

**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.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Современные проблемы биологии**

Направление подготовки

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль)

Микробиология

Квалификация выпускника

**магистр**

---

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Современные проблемы биологии» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности.

В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: *научно-исследовательский; экспертно-аналитический.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень образования - магистратура).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	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
2	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
3	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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
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	Знать: принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы и основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности, основные требования к представлению результатов проекта, основные способы достижения образа

	<p>результата деятельности и планирования последовательности шагов для достижения результата</p> <p>Уметь: разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения, представлять результаты проекта, видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата и прогнозировать проблемные ситуации и риски в проектной деятельности</p> <p>Владеть: методами разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулирования целей, задач проекта, прогнозирования ожидаемых результатов и возможных сфер их применения, способностью представлять результаты проекта и обосновывать возможности их практического использования, методами и способами достижения результата деятельности и планирования</p>
<p>ИД<sub>2</sub><sub>УК-2</sub> – Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла</p>	<p>Знать: организацию и координацию участников проекта, способствующую конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов; основы формулирования стратегических целей и задач, способы и принципы формирования плана-графика реализации проекта в различных областях профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: организовывать и координировать участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов; определять видение, миссию, ценности компании; определять структуру управления организацией; применять правила делового этикета; применять порядок работы с информацией, составляющей коммерческую тайну; управлять персоналом; организовывать контакты; информировать подчиненных о результатах контроля и мерах по устранению выявленных недостатках; вести переговоры грузоотправителями, формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения</p> <p>Владеть: навыками организации и координации участников проекта, способствующих конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, составлению плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения</p>
<p>ИД-1<sub>ОПК-1</sub> – Применяет фундаментальные биологические знания для постановки и решения новых, в том числе нестандартных, задач в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: фундаментальные биологические знания, современные проблемы биологии</p> <p>Умеет: применять фундаментальные биологические знания для постановки и решения новых, в том числе нестандартных, задач в сфере профессиональной деятельности</p> <p>Владеет: методами и навыками постановки и решения задач в современной биологии</p>
<p>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,</p>	<p>Знает: способы построения эффективной стратегии и инновационной политики деятельности предприятий по производству продуктов питания</p> <p>Умеет: анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности</p> <p>Владеет: навыками формулировки инновационных предложений для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую</p>

используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку	специальную подготовку
ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> – Использует теоретические основы фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для решения задач при производстве продуктов питания	Знает: теоретические основы фундаментальных и прикладных разделов дисциплин
	Умеет: решать технологические задачи при производстве продуктов питания на основе фундаментальных и прикладных разделов дисциплин
	Владеет: навыками применения теоретических основ 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	Знает: теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов производства продуктов питания
	Умеет: применять знания теоретических и практических знаний для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов производства продуктов питания
	Владеет: методами и навыками применения полученных знаний в области биологии в производстве продуктов питания

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части «Дисциплины/модули» Блока 1 ОП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: *История и методология биологии, Современная экология и глобальные экологические проблемы, Учение о биосфере.*

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин и практик: *Компьютерные технологии в биологии, Основы научно-исследовательской деятельности, Самоменеджмент, Учебная практика, ознакомительная практика, Производственная практика, преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, практической подготовки, проведения государственной итоговой аттестации.*

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	37	37
Лекции	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,9	0,9
<b>Вид аттестации (зачет)</b>	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	71	71
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	24	24
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	24	24
Домашнее задание, реферат	23	23

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудовые часы раздела, ак.ч
1	Эволюционная биология.	<p>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.</p>	36
2	Учение о биосфере.	<p>Биосфера. Рост 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. Разработка проектных решений в области биологии и пути внедрения их в профессиональной деятельности.</p>	36
3	Биотехнология . Современные направления биотехнологии .	<p>Современные направления физико-химической биологии и биотехнологии. Сущность наиболее значимых завершённых разработок в области биотехнологии. Экспертная оценка эффективности и биобезопасности биотехнологических работок. Пропагандирование успехов современной биотехнологии, оценка рисков и контроль от внедрения биотехнологических разработок в практику.</p>	35
<i>Консультации текущие</i>			0,9
<i>Вид аттестации (зачет)</i>			0,1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ЛР, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Эволюционная биология.	6	6	24
2	Учение о биосфере.	6	6	24
3	Биотехнология. Современные направления биотехнологии.	6	6	23
	<i>Консультации текущие</i>		0,9	
	<i>Вид аттестации (зачет)</i>		0,1	

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Эволюционная биология.	<p>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>. Кислородный (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.</p>	6
2	Учение о биосфере.	<p>Биосфера. Рост 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</p>	6
3	Биотехнология. Современные	<p>Современные направления физико-химической биологии и биотехнологии. Сущность наиболее значимых завершенных разработок в области биотехнологии. Экспертная оценка</p>	6

	направления биотехнологии	эффективности и биобезопасности биотехнологических работок. Пропагандирование успехов современной биотехнологии, оценка рисков от внедрения биотехнологических разработок в практику.	
--	---------------------------	---	--

### 5.2.2 Практические занятия (семинары) *не предусмотрены*

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость, ак. ч
1	Эволюционная биология.	Прокариоты и эукариоты, автотрофы и гетеротрофы. Месторождения цинка и бактерии. Археи – метаногены. Бескислородный (аноксигенный) фотосинтез. Реликтовые микробные сообщества.	6
2	Учение о биосфере.	Механизмы торможения численности. Первичные факторы. Действие вторичных факторов. Нашествия и инвазии. Коллапсирующие скопления. Снижение плодовитости. Недостаток регулирующих механизмов. Рождаемость и смертность. Новая стратегия в новых условиях. Старая стратегия в новых условиях. Богатство и бедность. Государство и рождаемость. Будущее человечества.	6
3	Биотехнология. Современные направления биотехнологии.	Законодательство в области регулирования генно-инженерной деятельности и клонирования. Проблемы биобезопасности, связанные с внедрением биотехнологических разработок в практику. Экспертная оценка эффективности и биобезопасности биотехнологических работок.	6

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудо-емкость, час
1	Эволюционная биология.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	8
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	8
		Домашнее задание, реферат	8
2	Учение о биосфере. Биотехнология.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	8
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	8
		Домашнее задание, реферат	8
3	Современные направления биотехнологии.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	8
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	8
		Домашнее задание, реферат	7

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

Казакова, М. В. Современные проблемы биологии : учебное пособие. — Рязань : РГУ имени С.А.Есенина, 2019. — 156 с. <https://e.lanbook.com/book/164448>

Современные проблемы биологии (физиология) : учебное пособие / составители Л. А. Варич [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 155 с. <https://e.lanbook.com/book/135219>

Современные проблемы биологии (физиология) : учебное пособие : [16+] / авт.-сост. Л. А. Варич, Н. Н. Кошко, И. Л. Васильченко. — Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. — 155 с. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600315>

## 6.2 Дополнительная литература

Грошева, Л. В. Биология : учебное пособие. — Воронеж : ВГУИТ, 2020. — 119 с.  
<https://e.lanbook.com/book/171023>

Зацепина, О. С. Биология : учебное пособие. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2020. — 112 с.  
<https://e.lanbook.com/book/183578>

Инженерная биология : учебник (гриф УМО) / Ю. И. Сухоруких, Б. С. Маслов, Н. Г. Ковалев, К. Н. Кулик. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 344 с.  
<https://e.lanbook.com/book/209882>

Современные проблемы биологии : методические указания / составители Р. К. Сабанова, Т. Х. Гогузиков. — Нальчик : КБГУ, 2021. — 23 с.  
<https://e.lanbook.com/book/293501>

## 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Биология : методические указания / составитель Л. М. Зайцева. — Самара : СамГАУ, 2021. — 47 с.  
<https://e.lanbook.com/book/222155>

Дюкова, Н. Н. Практикум по биологии : учебное пособие. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 185 с.  
<https://e.lanbook.com/book/255974>

Общая биология : методические указания / составитель Л. П. Гниломедова. — Самара : СамГАУ, 2021. — 56 с.  
<https://e.lanbook.com/book/179597>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsuet.ru">http://education.vsuet.ru</a>

## 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»

Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>  Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

#### **Справочно-правовые системы**

<b>Программы</b>	<b>Лицензии, реквизиты подтверждающего документа</b>
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий №403</b>	Ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий №432</b>	Весы технические SPX421 в комплекте калибровочная гиря, шкаф сушильный ШС-80-00 СПУ, холодильник, ноутбук, мультимедийный проектор, экран. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
<b>Помещение для самостоятельной работы № 416</b>	Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].

### **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля).**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной формы обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	28,8	28,8
Лекции	14	14
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	14	14
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,7	0,7
<b>Вид аттестации (зачет)</b>	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	79,2	79,2
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	24	24
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	24	24
Домашнее задание, реферат	31,2	31,2

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Современные проблемы биологии**

# 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	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
2	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
3	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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
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	Знать: принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы и основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности, основные требования к представлению результатов проекта, основные способы достижения образа результата деятельности и планирования последовательности шагов для достижения результата
	Уметь: разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения, представлять результаты проекта, видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата и прогнозировать проблемные ситуации и риски в проектной деятельности
	Владеть: методами разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулирования целей, задач проекта, прогнозирования ожидаемых результатов и возможных сфер их применения, способностью представлять результаты проекта и обосновывать возможности их практического

	использования, методами и способами достижения результата деятельности и планирования
ИД <sub>2УК-2</sub> – Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла	Знать: организацию и координацию участников проекта, способствующую конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов; основы формулирования стратегических целей и задач, способы и принципы формирования плана-графика реализации проекта в различных областях профессиональной деятельности
	Уметь: организовывать и координировать участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов; определять видение, миссию, ценности компании; определять структуру управления организацией; применять правила делового этикета; применять порядок работы с информацией, составляющей коммерческую тайну; управлять персоналом; организовывать контакты; информировать подчиненных о результатах контроля и мерах по устранению выявленных недостатках; вести переговоры грузоотправителями, формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения
	Владеть: навыками организации и координации участников проекта, способствующих конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – Применяет фундаментальные биологические знания для постановки и решения новых, в том числе нестандартных, задач в сфере профессиональной деятельности	Знает: фундаментальные биологические знания, современные проблемы биологии
	Умеет: применять фундаментальные биологические знания для постановки и решения новых, в том числе нестандартных, задач в сфере профессиональной деятельности
	Владеет: методами и навыками постановки и решения задач в современной биологии
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	Знает: способы построения эффективной стратегии и инновационной политики деятельности предприятий по производству продуктов питания
	Умеет: анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности
	Владеет: навыками формулировки инновационных предложений для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку
ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> – Использует теоретические основы фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для решения задач при производстве продуктов питания	Знает: теоретические основы фундаментальных и прикладных разделов дисциплин
	Умеет: решать технологические задачи при производстве продуктов питания на основе фундаментальных и прикладных разделов дисциплин
	Владеет: навыками применения теоретических основ 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	Знает: теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов производства продуктов питания
	Умеет: применять знания теоретических и практических знаний для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов

	производства продуктов питания
	Владеет: методами и навыками применения полученных знаний в области биологии в производстве продуктов питания

## 2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Эволюционная биология.	ОПК-1 УК-2	Тест	1-29  50-60	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для зачета)	171-183	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (задания для практической работы)	184-193 207-218	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
2	Учение о биосфере.	ОПК-1	Тест	30-49	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для зачета)	142-159	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (задания для лабораторной работы)	159-170 207-218	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
3	Биотехнология. Современные направления биотехнологии	УК-2 ОПК-2	Тест	81-123 61-80 124-130	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для зачета)	131-141	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (задания для лабораторной работы)	194-206	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо;

					85-100% - отлично.
--	--	--	--	--	--------------------

### 3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачет).

Каждый вариант теста включает 25 контрольных заданий, из них:

- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 10 контрольных заданий на проверку умений;
- 25 контрольных заданий на проверку навыков.

#### 3.1 Тест

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

№ вопроса	Текст вопроса
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	– Применяет фундаментальные биологические знания для постановки и решения новых, в том числе нестандартных, задач в сфере профессиональной деятельности
1.	1. Антропогенез: Ответ - выбор варианта: а) процесс становления общества; б) процесс возникновения бипедальности; в) процесс индивидуального развития человека; <b>г) процесс возникновения и развития человека как биосоциального существа.</b>
2.	Автор теории, предполагающей происхождение человека от высших приматов: Ответ - выбор варианта: а) К. Линней; <b>б) Ч.Р. Дарвин;</b> в) Л.Г. Морган; г) Д.Д. Фрэнгер
3.	Наиболее вероятной прародиной первых прямоходящих гоминид является: Ответ - выбор варианта: а) Австралия; б) Азия; <b>в) Африка;</b> г) Европа.
4.	Выберите верную хронологическую последовательность появления следующих видов, от древнего к раннему: Ответ - выбор варианта: а) дриопитеки - человек умелый - афарский австралопитек - человек прямоходящий - человек разумный б) человек умелый - человек прямоходящий - дриопитеки - афарский австралопитек - человек разумный в) дриопитеки - афарский австралопитек - человек умелый - человек прямоходящий - человек разумный <b>г) дриопитеки - человек прямоходящий - афарский австралопитек - человек умелый - человек разумный</b>
5.	По каким признакам Г. Мендель избрал горох объектом своих исследований? Ответ - выбор 2 вариантов: а) перекрестноопыляющийся, <b>б) самоопыляющийся;</b> в) однолетник, г) многолетник,

