p>Точное земледелие также играет важную роль в новом сельском хозяйстве. Оно позволяет контролировать процессы выращивания растений на каждом этапе, от посева до сбора урожая, что повышает эффективность использования ресурсов и снижает выбросы парниковых газов.</p> <p>Наконец, автоматизация процессов также является важным аспектом нового сельского хозяйства. Использование роботов и других технологий позволяет сократить количество ручного труда и повысить производительность.</p> <p>В целом, новое сельское хозяйство представляет собой переход к более устойчивым и эффективным методам производства продуктов питания, которые могут помочь решить проблемы, связанные с изменением климата, дефицитом продовольствия и загрязнением окружающей среды.</p>
3	<p>Генная инженерия в сельском хозяйстве</p> <p>Ответ:</p> <p>Генная инженерия в сельском хозяйстве используется для создания новых сортов растений и животных с улучшенными свойствами. Этот процесс включает в себя введение генов из других организмов или создание новых генов с помощью биотехнологий.</p> <p>Одним из наиболее распространенных применений генной инженерии в сельском хозяйстве является создание генетически модифицированных (GM) культур. GM-культуры могут иметь повышенную устойчивость к вредителям, болезням или засухе, или увеличенную урожайность.</p> <p>Другим применением генной инженерии является использование технологии редактирования генов, такой как CRISPR-Cas9, для внесения изменений в геном растений или животных. Это позволяет создавать новые сорта с желаемыми свойствами, такими как повышенная устойчивость к болезням или улучшенные вкусовые качества.</p> <p>Хотя генная инженерия может иметь ряд преимуществ для сельского хозяйства, она также вызывает опасения по поводу ее безопасности и этических аспектов. Некоторые люди считают, что использование генной инженерии может привести к потере биоразнообразия и созданию "суперсортов", которые могут вытеснить традиционные сорта. В связи с этим необходимы дополнительные исследования и обсуждения для обеспечения безопасности и этики использования генной инженерии в сельском хозяйстве.</p>
4	<p>Разработка генетических технологий, применяемых в растениеводстве</p> <p>Ответ:</p> <p>Генетические технологии играют важную роль в развитии растениеводства. Они используются для создания новых сортов растений, улучшения их характеристик и устойчивости к различным факторам.</p> <p>Одним из методов генетической модификации является использование генов из других видов растений или микроорганизмов. Это позволяет создать растения с новыми свойствами, такими как устойчивость к болезням, вредителям или неблагоприятным условиям.</p> <p>Другой метод - это использование технологии редактирования генома, например, CRISPR. Это позволяет вносить изменения в ДНК растений, создавая новые формы с заданными характеристиками.</p> <p>Также используются методы генной терапии, когда гены вводятся в растения с помощью вирусов или бактерий.</p> <p>Все эти методы позволяют создавать новые сорта растений, которые могут быть более продуктивными, устойчивыми и полезными для человека.</p>
5	<p>Разработка генетических технологий, применяемых в производстве вакцин для сельскохозяйственных животных</p> <p>Ответ:</p> <p>Генетические технологии играют значительную роль в производстве вакцин для сельскохозяйственных животных. Они используются для создания более эффективных и безопасных вакцин, а также для улучшения их производства.</p> <p>Один из методов, который используется, это генетическая модификация микроорганизмов, которые используются для производства вакцин. Это позволяет получить микроорганизмы, которые производят больше вакцин или которые более эффективны в борьбе с болезнями.</p> <p>Второй метод - это использование генной терапии для введения генов, которые</p>

	<p>кодируют антигены, в клетки животных. Это позволяет получать животных, которые имеют иммунитет к определенным заболеваниям.</p> <p>Третий метод - это создание рекомбинантных вакцин, которые производятся с использованием генетически модифицированных микроорганизмов.</p> <p>Все эти методы позволяют получать более эффективные и безопасные вакцины для сельскохозяйственных животных, что в свою очередь способствует улучшению здоровья животных и увеличению продуктивности.</p>
--	--