	<b>д) имеющий контрастные признаки или сглаженные признаки.</b>
6.	Сколько альтернативных признаков учитывается при моногибридном скрещивании? Ответ - выбор варианта: <b>а) один,</b> б) два, в) три, г) четыре и более
7.	В получении каких веществ бактерии играют важную роль: Ответ - выбор нескольких вариантов: <b>1) лимонная кислота</b> 2) рибофлавин <b>3) уксус</b> 4) белый хлеб 5) сметана 6) чёрный хлеб <b>7) сыр</b> 8) пиво <b>9) творог</b>
8.	Установите соответствие между направлением современной биотехнологии и его биологической основой. Ответ приведите в виде буквы и соответствующей ей цифры. Направление биотехнологии А. Клеточная инженерия Б. Генетическая инженерия В. Биологическая инженерия возможности Биологическая основа 1. Основана на получении гибридных молекул ДНК и введении этих молекул в клетки других организмов 2. Основана на изучении биологических особенностей клеток и внедрении компьютерных методов контроля технологических решений, позволяющих максимально реализовать полезные свойства клеток 3. Основана на выращивании клеток и тканей in vitro и их способности к соматической гибридизации <b>А-1, Б-2, В-3</b>
9.	В результате ароморфозов обособляются систематические группы... Варианты ответов: Должен быть указан не менее двух вариантов ответа а) типы <b>б) классы</b> <b>в) отряды</b> г) виды <b>д) семейства</b>
10.	В состав современной атмосферы Земли НЕ входит такой газ как... Варианты ответов: Должен быть выбран один правильный вариант ответа а) водород б) кислород в) азот <b>г) углекислый газ</b>
11.	Мембранными органоидами клетки являются (укажите правильное сочетание): Должен быть выбран один правильный вариант ответа а) эндоплазматическая сеть, рибосомы, лизосомы, ядрышко б) эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, центриоль <b>в) эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, пластиды</b> г) аппарат Гольджи, лизосомы, центриоль, ядрышко

	д) лизосомы, пластиды, рибосомы, центриоль
12.	На каком этапе жизненного цикла происходит репликация ДНК? Должен быть выбран один правильный вариант ответа а) М б) G2 <b>в) S</b> г) G1 д) G0
13.	Аллельными называются гены Должен быть выбран один правильный вариант ответа а) располагающиеся в разных парах хромосом б) располагающиеся в гомологичных хромосомах <b>в) располагающиеся в одинаковых локусах гомологичных хромосом</b> и контролирующие проявления одного признака г) контролирующие проявления одного и того же признака у организмов разных видов д) располагающиеся в аутосомах
14.	К элементам, регулирующим экспрессию генов, не относится: Должен быть выбран один правильный вариант ответа а) промотор б) энхансер <b>в) праймер</b> г) Сайленсер
15.	Замена нуклеотида в кодирующей части гена: Должен быть выбран один правильный вариант ответа а) может привести к замене аминокислоты в белке б) может не повлиять на последовательность аминокислот в белке в) может привести к преждевременной терминации трансляции <b>г) верны все варианты ответа</b>
16.	В случае неполной пенетрантности: Должен быть выбран один правильный вариант ответа <b>а) один и тот же генотип может иметь разное фенотипическое проявление</b> б) фенотип гетерозигот всегда отличается от фенотипа доминантной гомозиготы в) наблюдается взаимодействие аллелей по типу кодоминирования г) ген имеет несколько аллелей, которые взаимодействуют по типу неполного доминирования.
17.	В диплоидных клетках человека подвергается инактивации (превращается в тельце Барра): Должен быть выбран один правильный вариант ответа а. одна х-хромосома <b>б. все х-хромосомы, кроме одной</b> в. одна х-хромосома, если в клетке нет у-хромосомы г. только одна х-хромосома, если в клетке более одной х-хромосомы
18.	Ген А кодирует темный пигмент, ген В является единственным транскрипционным фактором гена А. Если рецессивные аллели а и b означают отсутствие функций соответствующих генов, то от скрещивания дигетерозиготы с двойной рецессивной гомозиготой будет получено расщепление на светлых (без пигмента) и темных в соотношении: Должен быть выбран один правильный вариант ответа а. 9:7 б. 1:1 <b>в. 3:1</b> г. 13:3
19.	Выберите подходящий порядок расположения генов в хромосоме, если из гибридологического анализа известно, что частота кроссинговера между генами А и В -35%, С и D - 24%, В и D - 21%, В и Е - 30%? При этом установлено, что признаки, определяемые генами D и Е наследуются как независимые. Должен быть выбран один правильный вариант ответа а. А-В-С-D-Е б. С-D-B-A-E <b>в. С-А-D-B-E</b> г. Е-D-A-C-B

20.	<p>Супружеская пара обратилась за генетической консультацией к врачу-генетику, так как мать женщины страдает фенилкетонурией (наследственное аутосомное заболевание, связанное с неспособностью организма усваивать фенилаланин, поступающий с пищей), а отец мужчины является носителем рецессивного мутантного аллеля. Про отца женщины и мать мужчины известно, что они здоровы, и ранее в их семьях никогда не было случаев этого заболевания. Какова вероятность рождения больного ребенка у этой пары?</p> <p>Должен быть выбран один правильный вариант ответа</p> <p>а. 100% б. 50% в. 25% <b>г. 12.5%</b></p>
21.	<p>На чем основаны способы консервирования, квашения и маринования?</p> <p>Должен быть выбран один правильный вариант ответа</p> <p>а) на изменении температуры б) на изменении влажности в) на изменении давления <b>г) на изменении реакции среды</b></p>
22.	<p>Вредные микробы участвуют в процессе</p> <p>Должен быть выбран один правильный вариант ответа</p> <p><b>а) гниения</b> б) квашения капусты в) производства сыра г) соления огурцов</p>
23.	<p>Если у гибридов первого поколения проявились промежуточные признаки, то доминирование считается:</p> <p>а) полным, <b>б) не полным,</b> в) анализирующим, г) такого не может быть.</p>
24.	<p>Гладкая форма (А) и желтая окраска (В) семян у гороха -- доминантные признаки. Скрещиваются особи с генотипами ааВВ и Ааbb. Какой будет доля желтых семян при самоопылении полученных гибридов?</p> <p>Ответ укажите в процентах. Введите число, округлив до целого числа процентов.</p> <p>Ответ: <b>75</b></p>
<p>ИД-2ОПК-1 – Разрабатывает эффективную стратегию и инновационную политику деятельности предприятия 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</p>	
25.	<p>Сплайсинг - это:</p> <p>Должен быть выбран один правильный вариант ответа</p> <p>а) процесс объединения субъединиц рибосом <b>б) процесс удаления участков из РНК, соответствующих интронам в генах эукариот</b> в) процесс объединения фрагментов и-РНК в единую молекулу г) синтез молекулы и-РНК д) синтез полипептидной цепи</p>
26.	<p>Отбор среди клонов трансформированных бактерий тех, которые содержат плазмиды несущие ген человека, называется</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>Должен быть выбран один правильный вариант ответа</p> <p>а) сплайсинг, <b>б) скрининг,</b> в) лигирование.</p>
27.	<p>Какие организмы называют трансгенными?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>Должен быть выбран один правильный вариант ответа</p> <p>а) организмы, полученные объединением (агрегацией) клеток двух эмбрионов, б) организмы, полученные объединением геномов, <b>в) организмы, полученные введением суммарной чуждой ДНК.</b></p>

28.	<p>Что называется клоном?          Варианты ответов:          Должен быть выбран один правильный вариант ответа  <b>а) популяция клеток, полученная из одной соматической клетки,</b>          б) стволовая клетка,          в) знклеированные яйцеклетки</p>
29.	<p>Создание клеток нового типа на основе их гибридизации и реконструкции – это          Варианты ответов:          Должен быть выбран один правильный вариант ответа          а) генная инженерия,  <b>б) клеточная инженерия,</b>          в) гибридизация</p>
30.	<p>Удвоение молекул ДНК, синтез белков-гистонов и удвоение центриолей происходит в ..... период интерфазы.          Ответ – вставить пропущенное слово (имя прилагат., ед. число)  <b>синтетический</b></p>
31.	<p>Производными энтодермы являются          Варианты ответов:          Должен быть выбран один правильный вариант ответа  <b>а) эпителий желудка и кишечника, клетки печени, поджелудочной железы</b>          б) эпителий желудка и кишечника, плевра, брюшина, сердечнососудистая система          в) эмаль зубов, эпителий кишки, эпителий легких, кровь и лимфа          г) эпителий желудка и кишки, дерма кожи, половая и выделительная система          д) нервная трубка, нервный гребень, эпителий ротовой полости, эпителий желудка и кишки</p>
32.	<p>Найдите число молекул рибозы и остатков фосфорной кислоты в молекуле и-РНК, если количество оснований цитозина было - 1000, урацила - 500, гуанина - 600, аденина – 200          Варианты ответов:          Должен быть выбран один правильный вариант ответа          а) 4000  <b>б) 2300</b>          в) 500          г) 1000          д) 600</p>
33.	<p>Аллельными называются гены          Варианты ответов:          Должен быть выбран один правильный вариант ответа          а) располагающиеся в разных парах хромосом          б) располагающиеся в гомологичных хромосомах  <b>в) располагающиеся в одинаковых локусах гомологичных хромосом и контролирующие проявление одного признака</b>          г) контролирующие проявления одного и того же признака у организмов разных видов          д) располагающиеся в аутосомах</p>
34.	<p>Какое из перечисленных физико-химических свойств белков лежит в основе их разделения методом электрофореза?          Варианты ответов:          Должен быть выбран один правильный вариант ответа          а) гидратация молекул,          б) заряд молекул,          в) форма молекул,  <b>г) молекулярная масса,</b>          д) вязкость раствора.</p>
35.	<p>При мейозе могут образовываться:          Ответ: выбор трех вариантов ответа          А. Политенные хромосомы  <b>Б. Споры</b>  <b>В. Полярные тельца</b></p>

	<p><b>Г. Гаметы</b>  Д. Зигота</p>
36.	<p>В гамету при мейозе могут попасть два аллеля одного гена:  Ответ: выбор двух вариантов ответа  А. При дупликации участка хромосомы  <b>Б. В редких случаях нерасхождения хромосом</b>  В. В результате кроссинговера между геном и центромерой  <b>Г. У тетраплоидного организма</b>  Д. В результате конверсии гена</p>
37.	<p>Нерасхождение хромосом при мейозе может приводить к:  Ответ: выбор двух вариантов ответа  <b>А. Трисомии у потомства</b>  <b>Б. Моносомии у потомства</b>  В. Дупликациям участков хромосом  Г. Соматическим мутациям у потомства  Д. Партеогенезу</p>
38.	<p>Какие закономерности наследования, описанные Менделем, нарушаются у тетраплоидных растений.  Ответ: выбор трех вариантов ответа  <b>А. Каждая гамета содержит только один аллель исследуемого гена</b>  Б. Закон единообразия гибридов первого поколения  <b>В. Расщепление 1:2:1 по генотипу во втором поколении</b>  Г. Закон независимого наследования признаков  <b>Д. Расщепление 3:1 по фенотипу во втором поколении</b></p>
39.	<p>Скрещиваются чистые линии с генотипами AAbbccDDEEeff и aaBBccddEEFF. Сколько фенотипических классов будет получено во втором поколении, если для всех генов характерно полное доминирование?  Ответ: числом  <b>16</b></p>
40.	<p>Каково расстояние между генами, если наблюдается 11% кроссинговера?  Должен быть выбран один правильный вариант ответа  А) нет кроссинговера  Б) 11 М  В) 5,5М  <b>Г) 22М.</b></p>
41.	<p>У томатов высокий стебель доминирует над карликовостью, а круглая форма плодов над грушевидной. Гены, определяющие высоту стебля и форму плодов, находятся в одной хромосоме, а частота перекреста между ними составляет 10%. Скрещено гетерозиготное по обоим признакам растение с карликовым, имеющим грушевидные плоды. Какое потомство можно ожидать в этом скрещивании.  Должен быть выбран один правильный вариант ответа  <b>А) 45% высоких томатов с округлыми плодами</b>  <b>45% карликовых томатов с грушевидными плодами</b>  <b>5% высоких томатов с грушевидными плодами</b>  <b>5% карликовых томатов с округлыми плодами</b>  Б) 50% высоких томатов с округлыми плодами  50% карликовых томатов с грушевидными плодами  В) 9/16 высоких томатов с округлыми плодами  3/16 высоких томатов с грушевидными плодами  3/16 карликовых томатов с округлыми плодами  1/16 карликовых томатов с грушевидными плодами  Г) 25% высоких томатов с округлыми плодами  25% карликовых томатов с грушевидными плодами  25% высоких томатов с грушевидными плодами  25% карликовых томатов с округлыми плодами</p>
42.	<p>Организм образует только гаметы АВ, Ав, аВ и ав. Каков его наиболее вероятный генотип, если гены сцеплены и находятся в одной хромосоме?  Должен быть выбран один правильный вариант ответа  А) Aa//Bb  <b>Б) Ав//Ав</b>  В) АВ//ав</p>

	Г) АВ//АВ
43.	<p>Расстояние между неаллельными генами, расположенными в одной хромосоме, измеряется в:</p> <p>Должен быть выбран один правильный вариант ответа</p> <p><b>А) морганидах</b></p> <p>Б) локусах</p> <p>В) %</p> <p>Г) группах сцепления</p>
44.	<p>Гены, расположенные в одной хромосоме – это</p> <p>Должен быть выбран один правильный вариант ответа</p> <p>А) сцепленные гены</p> <p>Б) аллельные гены</p> <p><b>В) группа сцепления</b></p> <p>Г) доминантные гены</p>
45.	<p>При мейозе могут образовываться:</p> <p>Ответ: выбор трех вариантов ответа</p> <p>А. Политенные хромосомы</p> <p><b>Б. Споры</b></p> <p><b>В. Полярные тельца</b></p> <p>Г. Гаметы</p> <p>Д. Зигота</p>
46.	<p>Как обозначаются родительские пары, участвующие в скрещивании:</p> <p><b>а) заглавной буквой,</b></p> <p>б) прописной буквой,</p> <p>в) РР,</p> <p>г) F1,</p> <p>д) F2,</p> <p>е) другое.</p>
47.	<p>Тип биотических взаимоотношений, при котором организм одного вида, поселяясь в организме другого вида, использует его в качестве среды обитания и источника питания, причиняя ему вред, называется ... (сущ. Им. падеж)</p> <p><b>хищничество</b></p>
48.	<p>Каковы важнейшие глобальные проблемы биологии в настоящее время?</p> <p>Ответ: выбор четырех вариантов ответа</p> <p><b>а) проблема продовольственного потенциала планеты</b></p> <p><b>б) экологии обитания человека,</b></p> <p><b>в) здоровья человека,</b></p> <p><b>г) создание энергетики на основе биотехнологий.</b></p> <p>д) проблема создания нового эволюционного учения</p> <p>е) реализации новых селекционно-генетических программ</p> <p>ж) борьба со СПИДом</p>
49.	<p>Единственный самовоспроизводящийся ресурс человечества</p> <p>Должен быть выбран один правильный вариант ответа</p> <p><b>а) биологический</b></p> <p>б) интеллектуальный</p> <p>в) управленческий</p> <p>г) геологический</p>
<b>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
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	
50.	<p>Проект, который имеет лишь одного постоянного сотрудника – управляющего проектом, является ... матричной структурой.</p> <p>Ответ – вставить пропущенное слово (прилагат, ед число):</p> <p><b>слабый</b></p>
51.	<p>Три способа финансирования проектов: самофинансирование, использование заемных и ... средств. Ответ - выбор варианта:</p> <p><b>а) Привлекаемых</b></p> <p>б) Государственных</p> <p>в) Спонсорских</p>

52.	<p>Мембранными органоидами клетки являются (укажите правильное сочетание):</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>а) эндоплазматическая сеть, рибосомы, лизосомы, ядрышко</p> <p>б) эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, центриоль</p> <p><b>в) эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, пластиды</b></p> <p>г) аппарат Гольджи, лизосомы, центриоль, ядрышко</p> <p>д) лизосомы, пластиды, рибосомы, центриоль</p>
53.	<p>Нобелевская премия по химии в 2020 году была присуждена за открытие:</p> <p>Ответ - выбор варианта:</p> <p>А. Новой системы репарации ДНК</p> <p><b>Б. Редактирования генома системой CRISPR/Cas</b></p> <p>В. Механизм подавления экспрессии гена системой РНК-интерференции</p> <p>Г. Альтернативного сплайсинга мРНК</p>
54.	<p>Какое утверждение о процессах интеграции наиболее верно?</p> <p>Ответ - выбор варианта:</p> <p><b>а) Процессы интеграции необходимы для координации между собой различных процессов управления проектами</b></p> <p>б) Процессы интеграции необходимы для контроля качества</p> <p>в) Процессы интеграции можно не выполнять в некоторых проектах</p> <p>в) Процессы интеграции управляют сроками и бюджетом проекта</p>
55.	<p>Каким критериям должны соответствовать цели проекта?</p> <p>Ответ - выбор варианта:</p> <p>а) Конкретные, ограниченные во времени, поддерживаемые большинством сотрудников компании, достижимые</p> <p>б) Конкретные, ограниченные во времени</p> <p>в) Ограниченные во времени, достижимые, мало затратные</p> <p><b>г) Конкретные, измеримые, достижимые, ограниченные во времени</b></p>
56.	<p>В каком процессе управления проектом создается продукт проекта?</p> <p>Ответ - выбор варианта:</p> <p><b>а) Руководство исполнением проекта</b></p> <p>б) Закрытие проекта</p> <p>в) Интегрированное управление изменениями</p> <p>г) Мониторинг и контроль работ проекта</p>
57.	<p>Кто готовит план управления проектом?</p> <p>Ответ - выбор варианта:</p> <p><b>1) Руководитель проекта и члены рабочей группы</b></p> <p>2) Спонсор проекта</p> <p>3) Заказчик</p> <p>4) Управляющий комитет</p>
58.	<p>Какая ситуация самая неблагоприятная с точки зрения руководителя проекта?</p> <p>Ответ - выбор варианта:</p> <p><b>1) У проекта есть два спонсора – со стороны заказчика и со стороны исполнителя проекта</b></p> <p>2) Спонсор и заказчик проекта работают в одной организации</p> <p>3) У проекта отсутствует спонсор или спонсор проекта не заинтересован в успехе проекта</p> <p>4) Заказчик проекта коллективный (например, совет директоров)</p>
<p>ИД<sub>2ук-2</sub> – Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла</p>	
59.	<p>На какой стадии мейоза гомологичные хромосомы расходятся к полюсам клетки?</p> <p>Ответ - выбор варианта:</p> <p>а) профазы I</p> <p>б) анафазы II</p> <p>в) метафазы II</p> <p><b>г) анафазы I</b></p> <p>д) телофазы I</p>
60.	<p>Нуклеиновые кислоты состоят из:</p>

	<p>Ответ - выбор варианта:</p> <p>а) белков;  б) жиров;  в) углеводов;  г) нуклеозидов;  д) аминокислот;  <b>е) нуклеотидов.</b></p>
61.	<p>На каком этапе проекта можно оказать самое сильное влияние на его результаты (выберите наиболее подходящий ответ)?</p> <p>Ответ - выбор варианта:</p> <p>а) <b>Старт (инициация) проекта</b>  б) Планирование проекта  в) Выполнение проекта  г) Конец проекта</p>
62.	<p>Что из нижеперечисленного является верным утверждением?</p> <p>Ответ - выбор варианта:</p> <p>а) Жизненный цикл проекта и продукта – это синонимы  б) Жизненный цикл продукта короче жизненного цикла проекта  в) Жизненный цикл продукта никак не зависит жизненного цикла проекта  <b>г) Жизненный цикл проекта короче жизненного цикла продукта</b></p>
63.	<p>Что можно сказать об интенсивности процессов каждой группы процессов проекта?</p> <p>Ответ - выбор варианта:</p> <p>а) Интенсивность каждой группы процессов одинакова на протяжении всего жизненного цикла проекта  <b>б) Интенсивность группы процессов планирования обычно смещена ближе к началу проекта, а интенсивность группы процессов исполнения обычно смещена ближе к концу проекта</b>  в) Не существует закономерностей, определяющих интенсивность групп процессов на протяжении жизненного цикла проекта  г) Процессы завершения обычно совпадают по интенсивности с процессами контроля</p>
64.	<p>Как связаны процессы управления проектом и фазы жизненного цикла проекта?</p> <p>Ответ - выбор варианта:</p> <p>а) В каждой фазе жизненного цикла проекта должны действовать процессы управления из каждой группы процессов управления проектом  б) Процессы управления проектами и фазы проекта никак не связаны  в) Процессы управления проектами и фазы проекта никак не связаны  г) Для первой фазы проекта выполняются только процессы инициации, а для последней только процессы завершения</p>
65.	<p>Что можно сказать о процессах исполнения?</p> <p>Ответ - выбор варианта:</p> <p>а) Процессы исполнения идут с первого до последнего дня проекта  б) Процессы исполнения – самая многочисленная группа процессов  <b>в) Процессы исполнения потребляют больше всего ресурсов проекта</b>  г) Процессы исполнения – это не обязательная группа процессов</p>
66.	<p>Фаза разработки проекта по созданию нового программного продукта почти завершена. Следующие фазы – тестирование и внедрение. Проект на 2 недели опережает график. На чем должен сконцентрировать свои усилия менеджер проекта перед переходом к следующей фазе?</p> <p>Ответ - выбор варианта:</p> <p><b>а) На проверке содержания (результатов фазы)</b>  б) На контроле качества  в) На отчете о выполнении работ  г) На контроле стоимости</p>
67.	<p>Что из следующего неверно в отношении параллельного выполнения задач, которые обычно должны выполняться последовательно?</p> <p>Ответ - выбор варианта:</p> <p>а) Оно повышает риск  <b>б) Оно снижает продолжительность проекта</b></p>

	<p>в) Оно называется быстрым проходом  <b>г) Оно называется сжатием</b></p>
68.	<p>Что из нижеследующего считается неприемлемым методом сокращения расписания?          Ответ - выбор двух вариантов          а) Отзыв ресурсов с тех задач, которые имеют временный резерв, и приложение их к задачам, лежащим на критическом пути  <b>б) Сжатие</b>          в) Быстрый проход  <b>г) Снижение качества продукта без согласования с заказчиком</b></p>
69.	<p>Метод набегающей волны – это:          Ответ - выбор варианта          а) Анализ вероятностей  <b>б) Постепенное более детальное планирование по мере поступления информации</b>          в) Оценка «снизу-вверх»          г) Оценка «сверху-вниз»</p>
70.	<p>Как часто проводится оценка бюджета по проекту?          Ответ - выбор варианта          а) Один раз в каждой фазе проекта          б) Однократно в ходе проекта  <b>в) Несколько раз по ходу проекта</b>          г) Один раз до начала проекта</p>
71.	<p>Что можно сказать о показателях проекта, если <math>CPI &gt; 1</math>, <math>SV &lt; 0</math>?          Ответ - выбор варианта  <b>а) Экономия бюджета и отставание от графика</b>          б) Экономия бюджета и опережение графика          в) Перерасход бюджета и опережение графика          г) Перерасход бюджета и отставание от графика</p>
72.	<p>Можно ли говорить об успешной реализации проекта, в случае перерасхода бюджета проекта на 3 %?          Ответ - выбор варианта  <b>а) Да, если другие ограничения (содержание, качество, сроки) более важны для заказчика</b>          б) Да, поскольку сумма превышения незначительная          в) Да, поскольку сумма превышения попадает в границы резерва на возможные потери          г) Нет, поскольку успешный проект возможен только при отсутствии перерасхода средств</p>
73.	<p>Какой из перечисленных принципов больше всего подходит к управлению качеством проекта?          Ответ - выбор варианта          а) Стандарты качества неизменны относительно любого проекта          б) Качество должно быть направлено на внедрение лучших практик  <b>в) Качество должно быть направлено на удовлетворение требований заказчика</b>          г) Проект должен быть выполнен с максимально возможным качеством</p>
74.	<p>Каким образом можно сформулировать правило Парето для управления качеством?          Ответ - выбор варианта  <b>а) Большая часть проблем вызывается относительно небольшим процентом причин</b>          б) Самые сложные проблемы вызываются одной или двумя причинами          в) Проблемы можно решить, только устранив все причины          г) Проблемы можно решить в случае устранения одной, самой сильной влияющей причины</p>
75.	<p>Какую функцию выполняет обеспечение качества проекта?          Ответ - выбор варианта  <b>а) Создает уверенность в том, что проект будет отвечать соответствующим стандартам качества</b>          б) Является административным процессом, определяющим организацию, структуру, ресурсы и цели управления качеством</p>

	<p>в) Включает контроль над соответствием работы команды проекта спецификациям</p> <p>г) Обеспечивает команду проекта стандартами, с помощью которых измеряется выполнение проекта</p>
76.	<p>Какой из перечисленных процессов управления персоналом должен завершиться как можно скорее после начала проекта (согласно стандарту РМВОК)?</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>а) Управление командой</p> <p>б) Развитие команды</p> <p>в) Управление участниками проекта</p> <p><b>г) Набор команды проекта</b></p>
77.	<p>Что показывает диаграмма Ганта, но не показывает матрица ответственности?</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>а) Задачи проекта</p> <p><b>б) Время выполнения задачи</b></p> <p>в) Ресурсы проекта</p> <p>г) Назначение ресурсов на задачи</p>
78.	<p>Каким образом связаны теория Маслоу и теория Герцберга?</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>а) Мотивирующие факторы по теории Герцберга – это иерархия потребностей Маслоу</p> <p>б) Никак не связаны</p> <p>в) Это одинаковые теории</p> <p><b>г) Верхние уровни пирамиды Маслоу являются мотивирующими факторами по теории Герцберга, нижние уровни – базовые факторы</b></p>
79.	<p>К какому методу реагирования относится решение руководителя проекта отказаться от закупки оборудования за границей в силу высокой вероятности задержки его на таможне и покупку аналогичного оборудования внутри страны?</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p><b>а) Уклонение</b></p> <p>б) Снижение</p> <p>в) Передача</p> <p>г) Принятие</p>
80.	<p>Стратегия реагирования на риск, при котором внешняя сторона принимает на себя риск на определенных условиях согласно РМВоК, называется:</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>а) Смягчением</p> <p>б) Страхованием</p> <p><b>в) Передачей</b></p> <p>г) Принятием</p>
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	
81.	<p>Полипептид образуется путем:</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>А взаимодействия аминокислот двух соседних аминокислот;</p> <p><b>Б взаимодействия аминокислоты одной аминокислоты и карбоксильной группы другой аминокислоты;</b></p> <p>В взаимодействия карбоксильных групп двух соседних аминокислот.</p>
82.	<p>Фаги размножаются в клетках:</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>А Растений</p> <p><b>Б Бактерий</b></p> <p>В Животных</p> <p>Г. Дрожжей</p>
83.	<p>В строении белков различают:</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>А два уровня организации молекулы;</p>

	<p>Б три уровня организации молекулы ;  <b>В четыре уровня организации молекулы</b>  Г. Один уровень организации молекул</p>
84.	<p>Специфичность генетического кода состоит в:  Ответ - выбор варианта  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  Г. кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами.</p>
85.	<p>К первичной структурной организации ДНК относится:  Ответ - выбор варианта  А трехмерная спираль;  Б две комплементарные друг другу антипараллельные полинуклеотидные цепи;  <b>В полинуклеотидная цепь</b>  Г. двухмерная спираль</p>
86.	<p>Какой тип взаимодействия неаллельных генов наблюдается для гена А и его трансгенной копии?  Ответ - выбор варианта  А. Взаимодействия не наблюдается, так как гены находятся на разных хромосомах  Б. Взаимодействия неаллельных генов не наблюдается, потому что это аллельные гены  В. Комплементарное взаимодействие  <b>Г. Полимерное взаимодействие</b>  Д. Доминантный эпистаз  Е. Рецессивный эпистаз</p>
87.	<p>Недостатки непрерывного процесса ферментации по сравнению с периодическим:  Ответ - выбор варианта  а) отсутствие необходимости в оборудовании для сбора клеток, их разрушения  б) согласованность биосинтетических процессов  <b>в) продолжительность процесса более 500 ч</b></p>
88.	<p>При разрушении клеточных стенок дрожжей и плесневых грибов применяют:  Ответ - выбор варианта  а) лизоцим  <b>б) «улиточный фермент»</b>  в) трипсин  г) папаин</p>
89.	<p>Первичные метаболиты синтезируются (в большем количестве):  Ответ - выбор варианта  а) в лаг-фазе;  б) в фазе ускоренного роста;  <b>в) в экспоненциальной фазе;</b>  г) в фазе замедленного роста;  д) в стационарной фазе;</p>
90.	<p>Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют:  Ответ - выбор варианта  а) нагреванием;  <b>б) фильтрованием;</b>  в) облучением  г) радиацией в малых дозах  д) антибиотическими веществами</p>
91.	<p>На скорость размножения микроорганизмов-биообъектов в большей степени влияет:  Ответ - выбор варианта  а) температура культуральной среды  б) степень аэрации среды  <b>в) концентрация лимитирующего субстрата</b>  г) рН среды</p>
92.	<p>«Суицидный эффект», характерный для суперпродуцентов:  Ответ - выбор варианта  <b>а) подавление синтезированным в избыточном количестве целевым продуктом (часто, антибиотиком) активности биообъекта</b>  б) подавление избытком глюкозы последнего фермента в метаболической цепи;  б) значительное в связи с избытком глюкозы накопление биомассы в противовес</p>