#### 4.1.84 Кейс-задание

##### 4.1.84.1 ПКв-5 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования

№ задания	Кейс-задание
1	Считая, что средняя молекулярная масса аминокислоты около 110, а нуклеотида – около 300, определите, что тяжелее: белок или ген?
2	Запишите все варианты фрагментов мРНК, которые могут кодировать следующий фрагмент полипептида: Фен – Мет - Цис.
3	Фрагмент молекулы ДНК имеет следующую нуклеотидную последовательность: 3/- ЦТААГАЦТГАГТААЦГТЦ -5/ 5/- ГАТТЦТГАЦТЦАТТГЦАГ - 3/ Определите ориентацию и нуклеотидную последовательность мРНК, синтезируемой на указанном фрагменте ДНК, и аминокислотную последовательность кодируемого ею полипептида.
4	В рибосому последовательно поступают тРНК со следующими антикодонами: УУА, ГЦА, ГГА, ЦУУ. Определите структуру участка молекулы ДНК, кодирующего синтезируемый на рибосоме полипептид.
5	Какие аминокислоты могут транспортировать к рибосомам тРНК с антикодонами: АУГ, ААА, ГУЦ, ГЦУ, ЦГА, ЦУЦ, УАА, УУЦ, и какие ферменты участвуют в их активации и транспорте?

#### «Микробиология в производстве продуктов питания»

#### 4.1.85 Тесты (тестовые задания)

##### 4.1.85.1 ПКв-5 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Под нокаутом гена зачастую понимают 1. временное снижение экспрессии гена; 2. временную активацию гена; 3. метилирование гена; <b>4. нарушение последовательности гена с образованием преждевременного стоп-кодона.</b>
2	К методу геномного редактирования относят <b>1. CRISPR-Cas9;</b> 2. NGS; 3. ПДРФ; 4. ПЦР.
3	В основе метода CRISPR-Cas9 лежит фермент 1. лигаза; 2. люцифераза; <b>3. нуклеаза;</b> 4. топоизомераза.
4	С использованием методов геномного редактирования в настоящее время могут быть устранены причины 1. заболеваний, вызванные хромосомными перестройками; 2. заболеваний, вызванных геномными мутациями; <b>3. моногенных наследственных заболеваний;</b>

	4. полигенных наследственных заболеваний.
5	Нуклеаза FokI используется в методах геномного редактирования 1. CRISPR-Cas9; 2. мегануклеазы; 3. нуклеазы TALE; 4. нуклеазы цинковых пальцев.