	биосинтезу целевых продуктов в) подавление избытком глюкозы начального фермента в метаболической цепи;
93.	Термофилы служат источником ... Ответ - выбор варианта <b>а) генов, кодирующих термостабильные ферменты</b> б) генов, кодирующих термолabile ферменты в) материала, применяемого для биodeградации токсичных отходов г) материала для производства биогаза
94.	Мутации – это ...: Ответ - выбор варианта а) метод, основанный на выделении и культивировании тканей и клеток высших многоклеточных организмов <b>б) изменение первичной структуры ДНК в конкретном ее участке, что, в конечном счете, приводит к изменению фенотипа биологического объекта, используемого в биотехнологических процессах</b> в) метод создания рекомбинантных или гибридных ДНК
95.	Способы введения клонированных генов в соматические клетки: Ответ - выбор варианта а) микроинъекции <b>б) с помощью химических реагентов, изменяющих проницаемость мембран</b> в) с помощью липосом, «теней» эритроцитов г) экстракорпоральной обработкой хромосом бактериальной клетки д) инфекцией клетки рекомбинантными вирусами
96.	Ауксины – термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста: Ответ - выбор варианта <b>а) растительных тканей;</b> б) актиномицетов; в) животных тканей; г) эубактерий.
97.	Преимущество растительного сырья, получаемого при выращивании культур клеток перед сырьем, получаемым из плантационных или дикорастущих растений: Ответ - выбор варианта а) большая концентрация целевого продукта; б) меньшая стоимость; <b>в) стандартность;</b> г) более простое извлечение целевого продукта.
98.	Успехи генетической инженерии в области создания рекомбинантных белков больше, чем в создании рекомбинантных антибиотиков, что объясняется: Ответ - выбор варианта а) более простой структурой белков; б) трудностью подбора клеток хозяев для биосинтеза антибиотиков; <b>в) большим количеством структурных генов, включенных в биосинтез антибиотиков;</b> г) проблемами безопасности производственного процесса.
99.	Фермент лигаза используется в генетической инженерии поскольку: Ответ - выбор варианта а) скрепляет вектор с оболочкой клетки хозяина; б) катализирует включение вектора в хромосому клеток хозяина; <b>в) катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена с ДНК вектора;</b> г) катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки.
100.	Биологу «ген-маркер» необходим: Ответ - выбор варианта а) для повышения активности рекомбинанта; б) для образования компетентных клеток хозяина; в) для модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом; <b>г) для отбора рекомбинантов.</b>
101.	Ослабление ограничений на использование в промышленности микроорганизмов-рекомбинантов, продуцирующих гормоны человека, стало возможным благодаря: Ответ - выбор варианта а) совершенствованию методов изоляции генно-инженерных рекомбинантов от окружающей среды;

	<p>б) повышению квалификации персонала, работающего с рекомбинантами;</p> <p>в) установленной экспериментально слабой жизнеспособности рекомбинанта;</p> <p>г) <b>экспериментальному подтверждению обязательной потери чужеродных генов.</b></p>
<p>ИД-2<sub>опк-2</sub> – Применяет теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов производства продуктов питания</p>	
102.	<p>Признак, взятый за основу датским ботаником К. Раункиером за основу классификации жизненных форм растений, предложенной им в 1905 году:</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>а) местообитание растений;</p> <p>б) <b>положение и способ защиты почек возобновления у растений в течение неблагоприятного периода – холодного или сухого;</b></p> <p>в) внешняя морфология растений;</p> <p>г) отношение к какому-нибудь фактору среды, имеющему важное формообразовательное значение.</p>
103.	<p>Определенное количество особей одного вида на единицу площади или объема называется:</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>а) <b>плотностью популяции;</b></p> <p>б) плодовитостью;</p> <p>в) численностью;</p> <p>г) демографической структурой.</p>
104.	<p>Жизнь в биосфере возможна благодаря двум основным процессам:</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>а) хемосинтезу и передаче вещества по трофическим цепям;</p> <p>б) <b>биогеохимическому круговороту и потоку солнечной энергии;</b></p> <p>в) потоку солнечной энергии и концентрационной функции живого вещества;</p> <p>г) циркадному циклу и круговороту веществ в природе</p>
105.	<p>Фитонциды брусники и березы:</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>а) <b>усиливают фагоцитарный процесс в организме;</b></p> <p>б) ослабляют фагоцитарный процесс в организме;</p> <p>в) не влияют на фагоцитарный процесс в организме;</p> <p>г) ослабляют фагоцитарный процесс в организме только при совместном участии.</p>
106.	<p>Отходы растительного происхождения могут быть вовлечены в производство энергии с помощью:</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>а) фотовольтаики;</p> <p>б) <b>установок по производству биогаза;</b></p> <p>в) тепловых насосов;</p> <p>г) солнечных коллекторов.</p>
107.	<p>Превращение химических веществ из неорганической формы через живые организмы и обратно в неорганическую форму называется:</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>а) ресурсный цикл;</p> <p>б) производственный цикл;</p> <p>в) <b>биогеохимический цикл;</b></p> <p>г) циркадный цикл.</p>
108.	<p>Период полураспада продуктов деления урана составляет: <math>^{85}\text{Kr}</math> – 10,3 года; <math>^{90}\text{Sr}</math> – 29,12 лет; <math>^{131}\text{I}</math> – 8,04 суток; <math>^{135}\text{Cs}</math> – 2,6·10<sup>6</sup> лет. В случае загрязнения территории указанными нуклидами быстрее всего спадет негативное влияние радиоактивного:</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>а) <b>йода;</b></p> <p>б) криптона;</p> <p>в) стронция;</p> <p>г) цезия.</p>
109.	<p>Растения, которые уходят под снег, не сбрасывая листьев, имеют возможность:</p>

	<p>Ответ - выбор варианта</p> <p>а) вегетировать под снежным покровом;</p> <p>б) плодоносить в течение зимы;</p> <p><b>в) вегетировать сразу после снеготаяния;</b></p> <p>г) фотосинтезировать в течение всей зимы.</p>
110.	<p>Пищевая ценность белка зависит от содержания</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>а) в нём заменимых аминокислот</p> <p>б) в нём незаменимых аминокислот</p> <p><b>в) и сбалансированности в нём незаменимых аминокислот</b></p> <p>г) и сбалансированности в нём заменимых аминокислот</p>
111.	<p>Что относится к энергетическим ценностям пищевых продуктов?</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>А) минеральные вещества, углеводы, белки</p> <p>Б) жиры, красящие вещества, органические кислоты</p> <p><b>С) белки, углеводы, жиры</b></p> <p>Д) витамины, белки, ферменты</p> <p>Е) органические кислоты, витамины, ферменты</p>
112.	<p>Суточная потребность организма взрослого человека в витамине С составляет:</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p><b>А) 70 – 100 мг/сут</b></p> <p>Б) 100 – 150 мг/сут</p> <p>С) 150 – 200 мг/сут</p> <p>Д) 200 – 270 мг/сут</p> <p>Е) 300 – 500 мг/сут</p>
113.	<p>Что соответствует составу жиров?</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>А) белки и аскорбиновая кислота</p> <p>Б) углеводы и азотистые соединения</p> <p>С) органические кислоты и глицерин</p> <p><b>Д) жирные кислоты и глицерин</b></p> <p>Е) глицерин и белки</p>
114.	<p>Какое из нижеперечисленных свойств не характеризует пищевую ценность продуктов питания:</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>А) доброкачественность</p> <p><b>Б) автолиз</b></p> <p>С) энергетическая способность</p> <p>Д) сенсорные свойства</p> <p>Е) физиологические свойства</p>
115.	<p>Энергетическая ценность 100 гр. продукта с составом: 3,0% - жира; 1,5% - белка и 10,0% - углевода составляет:</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p><b>А) ~ 295,0</b></p> <p>Б) ~ 312</p> <p>С) ~ 97,0</p> <p>Д) 400,0</p> <p>Е) 424,0</p>
116.	<p>Один из них не является сахар содержащим сырьем</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>А) плоды</p> <p><b>Б) соя</b></p> <p>С) картофель</p> <p>Д) свекла</p> <p>Е) ягоды</p>
117.	<p>Основной закон молекулярной диффузии сформулирован:</p> <p>Ответ - выбор варианта</p> <p>А) Гинзбургом</p> <p>Б) Колесником</p> <p><b>С) Фиком</b></p> <p>Д) Назаровым</p>

	Е) Алехиной
118.	Ферментативные реакции протекают нормально: Ответ - выбор варианта <b>А) при умеренной температуре и нормальном атмосферном давлении</b> Б) при отрицательной температуре и вакууме С) при кипячении воды Д) при вакууме Е) все выше перечисленные
119.	Температурный оптимум для ферментов растительного происхождения лежит в пределах: Ответ - выбор варианта А) 10 – 20 <sup>0</sup> С Б) 20 – 30 <sup>0</sup> С С) 30 – 40 <sup>0</sup> С Д) 40 – 50 <sup>0</sup> С <b>Е) 50 – 60<sup>0</sup>С</b>
120.	При опарном способе замеса пшеничного теста на жидких опарах, сколько процентов от массы муки в тесто вносятся жидкие дрожжи? Ответ - выбор варианта А) 15 % Б) 20 % <b>С) 25 %</b> Д) 30 % Е) 35 %
121.	Анатомическая часть зерновки пшеницы, содержащая наибольшее количество пищевых волокон? Ответ - выбор варианта <b>а) Семенные плодовые оболочки</b> б) Эндосперм в) Алейроновый слой г) Зародыш д) Щиток
122.	Методика обучения биологии подразделяется на: Ответ - выбор варианта а) специальные методики обучения (методики обучения природоведения, по курсам «Ботаника», «Животные», «Человек», «Общая биология»); б) предметные и частные методики обучения; <b>в) общую и частные методики обучения.</b>
123.	Механизм репликации ДНК является: <b>а) полуконсервативным;</b> б) консервативным; в) неконсервативным.

### 3.2 Кейс-задания

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

№ вопроса	Кейс задание
<i>ИД-1<sub>ОПК-2</sub> – Использует теоретические основы фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для решения задач при производстве продуктов питания</i>	
124.	<i>Во время митоза в культуре ткани человека произошла элиминация (исчезновение) двух хромосом. <b>Задание.</b> Определите сколько хромосом, хроматид и ДНК будет в каждой образовавшейся клетке?</i>

	<p style="text-align: center;">46 хромосом, 2с ↓ 46 хромосом, 4с 92 хроматиды</p> <p style="text-align: center;">↙                      ↘</p> <p style="text-align: center;">44 хр-мы, 44 х-ыд, 2с      44 хр-мы, 44 х-ды, 2с</p> <p><b>Если во время митоза произойдет потеря двух хромосом, то в дочерние клетки, в анафазу митоза перейдет не 46 хроматид, а 44 хроматиды, т. е. в каждой образовавшейся дочерней клетке будет находиться 44 хромосомы, 44 хроматиды и 2с ДНК.</b></p>
125.	<p>Как объяснить с позиций основных генетических закономерностей существование у многих организмов рудиментарных органов и появление атавизмов? Ответ проиллюстрируйте соответствующими примерами рудиментов и атавизмов</p> <p><b>Рудименты</b> заложены в генетический аппарат всех ныне существующих организмов и проявляются в онтогенезе. Наличие рудиментов объясняется постепенной утратой нормально развитых у предков органов, которые в процессе эволюции потеряли своё первоначальное значение, недоразвились или видоизменились.</p> <p><b>Атавизмы.</b> Причина появления атавизмов кроется в наличии у особей «генов предков», ответственных за данный признак. В норме их действие блокируется генами-репрессорами, но когда репрессоры перестают выполнять свои функции, гены активизируются, что приводит к появлению атавизмов. Иногда это бывает связано с общей задержкой онтогенеза. В отличие от рудиментов, которые встречаются у всех особей определённого вида, атавизмы появляются внезапно только у единичных представителей.</p> <p><b>Примеры рудиментов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ушные мышцы. Некоторые сохранили способность двигать ушами, но на выживание это не влияет. Предки человека подобным образом улавливали максимальное количество звуков, избегая врагов;</li> <li>- зубы мудрости. Предкам помогали разжевывать жесткое сырое мясо, потомками не используются. Зубы мудрости часто вызывают болезненные ощущения, проблемы со здоровьем — стоматологи предпочитают их удалять. Интересно, что некоторые взрослые отличаются отсутствием зубов мудрости с рождения — яркий пример постепенной эволюции;</li> <li>- третье веко (маленькая складка уголка глаза). Оно защищало зрение обитателей пустынь и степей;</li> <li>- копчик (часть хвоста). Животным, передвигающимся на четырех лапах, помогал балансировать, лучше управлять движениями. Прямоходящим комфортно передвигаться и без хвоста.</li> </ul> <p><b>Примеры атавизмов: хвост;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- густые волосы, больше похожие на шерсть. Являются атавизмом, если покрывают необычные зоны (например, лицо, шею). Появлению густого волосяного покрова подвержены представители обоих полов.</li> </ul>
126.	<p>При скрещивании крапчатых петуха и курицы получены во втором поколении черные, крапчатые и белые цыплята в отношении 1 : 2 : 1.</p> <p><b>Задание:</b> Определите, как наследуется данный признак. Какое потомство будет от скрещивания крапчатого петуха с белой курицей.</p> <p><b>Схема алгоритмических действий.</b></p> <p>1. На основании того, что при скрещивании особей с одинаковым типом произошло расщепление в потомстве. Определяем генотип родителей (</p>

	<p>Аа крапчатые).</p> <p>2. Учитывая, что у гибридов появляется три типа фенотипически отличающихся особей (черные, крапчатые и белые), следует определить характер доминирования (неполное)</p> <p>3. Определяем генотипы особей, взятых для второго скрещивания, зная их фенотипы и характер доминирования (Аа - крапчатые, аа - белые).</p> <p>4. Записывает возможные типы гамет, которые могут образовывать, взятые для скрещивания особи (см. далее).</p> <p>5. Определяем фенотипы и генотипы потомства, учитывая все возможные сочетания гамет при оплодотворении.</p> <p><b>Решение.</b></p> <p><b>РР Аа х Аа</b></p> <p><b>Фенотип: крапчатые</b></p> <p><b>Гаметы: А, а, А, а</b></p> <p><b>F1: АА Аа Аа аа (генотип: 1 : 2 : 1),</b>  <b>черные крапчатые белые (фенотип: 1 : 2 : 1),</b></p> <p><b>РР Аа х аа</b></p> <p><b>Фенотип: крапчатые белые,</b></p> <p><b>Гаметы: А, а, а, а.</b></p> <p><b>F2: Аа : аа, (генотип: 1 : 1).</b></p> <p><b>Крапчатые белые (фенотип: 1 : 1).</b></p> <p><b>Ответ: при скрещивании крапчатых петухов с белыми курами возможно появление в потомстве только крапчатых и белых цыплят(50%: 50%)</b></p>
127.	<p>Селекционер решил вывести безрогих (комолых) коров. Ген комолости доминирует над геном рогатости.</p> <p><b>Задание:</b> Каким образом селекционер может убедиться в том, что комолый бык-производитель не несет гена рогатости?</p> <p>Чистокровный (породистый) комолый бык имеет генотип АА, однако, комолый бык может иметь генотип Аа (при полном доминировании), при этом он несет ген рогатости (рецессивный ген а). Для того чтобы убедиться в чистокровности быка, нужно скрестить его с гомозиготной по рецессивному признаку рогатой коровой (аа).</p> <p><b>РР АА х аа</b></p> <p><b>Фенотип: комолый с рогами,</b></p> <p><b>Гаметы: А, А, а, а,</b></p> <p><b>F1: Аа, Аа, Аа, Аа,</b></p> <p><b>Фенотип: Все комолые (безрогие).</b></p> <p><b>РР Аа х аа</b></p> <p><b>Фенотип: комолый с рогами,</b></p> <p><b>Гаметы: А, а, а, а,</b></p> <p><b>F1: Аа, Аа, аа, аа,</b></p> <p><b>Фенотип: комолые : рогатые ( 1 : 1).</b></p> <p><b>Ответ: У породистого (комолого) быка при скрещивании с рогатой коровой все потомки должны быть комолыми (на 100%).</b></p>
128.	<p>У человека некоторые формы близорукости доминируют над нормальным зрением, а карий цвет глаз доминирует над голубым. Пары аллельных генов, определяющие обе пары контрастирующих признаков, расположены в разных парах гомологичных хромосом.</p> <p><b>Задание:</b> Какое потомство можно ожидать от брака дигетерозиготного мужчины с женщиной, имеющей голубые глаза и нормальное зрение.</p> <p><b>Решение.</b></p> <p><b>А - ген близорукости, а - ген нормального зрения.</b></p> <p><b>В - ген карих глаз, в - ген голубых глаз.</b></p>

	<p><b>РР (мать) аа вв х (отец) АаВв</b>  <b>Нормальное зрение, Близорукий, голубые глаза. кареглазый.</b>  <b>Гаметы: ав, АВ, Ав, аВ, ав.</b>  <b>F1 : АаВв, Аавв, ааВв, аавв</b>  <b>Фенотипы детей:</b>  <b>близорукие, кареглазые (АаВв);</b>  <b>близорукие, голубоглазые (Аавв);</b>  <b>кареглазые с нормальным зрением (ааВв);</b>  <b>голубоглазые с нормальным зрением (аавв).</b>  <b>Ответ: у такой пары можно ожидать рождение детей с признаками во всех возможных сочетаниях (с равной вероятностью по 25%).</b></p>																												
129.	<p>Рецессивный ген гемофилии (несвертываемость крови) сцеплен с X хромосомой (с полом). Отец девушки страдает гемофилией, тогда как мать в этом отношении здорова и происходит из семьи, благополучной по данному заболеванию. Девушка выходит замуж за здорового юношу.  <b>Задание: Что можно сказать о будущих сыновьях и дочерях.</b>  <b>Решение:</b>  <b>1. Признаки: нормальная свертываемость крови- Н, гемофилия- н.</b>  <b>Признаки сцеплены с полом. Поэтому их надо записать так-</b>  <b>Признаки:</b>  <b>нормальная свертываемость крови-Х Н, гемофилия- Хh</b>  <b>2. Отец девушки – гемофилик, значит, единственная X- хромосома в его</b>  <b>генотипе несет рецессивный ген (ХhY). Мать девушки и ее предки здоровы: следовательно, полученная от нее дочь вторая</b>  <b>Ххромосома имеет доминантный ген нормальной свертываемости крови (ХНХН). Таким образом, генотип девушки ХНХh , генотип юноши ХНУ .</b></p> <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Р.</td> <td style="padding-right: 10px;">Х<sup>Н</sup>Х<sup>h</sup></td> <td style="padding-right: 10px;">х</td> <td style="padding-right: 10px;">Х<sup>Н</sup>У</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">здорова</td> <td></td> <td style="text-align: center;">здоров</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">носительница</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G.</td> <td style="padding-right: 10px;">Х<sup>Н</sup></td> <td style="padding-right: 10px;">Х<sup>h</sup></td> <td style="padding-right: 10px;">Х<sup>Н</sup> У</td> </tr> <tr> <td>F1</td> <td style="padding-right: 10px;">Х<sup>Н</sup>Х<sup>Н</sup>,</td> <td style="padding-right: 10px;">Х<sup>Н</sup>Х<sup>h</sup>,</td> <td style="padding-right: 10px;">Х<sup>Н</sup>У,</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">здорова</td> <td style="text-align: center;">здорова</td> <td style="text-align: center;">здоров</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">носительница</td> <td style="text-align: center;">болен</td> </tr> </table> <p><b>Ответ: все дочери будут фенотипически здоровы, но из них 50% могут оказаться носителями гена гемофилии, а сыновья 50% - здоровы, 50% - больны гемофилией.</b></p>	Р.	Х <sup>Н</sup> Х <sup>h</sup>	х	Х <sup>Н</sup> У		здорова		здоров		носительница			G.	Х <sup>Н</sup>	Х <sup>h</sup>	Х <sup>Н</sup> У	F1	Х <sup>Н</sup> Х <sup>Н</sup> ,	Х <sup>Н</sup> Х <sup>h</sup> ,	Х <sup>Н</sup> У,		здорова	здорова	здоров			носительница	болен
Р.	Х <sup>Н</sup> Х <sup>h</sup>	х	Х <sup>Н</sup> У																										
	здорова		здоров																										
	носительница																												
G.	Х <sup>Н</sup>	Х <sup>h</sup>	Х <sup>Н</sup> У																										
F1	Х <sup>Н</sup> Х <sup>Н</sup> ,	Х <sup>Н</sup> Х <sup>h</sup> ,	Х <sup>Н</sup> У,																										
	здорова	здорова	здоров																										
		носительница	болен																										
<p><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></p>																													
130.	<p>В одном из детских садов к обеду были поданы блины с мясом. Через шесть часов после употребления их у некоторых детей появились симптомы интоксикации: головная боль, повышение температуры, рвота, потеря сознания. Врач, проводивший расследование вспышки, обнаружил на руках повара гнойнички.  <b>1) Какой возбудитель вызвал пищевое отравление?</b>  <b>S. aureus - стафилококк золотистый.</b>  <b>2) Как его выделить и идентифицировать?</b>  <b>Исследуемый материал (гной) подвергают бактериоскопическому исследованию и высевают на питательные среды. Кровь, мокроту, фекалии исследуют бактериологическим методом. После выделения чистой культуры по ряду признаков определяют видовую принадлежность. В случае выделения Staphylococcus aureus определяют плазмокоагулазу, гемолизин, А-протеин. Для установления источника и путей распространения инфекции,</b></p>																												

	<p><b>выделенные культуры фаготипируют. Лабораторный анализ непременно включает определение чувствительности выделенной культуры или культур к антибиотикам.</b></p>
131.	<p>В бактериологическую службу города поступила кровь больного пищевой токсикоинфекцией, развившейся после употребления вяленой рыбы домашнего приготовления</p> <p>1) Что явилось причиной пищевого отравления?  <b>Пищевые токсикоинфекции могут быть вызваны анаэробной палочкой <i>Clostridium perfringens</i> типа А.</b></p> <p>2) Как выявить возбудителя?  <b>С целью выделения и идентификации возбудителя, определения массивности обсеменения исследуемого материала этим микроорганизмом и типа выделяемого им токсина проводят бактериологическое исследование.</b></p> <p>3) Какие методы можно применить для исследования?  <b>Выделение и культивирование <i>C. perfringens</i> тип А проводят на среде Китта-Тароцци и глюкозо-красном агаре. Биохимические свойства выделенных культур изучают на полужидкой среде (МППБ) с добавлением 0,5% соответствующего углевода и индикатора Андрее. Протеолитическую активность оценивают по способности свертывать и пептонизировать молоко, разжижать желатин, образовывать индол. Гемолитические свойства выделенных культур изучали при росте их в анаэробных условиях на глюкозо-красном агаре. Типовую принадлежность изолированных культур <i>C. perfringens</i> определяли в реакции нейтрализации токсинов на белых мышах. Патогенные свойства культур <i>C. perfringens</i> тип А изучали путем заражения морских свинок. Идентификацию культур <i>C. perfringens</i> осуществляли используя "Определитель Берги"</b></p>
132.	<p>В бактериологическую лабораторию поступила вяленая рыба домашнего приготовления. При посеве ее в специальные питательные среды выделены микроорганизмы, имеющие вид теннисной ракетки</p> <p>1) Какие среды были использованы для посева материала?  <b>Для первичных посевов используют печеночно-глицериновую среду, бульон триптиказо-пептонно-глюкозный с дрожжевым экстрактом и трипсином, бульон Хоттингера, среду Китта-Тароцци, среду питательную для контроля стерильности и др. Обязательным является наличие в мясных средах мясного или печеночного фарша, а в казеиновых - отварного пшена и ваты.</b></p> <p>2) Какие микробы выделены?  <b><i>Clostridium botulinum</i></b></p> <p>3) Как завершить исследование, чтобы поставить окончательный диагноз?  <b>Исследование проводят на белых мышах. Им внутрибрюшинно вводят жидкость, полученную после центрифугирования сыворотки крови больного в смеси с противоботулинической сывороткой типов А, В, Е.</b>  <b>Исследование проходит 4 дня. За это время мыши, не защищенные тем типом антитоксина, которым вызвано заболевание у пациента, погибают. Остаются живыми мыши, которым вводили сыворотку, соответствующую типу токсина, циркулирующего в крови больного.</b>  <b>Серологических исследований не проводят, так как заболевание не сопровождается выработкой выраженных титров антител, что связано с незначительной дозой токсина, вызвавшей поражение.</b></p>
133.	<p>В бактериологическую лабораторию доставлены котлеты мясные и фарш мясной для бактериологических исследований.</p>

	<p>Образцы изъяты из мясного цеха комбината питания.          Органолептические свойства котлеты и фарша без особенностей.          Данные бактериологических исследований:          Котлета          Коли-титр – в 0,5 г. продукта кишечная палочка не обнаружена.          Палочка группы протей – выделена палочка протей /из расчета на 1г/          Фарш мясной          Микробное число - 213000          Коли-титр – в 0,01г продукта обнаружена кишечная палочка.          Палочка протей при посеве на среду Эндо в 0,1 мл. 10% взвесь /5г          образца, измельченные с 45 мл стерильного изотонического раствора          хлорида натрия/ выделена палочка протей.</p> <p><b>Задание</b>          Дать заключение по образцу и партии. Наметить необходимое          профилактические мероприятия.</p> <p><b>Заключение по образцу:</b>  <b>Исследование образцы котлет и фарша мясных, изъятых из мясного          цеха комбината общественного питания по своим          бактериологическим показателям – выделена палочка протей,          которая в          норме должна отсутствовать в готовых мясных продуктах, - не          отвечает          требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01.</b></p> <p><b>Заключение по партии:</b>  <b>Партия мясных котлет, находящихся в мясном цехе комбината          условно годна для целей питания. Партию котлет подвергнуть          повторной          технической обработке и немедленно реализовать.          Фарш срочно реализовать после двойной термической обработки и          проведении бактериологического анализа, позволяющего          удостоверит безвредность данного вида продукции.          На предприятии необходимо обследовать:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Санитарное состояние мясного цеха.</li> <li>2. Соблюдение режима термической обработки котлет.</li> <li>3. Соблюдение личной гигиены работников цеха.</li> <li>4. Обслуживающий персонал на бактерионосительство.</li> <li>5. Сделать смывы с оборудования на различных этапах          технологического процесса приготовления пищи.</li> </ol>
134.	<p>В лабораторию оставлены пробы сухих молочных смесей «Малыш» и          «Малютка», предназначенных для детского питания. Пробы сухих          молочных смесей взяты на продовольственной базе г. Воронежа          Визуально: цвет не изменен, консистенция без видимых изменений.          Органолептика: чувствуется неприятных запах, не свойственный          молочным смесям.</p> <p>Данные бактериологических исследований:          Смесь «Малыш»:          Общее количество бактерий, выросших на мясо-пептоном агаре при          посеве 1г. составило – 50000          Коли-титр – 0,3          Смесь «Малютка»:          Общее количество бактерий, выросших на мясо-пептоном агаре при          посеве 1г. составило – 80000          Коли-титр – 0,1</p> <p><b>Задание</b>          Дать гигиеническую оценку молочным смесям, решить вопрос о          возможности использовать питательные смеси для детского питания.          Если необходимо провести профилактические мероприятия, то какие?</p>