#### 4.1.86 Вопросы

##### 4.1.86.1 ПКв-5 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования

№ задания	Наименование вопроса
1	<p>Геномное редактирование в производстве продуктов животного происхождения</p> <p><i>Ответ:</i> Геномное редактирование в производстве продуктов животного происхождения включает в себя использование технологий, таких как CRISPR/Cas9, для изменения генома животных с целью улучшения их продуктивности, устойчивости к болезням или других желаемых характеристик.</p> <p>Одной из областей применения геномного редактирования является производство молочных продуктов. Например, с помощью геномного редактирования можно создать коров, которые будут производить молоко с повышенным содержанием определенных белков или жиров, что может быть полезно для производства сыров или других продуктов.</p> <p>Кроме того, геномное редактирование может использоваться для создания животных, которые будут более устойчивыми к болезням или смогут адаптироваться к различным условиям окружающей среды. Например, можно создать кур, которые будут менее восприимчивы к вирусам, или рыб, которые смогут выживать в более холодных водах.</p> <p>В целом, геномное редактирование представляет собой перспективное направление в животноводстве, которое может привести к созданию более эффективных и устойчивых систем производства продуктов животного происхождения. Однако, применение этих технологий также вызывает этические и правовые вопросы, связанные с контролем над генетическими изменениями и обеспечением безопасности пищевых продуктов.</p>
2	<p>Геномное редактирование в сельском хозяйстве в продуктах питания из растительного сырья</p> <p><i>Ответ:</i> Генетически модифицированные (ГМ) продукты питания из растительного сырья стали популярными в последние десятилетия. Геномное редактирование используется для создания новых сортов растений с улучшенными характеристиками, такими как устойчивость к вредителям, болезням и засухе, а также с повышенной урожайностью.</p> <p>Одним из примеров геномного редактирования в сельском хозяйстве является создание картофеля с устойчивостью к колорадскому жуку. Для этого используются технологии, такие как CRISPR-Cas9, которые позволяют вносить изменения в геном растения, создавая новые сорта, устойчивые к вредителям.</p> <p>Еще одним примером является создание пшеницы с повышенной урожайностью и устойчивостью к засухе. Для этого используется технология редактирования генов, которая позволяет увеличить количество хлорофилла в листьях растений, что делает их более устойчивыми к засухе и увеличивает урожайность.</p> <p>Геномное редактирование также используется для создания растений с более длительным сроком хранения, таких как помидоры и клубника, что позволяет продлить срок годности этих продуктов и улучшить их транспортабельность.</p> <p>Несмотря на то что геномное редактирование является перспективной технологией в сельском хозяйстве, оно также вызывает опасения по поводу безопасности продукции и этических вопросов.</p>
3	<p>Контроль генетически модифицированных растений - гарантия продовольственной безопасности</p> <p><i>Ответ:</i> Контроль генетически модифицированных (ГМ) растений является важным аспектом обеспечения продовольственной безопасности. ГМ растения могут представлять угрозу для здоровья человека и окружающей среды, поэтому необходимо проводить строгий контроль и мониторинг их использования.</p>

	<p>Основной целью контроля генетически модифицированных организмов (ГМО) является обеспечение безопасности и качества пищевых продуктов. Это включает в себя проверку на наличие вредных веществ, контроль за соблюдением законодательства и нормативных актов, а также проведение научных исследований для определения возможных рисков.</p> <p>Для контроля ГМО используются различные методы, такие как анализ ДНК, измерение концентрации белка и другие. Также проводятся исследования для определения влияния ГМО на здоровье человека и окружающую среду.</p> <p>Важным аспектом контроля ГМО является образование и информирование населения. Люди должны быть осведомлены о рисках, связанных с использованием ГМО, и иметь возможность принимать осознанные решения о своем питании.</p>
4	<p>Генетически модифицированные организмы как современный аспект генной инженерии, значение для человечества</p> <p><i>Ответ:</i></p> <p>Генетически модифицированные организмы (ГМО) являются одним из современных аспектов генной инженерии и имеют важное значение для человечества. Они используются в различных отраслях, таких как сельское хозяйство, пищевая промышленность, медицина и экология.</p> <p>ГМО создаются с помощью методов генной инженерии, которые позволяют изменять генетический материал организмов для получения новых свойств или улучшения существующих. Например, генетически модифицированные растения могут быть более устойчивыми к вредителям или иметь улучшенные вкусовые качества.</p> <p>Использование ГМО может иметь множество преимуществ, таких как увеличение урожайности, снижение затрат на производство, улучшение качества продукции и уменьшение загрязнения окружающей среды. Однако, существуют и опасения, связанные с безопасностью ГМО для здоровья человека и экологии.</p> <p>В связи с этим, необходимо проводить научные исследования и контролировать использование ГМО, чтобы обеспечить их безопасность и эффективность. Кроме того, важно просвещать население о преимуществах и рисках, связанных с ГМО, для принятия осознанных решений о своем здоровье и окружающей среде.</p>
5	<p>Особенности генетической идентификации генетически модифицированных источников пищи</p> <p><i>Ответ:</i></p> <p>Генетическая идентификация генетически модифицированных (ГМО) источников пищи является важной частью контроля качества и безопасности пищевых продуктов. Она позволяет определить наличие ГМО в продуктах, а также их происхождение и свойства.</p> <p>Основными методами генетической идентификации ГМО являются анализ ДНК и РНК. Эти методы позволяют определить наличие генов, которые были введены в организм с помощью генной инженерии. Кроме того, используются методы, позволяющие обнаружить белки, которые кодируются этими генами.</p> <p>Важно отметить, что генетическая идентификация ГМО должна проводиться в соответствии с международными стандартами и нормами, чтобы обеспечить точность и надежность результатов. Также необходимо учитывать, что некоторые продукты могут содержать следы ГМО, даже если они не были специально созданы с использованием генной инженерии.</p>