	<p><b>Примечание:</b> согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 в сухих молочных смесях «Малыш» и «Малютка» допустимое количество микробов в 1г. должно быть не более 25000 и коли-титр не ниже 1.</p> <p><b>Заключение по изучаемым пробам:</b>  <b>Исследование проб сухих молочных смесей, взятых из продовольственного склада г. Воронежа на определение качества по бактериальному показателю установлено, что:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Молочная смесь «Малыш» не отвечает требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 по общему микробному обсеменению в 2 раза и коли-титру превышает показатели в 30 раз.</li> <li>2. Молочная смесь «Малютка» не отвечает гигиеническим требованиям по общему микробному обсеменению в 3,5 раза и коли-титру с превышением нормативных показателей в 10 раз.</li> </ol> <p><b>Заключение по партии детского питания молочных смесей «Малыш» и «Малютка»</b>  <b>Партия детского питания под наименованием молочной смеси «Малыш» и «Малютка» к питанию детей не пригодна.</b>  <b>Данный вид продукции может быть использован после термической обработки в качестве пищевой добавки в корм животных.</b>  <b>Мероприятия, необходимые для проведения надлежащих условий хранения продуктов на продовольственном складе г. Воронежа:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить срок хранения и реализации скоропортящихся продуктов.</li> <li>2. Определить гигиенические условия хранения продуктов (тип складских помещений, вентиляция – искусственная, естественная, влажность и температура воздуха, размещение продуктов в складских помещениях – на подставках, цементном или земляном полу и т.д.)</li> <li>3. Вид пищевой продукции по отделениям склада (мука, сахар, консервы, свежее мясо, соленая капуста и т.д.)</li> <li>4. Обсуждение причин порчи детского питания на заседании администрации г. Воронежа.</li> <li>5. Усилить санитарной надзор за правилами хранения продуктов питания на всех складах г. Воронежа.</li> </ol>
135.	<p>В стаде черных коров появился новый бык. От него получено 26 телят, 5 из них оказались красного цвета.</p> <p><b>Задание:</b> Определите какова вероятность того, что любая из черных телочек, полученных от этого быка, будет носителем нежелательного гена окраски?</p> <p><b>Красный теленок имеет генотип- aa, значит один ген он получил от отца, а второй- от матери. Черные телочки могут быть как AA, так и Aa, Бык имеет генотип- Aa.</b></p> <p><b>Ответ: вероятность 50% или каждая вторая.</b></p>
136.	<p>Биосинтез ЛС или БАВ в условиях производства требует создания стерильных условий при многостадийности всего процесса в целом. При этом для успешного осуществления биосинтеза необходимо не допустить контаминации целевого продукта.</p> <p><b>Задание:</b> В условиях поставленной задачи укажите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— в чем выражается многостадийность биосинтеза;</li> <li>— способы предотвращения контаминации целевого продукта;</li> <li>— схему очистки воздуха, используемую в процессе биосинтеза.</li> </ul> <p><b>Многостадийность биосинтеза выражается в выращивании посевной среды (многостадийность), в приготовлении соответствующей питательной среды многокомпонентного</b></p>

	<p><b>состава, в самом процессе ведения биосинтеза (биокатализа), в выделении, очистке, концентрировании, сушке, фасовке и упаковке ЛС. Все эти этапы требуют стерильных условий производства, его асептики, начиная с воздуха, оборудования и заканчивая асептикой питательной и посевной среды.</b></p> <p><b>Биосинтез осуществляют с использованием жидкой питательной среды, при глубинном культивировании. Емкости ферментеров имеют объем от 100 л (1 м3) до 10 000 л (100 м3), и все коммуникации стерилизуют острым паром (130 °С) в течение 1 ч. Стерилизацию воздуха производят методом фильтрации по следующей схеме: воздух с улицы поступает в фильтр предварительной очистки, где он очищается от пыли и влаги, затем на компрессор, где воздух нагревается, далее в холодильник для охлаждения, после чего под давлением проходит в головной фильтр (общий для цеха ферментации) и, наконец, в индивидуальный фильтр для каждого ферментера.</b></p> <p><b>Поступающий с улицы воздух содержит от 1000 до 100 000 клеток микроорганизмов в 1 м3, среди которых могут встречаться и патогенные штаммы. Именно поэтому, чтобы не допустить контаминации культуральной жидкости, индивидуальные фильтры не должны пропускать микроорганизмы размером более 0,25 микрона (мкм). Для сравнения, размеры, например, кокков составляют 0,5-1,5 мкм, кишечной палочки - 0,4-0,8 мкм. При этом существует так называемый коэффициент проскока, поэтому 100% стерилизация не всегда возможна.</b></p> <p><b>Фильтры стерилизуют острым паром при 120-130 °С в течение 30 мин. Для проверки эффективности стерилизации проводят биологический анализ проб. Питательную среду стерилизуют с применением термического нагревания (в 1 г кукурузной муки содержится от 104 до 109 клеток микроорганизмов). К воде как компоненту питательной среды предъявляют те же требования, что и к питьевой воде (водопроводная вода должна содержать не более 100 микробных клеток в 1 мл).</b></p>
137.	<p><b>Правила GMP - руководящий нормативный документ международного значения, который должны обязательно принимать к сведению как отдельные фирмы, так и все производство фармацевтических препаратов в целом. Это правила организации и контроля производства, которые составляют единую систему требований к качеству выпускаемой продукции. Все производства, интегрированные в международный рынок ЛС и медицинских препаратов, выпускающие готовые лекарственные формы и любую продукцию медицинского назначения, включая субстанции, обязаны работать по этим правилам. В то же время каждая страна, производящая ЛС, имеет свою Государственную фармакопею как руководящий документ проверки качества той или иной медицинской продукции.</b></p> <p><b>Задание: Проведите сравнительный анализ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> правил GMP и государственной фармакопеи с позиций требований для экспорта фармацевтической продукции;</li> <li><input type="checkbox"/> необходимости проведения валидации как любого фармацевтического производства, так и технологической продукции в частности;</li> <li><input type="checkbox"/> правил международного значения для получения достоверных данных о проведенных испытаниях и безопасности ЛС.</li> </ul> <p><b>Правила GMP - правила организации производства и контроля качества ЛС, единственная система требований к производству и контролю, руководящий нормативный документ для производителей и фирм, выпускающих ЛС, для всей продукции</b></p>

	<p><b>медицинского назначения и субстанций. Самые жесткие требования предъявляют к инъекционным лекарственным препаратам. Эта система требований была введена в развитых странах в 1969 г. под эгидой ВОЗ. В последующие годы ее неоднократно пересматривали. Внедрение этой системы приносит выгоду импортерам и имеет значительные преимущества для экспортеров, так как является гарантией высокого качества предлагаемой продукции при соблюдении определенных требований:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <b>обязательной государственной регистрации ЛС;</b></li> <li><input type="checkbox"/> <b>обязательного государственного инспектирования и надзора за фармацевтическими предприятиями;</b></li> <li><input type="checkbox"/> <b>в стране должны быть приняты правила GMP; подобно фармакопеям, правила GMP неоднородны, поэтому существуют:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <b>международные правила GMP (разрабатывает ВОЗ);</b></li> <li><input type="checkbox"/> <b>региональные правила GMP (например, в странах Европейского экономического сообщества, ассоциации стран Юго-Восточной Азии); •</b></li> <li><input type="checkbox"/> <b>национальные правила GMP (внедрены в 30 странах мира).</b></li> </ul> </li> </ul> <p><b>В некоторых странах, в частности в Японии, национальные правила GMP ужесточены по сравнению с международными. В перечне разделов правил GMP особое место занимает раздел валидации. Валидация - оценка и документальное подтверждение соответствия производственного процесса и качества продукции установленным требованиям. Валидация бывает периодической и внеплановой и оценивает как сам производственный процесс, так и пределы его возможностей. На биотехнологическом производстве внеплановую валидацию проводят, если производство меняет штамм продуцента или изменена питательная среда (меняется метаболизм продуцента и возможно появление нежелательных примесей). Для получения достоверных данных о проведенных испытаниях и безопасности ЛС используют правила GLP - правила организации лабораторных исследований. Перед клиническими испытаниями проводят лабораторные исследования (in vitro, in vivo). При испытании на животных можно получить различные результаты, поэтому важна правильная организация исследований. Животные должны быть гетерогенны (разные виды), их питание должно быть постоянным и одинаковым; требуется определенная планировка вивария для исключения стресса у животных и поддержания их жизнеспособности. Правила GCP - правила организации клинических испытаний с соблюдением прав больных и добровольцев, с созданием общественных и этических комитетов по контролю клинических испытаний лекарственных препаратов. Цель клинических испытаний: получение достоверных результатов по терапевтическому эффекту ЛС и безвредности его применения на пациентах. Для исключения вероятности необъективности трактования полученных данных рекомендуют увеличивать количество учреждений, где проходят испытания, а не ограничиваться рамками одного учреждения и одним и тем же количеством испытуемых.</b></p>
138.	<p><b>В современной биологии при создании ЛС особое место отводится генной инженерии, суть технологии которой заключается в искусственном соединении отдельных фрагментов ДНК in vitro с последующим введением изолированной ДНК в живую клетку с целью получения рекомбинантных белков. Для осуществления этого необходимы определенные условия, наличие транспортного устройства</b></p>

	<p>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, эзон, интрон.</p> <p><b>Задание:</b> 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>Цели генной инженерии - создание новых продуцентов целевых продуктов (новые ЛС, диагностические и профилактические препараты).</b></p> <p><b>Суть технологии - соединение фрагментов ДНК in vitro с последующим введением изолированной ДНК в живую клетку посредством ферментов эндонуклеаз, в частности рестриктаз.</b></p> <p><b>Техника генно-инженерного эксперимента</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Получение чужеродного фрагмента ДНК для последующей вставки его в клетку хозяина.</li> <li><input type="checkbox"/> Выделение плазмиды из клетки-донора (например, <i>E. coli</i>).</li> <li><input type="checkbox"/> Конструирование рекомбинантной плазмиды (вектора).</li> </ul> <p><b>Векторрекомбинант (плазида в виде фага или изолированной ДНК, или вируса) получают с помощью фермента рестриктазы, разрезающей фосфодиэфирные связи в строго определенном месте последовательности оснований нуклеотидной цепи (сайт узнавания). При этом образуется два липких конца. Далее следует стадия отжига - процесс смещения двух фрагментов ДНК, при котором восстанавливаются только водородные связи. Для восстановления фосфодиэфирных связей используют ферменты ДНК-лигазы, которые «сшивают, склеивают» молекулы ДНК.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Включение вектора в клетку хозяина. Вектор включается в клетку хозяина при условии, если цитоплазматическая мембрана близко подходит к клеточной стенке, тогда вектор проникает внутрь клетки через так называемые окошечки, которые образуются при обработке ее ферментами, в результате чего эта клетка становится компетентной.</li> <li><input type="checkbox"/> Отбор гибридных клонов. Проводят посев на питательную среду, содержащую, например, антибиотик бензилпенициллин. При этом вырастают только клоны, имеющие в своем геноме генмаркер, кодирующий синтез, например, фермента β-лактамазы. Ген-маркер заранее внедряется в геном гибридной плазмиды.</li> </ul> <p><b>В процессе образования молекулы мРНК имеет место процесс сплайсинга (сращивания). У эукариот, в отличие от прокариот, ген представляет собой мозаичную структуру, содержащую наряду с экзонами (последовательности оснований, несущие информацию) интроны (последовательности оснований, не несущие информацию). Однако фермент РНК-полимераза катализирует транскрипцию как экзонов, так и интронов. В процессе сплайсинга у эукариот интроны с помощью ферментов вырезаются, а экзоны после удаления интронов сращиваются. При этом образуется функционирующая (зрелая) мРНК. У прокариот нет такого процесса (так как гены не содержат интроны), и образующаяся в результате транскрипции молекула мРНК сразу же способна к функционированию.</b></p>
139.	<p>При получении штаммов суперпродуцентов аминокислот, таких, как треонина или лизина, используют микроорганизмы <i>Escherichia coli</i>, <i>Corynebacterium glutamicum</i>, <i>Brevibacterium flavum</i>, <i>Bacillus subtilis</i>. В одном</p>

случае биосинтез аминокислоты идет одновременно с ростом биомассы (путь получения аминокислоты одностадийный), в другом случае сначала идет рост биомассы и только потом синтез аминокислоты (путь двухстадийный).

**Задание.** В данной ситуации получения аминокислот обоснуйте: - преимущества биосинтеза перед органическим синтезом и подбор соответствующих микроорганизмов для получения штаммов-продуцентов, способных к сверхсинтезу нужной аминокислоты, если конечным продуктом будет лизин или треонин:

выбор пути биосинтеза для лизина или треонина и особенности питательных сред;

условия ферментации (подготовительная стадия и биосинтез).

**Современными методами тонкого органического синтеза можно синтезировать D и L-формы аминокислот в любых количествах, но все существующие способы их производства приводят к образованию рацематов. Таким путем можно получать рацематы лизина, глутаминовой кислоты, триптофана и других аминокислот.**

**Вместе с тем химический синтез невозможен без достаточно большого количества агрессивных и токсичных веществ, что требует проведения дополнительных организационных мероприятий и финансовых затрат для их утилизации. Кроме того, подобные соединения небезопасны для персонала. Получение 100% биологически активной L-формы аминокислот методом органического синтеза - процесс очень сложный и экономически оправдан лишь в редких случаях.**

**Альтернативой химическому синтезу служит микробиологический процесс, при котором специально подобранные селекционные или сконструированные методами генной инженерии штаммы-продуценты способны осуществлять сверхсинтез аминокислот, например L-лизина, L-глутаминовой кислоты, L-триптофана, L-треонина в значительных количествах, что является определяющим фактором при выборе технологии производства аминокислот в промышленном масштабе. Однако при биосинтетическом получении в фармацевтической промышленности товарных форм L-аминокислот для кормового, пищевого или медицинского применения необходимо также использование тонкого органического синтеза на стадиях выделения, концентрирования и очистки субстанций аминокислот.**

**Микробиологическое промышленное производство L-аминокислот можно осуществлять по двум технологическим схемам.**

**Двухступенчатый способ предполагает образование и подготовку предшественника, а также биосинтез ферментного препарата микробного происхождения, который будет трансформировать предшественник в**

**целевую аминокислоту. Это первая ступень. Вторая ступень - собственно процесс трансформации полученного на 1 стадии предшественника в аминокислоту с помощью ферментных систем микроорганизмов. Таким путем получают, в частности, L-лизин.**

**Одноступенчатый способ синтеза аминокислот с помощью микроорганизмов основан на культивировании строго определенного штамма-продуцента целевой аминокислоты на среде определенного состава при соответствующих параметрах ферментационного процесса. Промышленный штамм должен обладать способностью к сверхсинтезу нужной аминокислоты. Для этой цели выбирают полиауксотрофные мутанты, т.е. те клетки микроорганизмов, которые, с одной стороны, утратили способность самостоятельно**

	<p>синтезировать необходимые для роста и развития клетки различные аминокислоты, а с другой - приобрели способность к сверхсинтезу целевой аминокислоты.</p> <p>Микроорганизмы осуществляют контроль биосинтеза каждой аминокислоты по принципу обратной связи как на уровне генов, ответственных за синтез соответствующих ферментов (репрессия), так и на уровне самих ферментов, способных при избытке аминокислоты изменять свою активность (ретроингибирование), что совершенно исключает перепроизводство аминокислоты клеткой в природных условиях. Из этого следует, что целью биотехнолога является нарушение этих систем регуляции с дальнейшим отбором ауксотрофных мутантов на селективных средах с использованием мутагенов (УФ, рентгеновские лучи, нитрозосоединения и др.). Такие мутанты имеют в геноме дефектный ген, детерминирующий фермент, без которого не может осуществляться биосинтез определенной аминокислоты. Важно, что получение ауксотрофных мутантов-продуцентов аминокислоты возможно только для микроорганизмов с разветвленной цепью биосинтеза, т.е. по крайней мере две аминокислоты должны синтезироваться из одного предшественника. У таких ауксотрофных мутантов избыток одной аминокислоты при дефиците другой не приводит к подавлению активности первого фермента.</p> <p>Однако аминокислота, биосинтез которой нарушен, должна быть добавлена в ограниченном количестве (при синтезе лизина добавляется гомосерин или треонин на 1-й стадии). Продуцент лизина – <i>Corynebacterium glutamicum</i> (коринебактерии) - имеет единственную р-аспартакиназу (фермент), активность которой регулируется путем согласованного ингибирования по принципу обратной связи. Этот мутантный штамм-продуцент является ауксотрофом по гомосерину и треонину. Для длительной работы ауксотрофных штаммов-продуцентов лизина в питательную среду вносят белковые гидролизаты в режиме дробной подачи (комплекс аминокислот).</p> <p>Для получения L-треонина используют промышленный мутантный штамм <i>K coli</i> (энтеробактерии), где система регуляции биосинтеза аминокислоты основана на принципе дифференциальной регуляции изоферментами. Этот штамм - тройной ауксотроф. У него изменен 1 фермент цепи биосинтеза (нечувствительный к треонину), отсутствуют механизмы репрессии («хроническое голодание» по изолейцину), при помощи методов генной инженерии треониновые гены размножены на плазмидах, что значительно увеличило продуктивность штамма. При получении аминокислоты методами прямого микробиологического синтеза применяют полупериодическую ферментацию (регулируемую) с хорошей аэрацией (барботер) и перемешиванием (мешалка).</p>
140.	<p>Аминокислоты известны как составные элементы белков. Биологически активными являются только L-стереоизомеры аминокислот. Чистые L-аминокислоты находят свое применение в медицине в качестве или самостоятельных лечебных препаратов (L-метионин), или в составе смесей для парентерального питания, и в фармацевтической промышленности при синтезе различных ЛС. Используют их и как добавки при коррекции питания. Аминокислоты получают различными способами:</p>

	<p>биологическим, химическим, химико-энзиматическим, микробиологическим. В настоящее время аминокислоты как ЛС завоевали себе определенный и довольно значительный сегмент от общего объема фармацевтической продукции.</p> <p><b>С учетом представленной информации проведите сравнительный анализ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> предложенных методов получения аминокислот на конкретных производствах;</li> <li><input type="checkbox"/> выбора микроорганизмов-биообъектов для создания штаммов-суперпродуцентов;</li> <li><input type="checkbox"/> особенностей подбора питательных сред с учетом ферментативной регуляции биосинтеза на клеточном уровне.</li> </ul> <p><b>При получении аминокислот применяют различные методы. Биологический метод (гидролиз белоксодержащих субстратов) наиболее дешевый. Однако существуют ограничения по стандартизации и по источникам сырья. Также из-за проблемы чистоты препаратов необходима многоступенчатая химическая очистка с частичным разрушением целевых продуктов (триптофан, треонин, серин, цистеин и др.).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <b>Химический синтез:</b> образуется смесь D и L-изомеров, тогда как биологически активными являются только L-изомеры аминокислот. Такое производство дорого, небезопасно и неэкологично.</li> <li><input type="checkbox"/> Тем не менее производство аминокислоты (глицина) и метионина данным методом рентабельно (в первом случае из-за отсутствия изомеров, во втором - вследствие равной терапевтической активности изомеров).</li> <li><input type="checkbox"/> <b>Химико-энзиматический метод</b> проводят в 2 этапа. Сначала химически синтезируют предшественник аминокислоты, например карбоновую кислоту, а затем осуществляют биотрансформацию предшественника ферментами живых клеток. Таким путем можно получать, например, аспарагиновую кислоту на основе фумаровой или фенилаланин на основе коричной кислоты. Однако способ дорогой и сложный.</li> <li><input type="checkbox"/> <b>Микробиологический метод.</b> Обязательным условием возможности его использования является наличие штаммов-суперпродуцентов аминокислот. В качестве модельных микроорганизмов применяют некоторые штаммы <i>Escherichia coli</i>, <i>Bacillus subtilis</i>, <i>Corynebacterium glutamicum</i>. Критерии отбора биообъектов для создания промышленных штаммов. Прежде всего получение ауксотрофных мутантов, что предполагает использование только тех микроорганизмов, которые имеют разветвленный путь биосинтеза по крайней мере двух аминокислот, образующихся из одного предшественника. Их биосинтез контролируется на уровне первого фермента общего участка согласованным ингибированием конечными продуктами (ретроингибирование). Кроме того, в селекции продуцентов аминокислот активно применяют методы генной инженерии. Например, при вставке генов треонина в плазмиды для их клонирования значительно повышается количество ферментов, ответственных за биосинтез соответствующей аминокислоты. Особенностью питательных сред является добавление в ограниченном количестве той аминокислоты, биосинтез которой блокирован в результате мутагенного воздействия. Таким методом получают, в частности, глутаминовую кислоту, лизин, треонин.</li> </ul>
141.	<p>При получении генно-инженерного инсулина, основанного на раздельном биосинтезе 2 цепей, в качестве продуцента используют определенные микроорганизмы и модифицированный чужеродный ген (точнее, оперон) с</p>

лидерной последовательностью аминокислот (метионином и  $\beta$ -галактозидазой), отделяемой на последней стадии контакта секретируемого белка и клетки. Ферментацию проводят на среде с лактозой (или галактозой) для последующего объединения свободных инсулиновых цепей. Далее осуществляют выделение и очистку полученного инсулина.

На основе общей схемы получения инсулина и требований к его качеству проанализируйте и обоснуйте:

- условия выбора конкретного продуцента инсулина и конструкцию вектора, с помощью которого можно ввести в клетку чужеродный ген (ген инсулина);
- необходимость использования лидерной последовательности аминокислот с метионином и  $\beta$ -галактозидазой в синтезе инсулина и роль лактозы (галактозы) в процессе ферментации и получении завершённых инсулиновых цепей и их объединении;
- возможность проявления токсичности генно-инженерного инсулина; с чем это может быть связано, учитывая видоспецифичность данного инсулина, его серийное качество и уровень культуры производства на предприятии?

Прокомментируйте правила безопасности работы с микроорганизмами на генетическом и физическом уровнях.

**Выбор конкретного продуцента рекомбинантных белков, в частности инсулина, предусматривает его промышленное применение в качестве суперпродуцента. В этом отношении можно предложить использовать *Bacillus subtilis*, *Saccharomyces cerevisiae* и др. микроорганизмы, которые могут секретировать целевой продукт в культуральную жидкость. Преимуществом *Escherichia coli* по сравнению с этими микроорганизмами считают то, что синтезируемые кишечной палочкой чужеродные белки депонируются внутри клеток в виде белковых тел (так называемых *Dense bodies*) и недоступны для действия протеаз, от которых нет защиты у других вышеуказанных продуцентов. Применение *Escherichia coli* в качестве промышленного штамма также целесообразно благодаря наиболее низкому уровню опасности для персонала и окружающей среды, что достигается обеспечением фильтрами всех линий, через которые происходят газовые выбросы из ферментеров, и термической стерилизацией всех стоков, содержащих биоматериал.**

**Схема получения рекомбинантного инсулина по «Eli Lilly» (США)**

- Химический синтез генов, кодирующих образование цепей А и В в определенной последовательности нуклеотидов.
- Конструирование вектора.
- Введение каждого синтетического гена в плазмиду: в одну - ген, синтезирующий цепь А, в другую - ген, синтезирующий цепь В.
- Для интенсивной репликации плазмид в каждую из них вводят также ген, кодирующий образование фермента  $\beta$ -галактозидазы.
- Введение полученных плазмид в клетку *Escherichia coli* с последующим получением двух культур продуцента, одна из которых синтезирует цепь А, а другая - цепь В.
- Культуры помещают в ферментер, в культуральную среду добавляют галактозу, которая индуцирует образование фермента  $\beta$ -галактозидазы. При этом плазмиды активно реплицируются и в результате получается большое количество генов, синтезирующих цепи А и В.
- Клетки лизируют, выделяют цепи А и В, которые обрабатывают бромцианом для отщепления от них  $\beta$ -галактозидазы.
- Затем следует очистка и выделение А и В-цепей.

	<p><input type="checkbox"/> <i>Далее окисляют остатки цистеина и соединяют цепи А и В. Полученный генно-инженерный человеческий инсулин не вызывает аллергических реакций, так как он видоспецифичен, и если в нем находят какие-либо недопустимые примеси в виде эндотоксинов и пирогенов, то это относится только к нарушениям в технологии его изготовления и культуры производства.</i></p>
--	---

### 3.3 Собеседование (зачет, лабораторные работы)

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

Номер задания	Текст вопроса
142.	<p>Глобальные проблемы биологии XXI века.</p> <p><b>К основным проблемам современной биологии относятся:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строение и функции макромолекул (структурно-функциональное соответствие);</li> <li>– регуляция функций клетки (согласованность внутриклеточных процессов);</li> <li>– индивидуальное развитие организмов (дифференцировка клеток и морфогенез);</li> <li>– историческое развитие организмов (механизмы и направление эволюции);</li> <li>– происхождение жизни (механизмы химической эволюции и переход к эволюции биологической);</li> <li>– биосфера и человечество (устойчивость биосферы к антропогенному воздействию).</li> </ul> <p>Сформулированные проблемы помимо очевидного фундаментального и практического значения, имеют также эвристический смысл, поскольку фактически соответствуют основным точкам глобального непонимания сущности живого вообще.</p> <p>Однако, в настоящее время существуют сомнения, что биология в ее современном виде способна существенно продвинуться в решении этих проблем. Основная критика ученых направлена на используемые сейчас в биологии представления и методологию. Вот высказывания некоторых ученых о состоянии в биологии.</p> <p>В самой последней своей статье С. Мейен пишет: "Смена модных тем для теоретического обсуждения и философского осмысления создает впечатление динамичности биологического познания. Однако это впечатление обманчиво. Биология уже давно вступила в полосу теоретической стагнации, и среди наиболее обсуждаемых идей новых нет вообще. Популярные темы для дискуссий не выходят за рамки определенного господствующего мировоззрения, а широко обсуждаемые якобы новаторские идеи по существу являются лишь вариантами доминирующих сейчас или пользовавшихся популярностью в прошлом идеи...Устойчивость и тематика дискуссий и выдвигаемых альтернатив указывает на то, что фундаментальные проблемы биологии остаются в действительности нерешенными".</p> <p>По мнению Ю. Шрейдера: "Оказалось, что занятия биологией только как наукой, имеющей дело с конкретными фактами и логическими выводами, буквально невозможны. Биолог-ученый обязан отдавать себе отчет в природе изучаемой им реальности, в средствах и методах ее изучения и, наконец, в том, как вообще возможно знание о живых объектах".</p> <p>"Биология как система знаний до сих пор мало изучена... Это говорит о слабо выраженном самоосознании биологии. Может ли социальная роль науки осуществляться удовлетворительно (не говоря -- оптимально!) без рефлексии, регулярного самомониторинга?.. Среди функций биологии ее описательная и даже объясняющая роль сегодня уже далеко не так ценны,</p>