#### 4.1.87 Кейс-задание

##### 4.1.87.1 ПКв-5 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования

№ задания	Кейс-задание
1	Объясните причину ситуации, при которой ген эукариотической клетки, занимающий участок ДНК размером в 2400 пар нуклеотидов, кодирует полипептид, состоящий из 180 аминокислотных остатков
2	При анализе нуклеотидного состава ДНК бактериофага М13 было обнаружено следующее количественное соотношение азотистых оснований: А-23%, Г-21%, Т-36%, Ц-20%. Как можно объяснить причину того, что в этом случае не соблюдается принцип эквивалентности, установленный Чаргафтом?
3	Ферменты, осуществляющие репликацию ДНК, движутся со скоростью 0,6 мкм в 1 мин. Сколько времени понадобится для удвоения ДНК в хромосоме, имеющей 500 репликонов, если длина каждого репликона 60 мкм?
4	Определите направление синтеза и нуклеотидную последовательность каждой из двух

	дочерних нитей, которые возникнут при репликации приведённого ниже двухцепочечного фрагмента ДНК: 3/ - А-Г-Т-Ц-Т-Т-Г-Ц-А-5/ 5/ - Т-Ц-А-Г-А-А-Ц-Г-Т-3/
5	Определите, каким числом триплетов мРНК записана информация о полипептиде, состоящем из 900 аминокислотных остатков, и каково число нуклеотидов в соответствующем участке кодирующей нити ДНК.

#### 4.1.88 Тесты (тестовые задания)

##### 4.1.88.1 ПКв-6 Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать продовольственное сырье, пищевые добавки и улучшители для разработки и производства новых видов продуктов питания

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Мясо можно назвать свежим если а) микроорганизмы не обнаруживаются. Следов распада мышечной ткани нет; б) микроорганизмы не обнаруживаются или имеются лишь единичные (до 10 клеток) кокки и палочки. Следов распада мышечной ткани нет; в) микроорганизмы не обнаруживаются или обнаруживается не более 30 кокков или палочек. Следов распада мышечной ткани нет; г) обнаруживается не более 30 кокков или палочек, а также имеются следы распада мышечной ткани: ядра мышечных волокон в состоянии распада, исчерченность волокон слабо различима.
2	Какие признаки имеются у мяса, инфицированного сальмонеллами ? а) образуются незначительные налеты разного цвета; б) мясо приобретает неприятный кислый запах; в) мясо приобретает мягкую консистенцию; г) внешне мясо почти не имеет отличий от здорового.
3	Первой фазой гнилостного процесса является: а) размягчение поверхности мяса; б) превращение твердой консистенции мяса в мажущуюся; в) появление неприятного запаха; г) приобретение бурой или серо-зеленой окраски.
4	Оптимальная температура культивирования термофильных стрептококков, ОС: 1. 25; 2. 30; 3. 40; 4. 50.
5	Продолжительность бактерицидной фазы колеблется, ч: 1. 4-6; 2. 8-12; 3. 16-20; 4. 22-24.

#### 4.1.89 Вопросы

##### 4.1.89.1 ПКв-6 Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать продовольственное сырье, пищевые добавки и улучшители для разработки и производства новых видов продуктов питания

№ задания	Наименование вопроса
1	Значение и методы посола мясопродуктов <b>Ответ:</b> Посола мясопродуктов является одним из способов консервации и придания вкуса и аромата мясу. Он основан на использовании соли, которая проникает в структуру мяса и уничтожает микроорганизмы, предотвращая их размножение. Застывание соли также способствует изменению текстуры мяса, делая его более плотным. Существуют различные методы посола мясопродуктов: Сухой Мокрый

	<i>Смешанный</i>
2	<p>Влияние поваренной соли на микроорганизмы</p> <p><b>Ответ:</b>  Влияние поваренной соли на микроорганизмы связано с ее гиперосмотическими свойствами. Хлорид натрия является осмотически активным веществом, способным притягивать воду в клетки микроорганизмов, что вызывает их обезвоживание и гибель. Высокое содержание соли в среде может подавлять рост микроорганизмов и способствовать их гибели. Это свойство соли используется в различных процессах консервации, таких как соление мяса или овощей.</p> <p>Однако, следует отметить, что разные микроорганизмы имеют различную устойчивость к действию соли. Некоторые виды бактерий, например, галофильные бактерии, могут хорошо расти при высоких концентрациях соли, поскольку они способны активно выводить соль из клеток.</p> <p>Таким образом, влияние поваренной соли на различные микроорганизмы зависит от концентрации соли и вида микроорганизмов. В общем случае, соль может быть эффективным консервантом, подавляющим рост многих видов микроорганизмов.</p>
3	<p>Санитарные требования к рассолам</p> <p><b>Ответ:</b>  Санитарные требования к рассолам определяются законодательством и нормативными документами в области гигиены и санитарии, а также правилами и стандартами, принятыми в пищевой промышленности.</p> <p>Основные требования к качеству рассолов включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Использование только пищевых ингредиентов, соответствующих требованиям безопасности и качества.</li> <li>– Соблюдение санитарных норм и правил при приготовлении рассола, включая требования к чистоте и гигиене оборудования и помещений.</li> <li>– Контроль качества рассола на всех этапах производства, включая проверку на соответствие требованиям по составу, кислотности, плотности и другим параметрам.</li> <li>– Обеспечение условий хранения и транспортировки рассола, исключающих его загрязнение или порчу.</li> </ul> <p>Также важно следить за сроками годности и условиями использования рассола, чтобы обеспечить безопасность и качество готовой продукции.</p>
4	<p>Показатели микробиологической безопасности молока</p> <p><b>Ответ:</b> К основным показателям микробиологической безопасности молока относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Общее количество микроорганизмов (КМАФАнМ)</li> <li>– Количество бактерий группы кишечной палочки (БГКП)</li> <li>– Содержание патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонеллы</li> <li>– Количество стафилококков</li> <li>– Количество плесневых и дрожжевых грибов</li> <li>– Наличие антибиотиков и других антибактериальных веществ</li> <li>– Наличие токсичных элементов и радионуклидов</li> <li>– Кислотность и жирность молока</li> <li>– Плотность и вязкость молока</li> <li>– Цвет, запах и вкус молока</li> <li>– Влажность и сухость молока</li> <li>– Температура замерзания молока</li> <li>– Электропроводность молока</li> <li>– Индекс рефракции молока</li> <li>– Коэффициент преломления молока</li> <li>– Показатель преломления света в молоке</li> <li>– Угол вращения плоскости поляризации света в молоке</li> </ul>
5	<p>Контроль качества при производстве кисломолочных продуктов</p> <p><b>Ответ:</b> Контроль качества при производстве кисломолочных продуктов включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Проверка качества исходного сырья: молоко должно соответствовать требованиям ГОСТа по содержанию жира, белка, кислотности и другим показателям.</li> <li>– Контроль технологического процесса: соблюдение температурного режима, времени сквашивания, добавления закваски и т.д.</li> <li>– Анализ готовых продуктов на соответствие требованиям ГОСТа: внешний вид, консистенция, вкус, запах, кислотность и другие показатели.</li> <li>– Микробиологический контроль: определение количества микроорганизмов в продукте, их вида и активности.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>– Органолептическая оценка: оценка внешнего вида, консистенции, вкуса и запаха продукта.</li> <li>– Физико-химический анализ: определение содержания жира, белка, углеводов, витаминов и других компонентов.</li> <li>– Испытания на безопасность: определение содержания тяжелых металлов, пестицидов, радионуклидов и других вредных веществ.</li> <li>– Определение сроков годности и условий хранения продукта.</li> </ul>
---

#### 4.1.90 Кейс-задание

##### 4.1.90.1 ПКв-6 Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать продовольственное сырье, пищевые добавки и улучшители для разработки и производства новых видов продуктов питания

№ задания	Кейс-задание
1	Расследуйте случай заболевания, вызванного употреблением пищевого продукта. Овощные салаты послужили причиной массового заболевания людей, обедающих в одном из частных предприятий общественного питания города. После обследования условий приготовления пищи было установлено низкое санитарное состояние предприятия, нарушение режимов хранения готовых блюд на раздаче без учета жаркого летнего времени. Первые признаки 14 заболевания появились через 3-4 часа после еды. Заболевание сопровождалось расстройством желудочно-кишечного тракта. Выздоровление наступило через 2-3 дня.
2	Расследуйте случай заболевания, вызванный употреблением пищевого продукта. ПОП закупило партию сырой куриной продукции импортного производства. Часть мяса не поместилось в холодильник и в течение 3-х суток использовалось для приготовления блюд. Заболевание людей возникло через 10-12 часов после употребления кур жареных в гриле. Признаки заболевания были следующими: температура тела повысилась до 39 0, появились озноб, головная боль, слабость. Затем стали наблюдаться боли в животе, тошнота, жидкий стул. После оказания медицинской помощи больные выздоровели через 3-5 дней.
3	Составьте информационную листовку «Профилактика пищевых отравлений на предприятиях общественного питания» по плану: - название листовки; - меры профилактики пищевых отравлений; - автор (ФИО студента, группа). Листовка может содержать иллюстрации, приветствуется творческий подход и цветная печать
4	Определить энергетическую ценность 50 гр сыра, если в 100 гр сыра содержится 25,3 % белков; 32,2 % жиров, 0 % углеводов.
5	Определить энергетическую ценность одной порции фасоли со сливочным маслом (вес порции 200 гр фасоли и 20 гр сливочного масла) если в 100 г фасоли содержится 22,3 % белков; 1,7 % жиров, 54,5 % углеводов; а в 100 гр сливочного масла содержится белки – 0,6 %; жиры – 82,5 %; углеводы – 0,9%.

#### 4.2 Выпускная квалификационная работа

##### Тематика выпускных квалификационных работ по направлению подготовки/ специальности **06.04.01 Биология**

(код и наименование направления подготовки (специальность))

Виды профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС ВО	Тематика ВКР
научно-исследовательский	Исследование микробиологического состава различных субстратов с применением молекулярно-генетических методов
научно-исследовательский	Разработка молекулярно-генетических методик идентификации организмов различных таксономических групп
научно-исследовательский	Разработка биотехнологий культивирования значимых для пищевой промышленности и сельского хозяйства микроорганизмов и оценки качества полученных биопрепаратов
научно-исследовательский	Исследования пищевых продуктов и кормов с целью установления их соответствия санитарным требованиям
научно-исследовательский	Идентификация и исследование не патогенных для человека микроорганизмов у животных

научно-исследовательский	Изучение микробиома человека и животных с использованием высокопроизводительного секвенирования
научно-исследовательский	Оценка влияния различных ксенобиотиков на микробиом человека и животных
научно-исследовательский	Разработка методов коррекции микробиома с помощью про- и пребиотиков.

Тематика утверждается на заседании методической комиссии по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 Биология, с указанием номера и даты протокола МК, и подписывается председателем МК (заведующим кафедрой) не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

## 5. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

### 5.1 Основная литература

Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и генная инженерия : учебное пособие.. — Красноярск : СФУ, 2018. — 60 с. <https://e.lanbook.com/book/157528>

Микробиология : учебное пособие для вузов (гриф УМО) / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. <https://e.lanbook.com/book/171851>

Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. <https://e.lanbook.com/book/177828>

### 5.2 Дополнительная литература

Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. <https://e.lanbook.com/book/177828>

Нутрициология : учебное пособие / И. В. Якушкин, А. К. Бердова, М. В. Заболотных, Е. В. Корниенко. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 50 с. <https://e.lanbook.com/book/197812>

Лузянин, С. Л. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды : учебное пособие. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 135 с. <https://e.lanbook.com/book/162581>

Биоиндикация и биотестирование в пресноводных экосистемах : учебное пособие / Н. В. Зуева, Д. К. Алексеев, А. Ю. Куличенко [и др.]. — Санкт-Петербург : РГМУ, 2019. — 140 с. <https://e.lanbook.com/book/254141>

Позняковский, В. М. Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии) : учебник (гриф УМО). — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2020. — 368 с. <https://e.lanbook.com/book/173554>

Петрова, Г. А. Биотехнология и генная инженерия в лесокультурном производстве : учебное пособие. — Казань : КГАУ, 2017. — 80 с. : <https://e.lanbook.com/book/138607>

Теория эволюции : учебно-методическое пособие / составители М. Н. Назарова, А. В. Лавлинский. — Воронеж : ВГУ, 2017. — 76 с. : <https://e.lanbook.com/book/154755>

Физиология человека и животных : учебное пособие / составители Р. С. Мусалимова, Л. В. Лязина. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2009. — 88 с. <https://e.lanbook.com/book/42265>

Часовских, Н. Ю. Биоинформатика : учебно-методическое пособие. — Томск : СибГМУ, 2015. — 109 с. <https://e.lanbook.com/book/105971>

Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : учебное пособие. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. <https://e.lanbook.com/book/122951>

Почвоведение : учебное пособие для вузов / Л. П. Степанова, Е. А. Коренькова, Е. И. Степанова, Е. В. Яковлева ; Под редакцией Л. П. Степановой. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 260 с. <https://e.lanbook.com/book/189410>

Невенчанная, Н. М. Почвоведение : учебное пособие. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 111 с. <https://e.lanbook.com/book/126620>

Фролов, В. Ю. Ресурсосберегающие технологии производства продукции. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 84 с. <https://e.lanbook.com/book/282725>

### 5.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

### 5.4 Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к государственному экзамену, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При выполнении выпускной квалификационной работы используется программное обеспечение и информационные справочные системы: информационная среда для дистанционного обучения «Moodle», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При выполнении выпускной квалификационной работы используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office Professional Plus 2013	Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61280574 от 06.12.2012 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm</a>

## 6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы высшего образования:

- СТ ВГУИТ 2.4.08 Государственная итоговая аттестация;
- программа государственной итоговой аттестации по ОП ВО.

Программа государственной итоговой аттестации включает следующие разделы:

- общие положения;
- цели и задачи государственных аттестационных испытаний;
- место ГИА в структуре образовательной программы;
- требования к государственному экзамену;
- требования к выпускной квалификационной работе (при наличии);
- организация государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- порядок подачи и рассмотрения апелляций;
- порядок повторного проведения государственной итоговой аттестации.

Примеры КАЗ к государственному экзамену обучающихся  
по направлению 06.04.01 – Биология

<p>Минобрнауки России</p> <p><b>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»</b></p>	<p><b>Комплексное аттестационное задание № 01 к государственному экзамену</b></p>	<p><b>«Утверждаю» Председатель ГЭК по направлению 06.04.01 Биология</b></p> <p>_____ (подпись)</p>
<p><b>Кафедра биохимии и биотехнологии Направление 06.04.01 Биология</b></p>		
<p><b>Задание 1.</b></p>		
<p>1.1 Укажите один вариант ответа</p>	<p>ПКв-3</p>	<p>В препарате, окрашенном по Граму, стафилококки имеют: а) Ланцетовидную форму б) Грамотрицательную окраску в) Расположение в виде пакетов и тюков г) Капсулу <b>е) Гроздьевидное расположение</b></p>
<p>1.2 Укажите один вариант ответа</p>	<p>УК-2</p>	<p>Специфичность генетического кода состоит в: А кодировании аминокислот более чем двумя различными триплетами; <b>Б кодировании каждым триплетом только одной аминокислоты;</b> В наличии единого кода для всех живущих на земле существ.</p>
<p>1.3 Укажите один вариант ответа</p>	<p>ОПК-1</p>	<p>Вещества, которые входят в состав вируса <b>А Белки</b> Б АТФ В.Вода</p>
<p>1.4 Укажите один вариант ответа</p>	<p>ОПК-2</p>	<p>Начало репликации связано с образованием: <b>А репликационной вилки и глазка;</b> Б праймеров; В фрагментов ДНК на ведущей и отстающей цепи.</p>
<p>1.5 Укажите несколько вариантов ответа</p>	<p>УК-1</p>	<p>Средствами исследования выступают: а) методы исследования; б) задачи исследования; <b>в) материал исследования;</b> г) инструментальные средства (аудио- и видеотехника, каталожная карточка и др.).</p>
<p>1.6 Укажите несколько вариантов ответа</p>	<p>ОПК-5</p>	<p>Основной этап включает следующие стадии: <b>а) работа с фактическим материалом;</b> <b>б) работа с теоретическим материалом;</b> в) объяснение с целью раскрыть существенные характеристики изучаемого явления.</p>
<p>1.7 Укажите несколько вариантов ответа</p>	<p>ОПК-7</p>	<p>Теория – это: <b>а) интеллектуальное отражение реальности</b> <b>б) совокупность умозаключений, отражающая объективно существующие отношения и связи между явлениями объективной реальности</b> в) это произвольная совокупность предложений некоторого искусственного языка, характеризующегося точными правилами построения выражений и их понимания. г) набор объяснительных положений, обладающий прогностической силой</p>
<p>1.8. Установите соответствие</p>	<p>ПКв-4</p>	<p>Возбудитель Этиотропная антибактериальная терапия 1) Staphylococcus aureus 1) бензилпенициллин (не образующие пеницилиназу) 2) оксациллин 2) Staphylococcus aureus 3) гентамицин (образующие пеницилиназу) 4) фурагин 3) Streptococcus pyogenes</p>
<p>1.9. Установите</p>	<p>ПКв-3</p>	<p>Укажите правильную последовательность этапов развития</p>

<i>верную последовательность</i>		микробиологии: Эмпирический, этиологический, современный(молекулярно-генетический), биотехнологический(эвристический, морфологический, физиологический, иммунологический и молекулярно-генетический)
<i>1.10. Дополните</i>	ПКв-4	Возбудителем африканской чумы свиней является _____, попадающего в организм преимущественно _____ путём.
<b>Вопрос 1.</b>	ПКв-6	Методы идентификации санитарно-показательных микроорганизмов
<b>Вопрос 2.</b>	ПКв-1	Биологическая конверсия, трансформация, деградация различных ксенобиотиков
<b>Кейс-задание.</b>	ПКв-3	Для проведения бактериологического исследования получено задание на приготовление питательных сред. <b>Задания:</b> Назовите требования, которым должны отвечать питательные среды. Укажите требования, предъявляемые к используемой посуде. Опишите технику определения pH среды. Укажите этапы приготовления питательных сред. Перечислите методы контроля питательных сред.
<b>Члены комиссии</b>		
<p>_____ (подпись)      _____ (подпись)      _____ (подпись)      _____ (подпись)</p>		
<b>Воронеж</b>		