	<p>как деятельность, открывающая путь к управлению процессами в живой природе, к био- и экотехнологиями. Именно последняя форма деятельности больше всего страдает без осознания наукой самой себя" (К. Хайлов).</p>
143.	<p>Основные открытия во второй половине XX века.</p> <p><b>В XX в. динамичное развитие биологического познания позволило открыть молекулярные основы живого и непосредственно приблизиться к решению величайшей проблемы науки — раскрытию сущности жизни. Радикально изменились и сама биология, и ее место, роль в системе наук, отношение биологической науки и практики.</b></p> <p><b><i>Хромосомная теория наследственности</i></b>  <b>Вступление в XX в. ознаменовалось в биологии бурным развитием генетики. Важнейшим исходным событием явилось новое открытие законов Менделя. В 1900 г. законы Менделя были переоткрыты независимо сразу тремя учеными — Г. де Фризом в Голландии, К. Корренсом в Германии и Э. Чермаком в Австрии. Далее последовала лавина эмпирических открытий и построение различных теоретических моделей. За относительно короткий срок (20—30 лет) в учении о наследственности был накоплен колоссальный эмпирический и теоретический материал.</b></p> <p><b>Начало XX в. принято считать началом экспериментальной генетики, принесшей множество новых эмпирических данных о наследственности и изменчивости. К такого рода данным можно отнести:</b>  открытие дискретного характера наследственности; обоснование представления о гене и хромосомах как носителях генов<sup>1</sup>; представление о линейном расположении генов; доказательство существования мутаций и возможность вызывать их искусственно; установление принципа чистоты гамет, законов доминирования, расщепления и сцепления признаков; разработка методов гибридологического анализа, чистых линий и инцухта, кроссинговера (нарушение сцепления генов в результате обмена участками между хромосомами) и др. Важно, что все эти и другие открытия были экспериментально подтверждены, строго обоснованы.</p> <p><b>В первой четверти XX в. интенсивно развивались и теоретические аспекты генетики. Особенно большую роль сыграла хромосомная теория наследственности, разработанная в 1910—1915 гг. в трудах А. Вейсмана, Т. Моргана, А. Стертеванта, Г.Дж. Меллера и др. Она строилась на следующих исходных абстракциях: хромосома состоит из генов; гены расположены на хромосоме в линейном порядке; ген — неделимая корпускула наследственности, “квант”; в мутациях ген изменяется как целое. Эта теория была первой обстоятельной попыткой теоретической конкретизации идей, заложенных в законах Менделя.</b></p> <p><b><i>Создание синтетической теории эволюции</i></b>  <b>Преодоление противоречий между эволюционной теорией и генетикой стало возможным с созданием синтетической теории эволюции, которая выступает основанием всей системы современной эволюционной биологии. Синтез генетики и эволюционного учения был качественным скачком в развитии как генетики, так и эволюционной теории. Он означал создание качественно нового ядра системы биологического познания, свидетельствовал о переходе биологии с классического на современный, неклассический уровень развития.</b></p> <p><b><i>Революция в молекулярной биологии</i></b>  <b>Во второй половине 40-х гг. в биологии произошло важное событие — осуществлен переход от белковой к нуклеиновой трактовке природы гена.</b></p> <p><b><i>Методологические установки современной биологии</i></b>  <b>Методологические установки биологии XX в. значительно отличаются от методологических регулятивов классической биологии. Основные направления, по которым произошло их размежевание, следующие.</b></p>

	<p>Во-первых, качественно новое представление объекта познания (полисистемное видение биологического объекта, отказ от моноцентризма и организмоцентризма в пользу полицентризма и популяционного стиля мышления). Представление о том, что “клеточкой” эволюционного процесса выступает не организм, а популяция, может рассматриваться как исходный момент в формировании системы методологических установок неклассической биологии.</p> <p>Во-вторых, качественно новая гносеологическая ситуация, требующая явного указания на условия познания, на особенности субъект-объектных отношений; невозможность пренебречь ролью и позицией субъекта познания в окончательном результате биологического исследования.</p> <p>В-третьих, установление диалектического единства ранее противопоставлявшихся друг другу методологических подходов. На этом пути формируются методологические установки, предполагающие: единство описательно-классифицирующего и объяснительно-номотетического подходов; единство операций расчленения, редукции к более элементарным компонентам и процессов интегрирующего воспроизводства целостной организации; диалектическое сочетание структурного и исторического подходов; понимание причинности, учитывающее диалектику необходимости и случайности, внутреннего и внешнего через единство функционально-целевого и статистически-вероятностного подходов; единство эмпирических исследований с процессом интенсивной теоретизации биологического знания, включающем его формализацию, математизацию, аксиоматизацию и др.</p>
144.	<p>Работы по расшифровке генома человека растений и животных.</p> <p>Во второй половине XX века было сделано несколько важных открытий и изобретений, лежащих в основе генной инженерии. Успешно завершились многолетние попытки «прочитать» ту биологическую информацию, которая «записана» в генах. Эта работа была начата английским учёным Ф. Сенгером и американским учёным У. Гилбертом (Нобелевская премия по химии 1980г.). Как известно, в генах содержится информация-инструкция для синтеза в организме молекул РНК и белков, в том числе ферментов. Чтобы заставить клетку синтезировать новые, необычные для неё вещества, надо чтобы в ней синтезировались соответствующие наборы ферментов. А для этого необходимо или целенаправленно изменить находящиеся в ней гены, или ввести в неё новые, ранее отсутствовавшие гены. Изменения генов в живых клетках — это мутации. Они происходят под действием, например, мутагенов — химических ядов или излучений. Но такие изменения нельзя контролировать или направлять. Поэтому учёные сосредоточили усилия на попытках разработать методы введения в клетку новых, совершенно определённых генов, нужных человеку.</p> <p>Основные этапы решения генноинженерной задачи следующие:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получение изолированного гена.</li> <li>2. Введение гена в вектор для переноса в организм.</li> <li>3. Перенос вектора с геном в модифицируемый организм.</li> <li>4. Преобразование клеток организма.</li> <li>5. Отбор генетически модифицированных организмов (ГМО) и устранение тех, которые не были успешно модифицированы.</li> </ol> <p>Процесс синтеза генов в настоящее время разработан очень хорошо и даже в значительной степени автоматизирован. Существуют специальные аппараты, снабжённые ЭВМ, в памяти которых закладываются программы синтеза различных нуклеотидных последовательностей. Такой аппарат синтезирует отрезки ДНК длиной до 100-120 азотистых оснований (олигонуклеотиды). Получила распространение техника, позволяющая использовать для синтеза ДНК, в том числе мутантной, полимеразную цепную реакцию. Термостабильный фермент, ДНК-полимераза,</p>

	<p>используется в ней для матричного синтеза ДНК, в качестве затравки которого применяют искусственно синтезированные кусочки нуклеиновой кислоты — олигонуклеотиды. Фермент обратная транскриптаза позволяет с использованием таких затравок (праймеров) синтезировать ДНК на матрице выделенной из клеток РНК. Синтезированная таким способом ДНК называется комплементарной (РНК) или к ДНК. Изолированный, «химически чистый» ген может быть также получен из фаговой библиотеки. Так называется препарат бактериофага, в геном которого встроены случайные фрагменты из генома или кДНК, воспроизводимые фагом вместе со всей своей ДНК.</p> <p>Чтобы встроить ген в вектор, используют ферменты—рестриктазы и лигазы, также являющиеся полезным инструментом генной инженерии. С помощью рестриктаз ген и вектор можно разрезать на кусочки. С помощью лигаз такие кусочки можно «склеивать», соединять в иной комбинации, конструируя новый ген или заключая его в вектор. За открытие рестриктаз Вернер Арбер, Даниел Натанси Хамилтон Смит также были удостоены Нобелевской премии (1978 г.).</p> <p>Техника введения генов в бактерии была разработана после того, как Фредерик Гриффит открыл явление бактериальной трансформации. В основе этого явления лежит примитивный половой процесс, который у бактерий сопровождается обменом небольшими фрагментами нехромосомной ДНК, плазмидами. Плазмидные технологии легли в основу введения искусственных генов в бактериальные клетки.</p> <p>Значительные трудности были связаны с введением готового гена в наследственный аппарат клеток растений и животных. Однако в природе наблюдаются случаи, когда чужеродная ДНК (вируса или бактериофага) включается в генетический аппарат клетки и с помощью её обменных механизмов начинает синтезировать «свой» белок. Учёные исследовали особенности внедрения чужеродной ДНК и использовали как принцип введения генетического материала в клетку. Такой процесс получил название трансфекция.</p> <p>Если модификации подвергаются одноклеточные организмы или культуры клеток многоклеточных, то на этом этапе начинается клонирование, то есть отбор тех организмов и их потомков (клонов), которые подверглись модификации. Когда же поставлена задача получить многоклеточные организмы, то клетки с изменённым генотипом используют для вегетативного размножения растений или вводят в бластоцисты суррогатной матери, когда речь идёт о животных. В результате рождаются детеныши с изменённым или неизменным генотипом, среди которых отбирают и скрещивают между собой только те, которые проявляют ожидаемые изменения.</p>
145.	<p>Создание новых форм эукариотических организмов с реконструированными геномами.</p> <p>Достижения современного этапа в изучении структуры и функций генов связаны с разработкой и широким использованием технологий генетической инженерии, в том числе методов клонирования фрагментов ДНК (генов) различных организмов. Для молекулярного клонирования могут быть использованы ферменты, получившие название рестрикционных эндонуклеаз (рестриктаз), которые способны расщеплять («разрезать») специфические нуклеотидные последовательности молекулы ДНК с разрушением фосфодиэфирных связей и образованием линейных фрагментов молекулы. В качестве носителей (векторов) клонируемых генов обычно используют небольшие кольцевые молекулы ДНК вирусов либо бактериальных плазмид. Примером может служить действие рестриктазы EcoR 1, которая способна</p>

«узнавать» участки молекулы ДНК, содержащие шести-нуклеотидные инвертированные последовательности (5'-ГААТТЦ-3' на одной нити и 3'-ЦТТААГ-5' на другой (комплементарной) нити), и вносить разрывы между нуклеотидами Г и А каждой из нитей молекулы (рис. 1.11). Дальнейшее разделение этих нитей приводит к появлению одностебельных («липких») концов образовавшихся фрагментов молекулы, которые, однако, могут легко воссоединяться по комплементарному принципу с помощью фермента лигазы, способного восстановить целостную структуру молекулы. молекулы ДНК, содержащего нужный исследователю структурный ген, в кольцевую векторную молекулу ДНК (плазмиду), которая предварительно разрезается той же рестриктазой и, следовательно, имеет «липкие» концы, необходимые для последующего воссоединения с клонируемым хромосомным фрагментом. Следует заметить, что в качестве вектора обычно подбирается такая молекула ДНК, которая имеет всего лишь один полинуклеотидный участок, узнаваемый используемой рестриктазой, т.е. один участок разрезания, поэтому в результате ее рестрикции будет образован один линейный фрагмент, имеющий два комплементарных друг другу «липких» конца. Полученную таким способом гибридную молекулу ДНК (плазмидный вектор с включенным в его структуру хромосомным геном) можно затем ввести в бактериальную клетку с помощью трансформации и копировать в процессе размножения бактерий, являющихся хозяевами этой молекулы. Последующее выделение копированной ДНК клонированного гена, вырезанной той же рестриктазой из структуры векторной молекулы, дает возможность проводить детальный молекулярно-генетический анализ этого гена, включая определение его нуклеотидной последовательности (секвенирование гена). К настоящему времени созданы обширные «библиотеки» клонированных генов (клонотеки) различных организмов, которые используются как для исследовательских работ, так и при решении ряда практических задач.

В соответствии с современными представлениями большинство структурных генов прокариот (бактерий) представлено непрерывными участками молекулы ДНК, вся информация которых используется при синтезе кодируемых полипептидных цепочек. Следовательно, генетическая информация прокариотического гена реализуется полностью. У некоторых мелких вирусов была обнаружена необычная структурно-функциональная организация генетического материала в форме перекрывающихся генов (по принципу «ген в гене»), которая позволяет осуществлять еще более экономное использование имеющихся весьма ограниченных информационных возможностей генома. Так, например, некоторые участки ДНК одного из самых мелких бактериофагов  $\phi$ X174 (табл. 1.3) содержат информацию не одного, а одновременно двух различных генов, что позволяет геному столь малых размеров кодировать не менее 9 различных белковых молекул. Считывание информации перекрывающихся генов начинается с разных стартовых точек одной и той же нуклеотидной последовательности, т.е. имеются различные рамки считывания этой последовательности. В отличие от прокариот для эукариот типичным является прерывистый характер структурно-функциональной организации генов. Информация такого гена о структуре синтезируемого полипептида существует не в виде непрерывной нуклеотидной последовательности определенного участка молекулы ДНК, а в форме кодирующих фрагментов (экзонов), которые прерываются (разделяются) «инертными» нуклеотидными последовательностями (интронами), не принимающими прямого участия в кодировании этого полипептида. Следовательно, гены различных эукариотических организмов представляют собой мозаику из нескольких чередующихся в определенном порядке экзонов и интронов. Размеры интронов в составе таких генов колеблются от 10 до более чем

	<p>генетическая трансформация прокариот</p> <p>Трансформация — процесс поглощения клеткой организма свободной молекулы ДНК из среды и встраивания её в геном, что приводит к появлению у такой клетки новых для неё наследуемых признаков, характерных для организма-донора ДНК. Иногда под трансформацией понимают любые процессы горизонтального переноса генов, в том числе трансдукцию, конъюгацию и т. д.</p> <p>Трансформация прокариот</p> <p>В любой популяции лишь часть бактерий способна к поглощению из среды молекул ДНК. Состояние клеток, при котором это возможно, называют состоянием компетентности. Обычно максимальное число компетентных клеток наблюдается в конце фазы логарифмического роста.</p> <p>В состоянии компетентности бактерии вырабатывают особый низкомолекулярный белок (фактор компетентности), активизирующий синтез аутолизина, эндонуклеазы I и ДНК-связывающего белка. Аутолизин частично разрушает клеточную стенку, что позволяет ДНК пройти через неё, а также снижает устойчивость бактерий к осмотическому шоку. В состоянии компетентности также снижается общая интенсивность метаболизма. Возможно искусственное приведение клеток в состояние компетентности. Для этого применяют среды с высоким содержанием ионов кальция, цезия, рубидия, электропорацию или заменяют клетки реципиента протопластами без клеточных стенок.</p>
146.	<p>Улучшение растений путём трансгенеза. Гербицидоустойчивые сорта растений.</p> <p><i>Генетическая модификация растения, использующего ген от любого непересекающегося донора с использованием молекулярных методов, называется трансгенезом.</i></p> <p><i>Использование трансгенной технологии для развития модифицированного растения путем передачи генов из различных источников было бы полезно, но его невидимые потенциальные опасности должны изучаться.</i></p> <p>Трансгенез осуществляется в различных целях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) повышение общей продуктивности растений;</li> <li>б) повышение устойчивости к насекомым-вредителям, к вирусным и грибковым заболеваниям, к нематодам;</li> <li>в) повышение устойчивости к гербицидам;</li> <li>г) повышение устойчивости к стрессовым факторам;</li> <li>д) продукция белков, антител в трансгенных растениях (интерферон, иммуноглобулин);</li> <li>е) получение мужски-стерильных растений;</li> <li>ж) изменение окраски цветов у декоративных культур.</li> </ul> <p>Одним из перспективных направлений генной инженерии в сельском хозяйстве является введение в геном растений аллелей, которые контролируют устойчивость к гербицидам. Существует два подхода получения устойчивых к гербицидам растений: - прямая селекция устойчивых к гербицидам форм растений, например, путём скрещивания сельскохозяйственной культуры с дикими видами растений, которые устойчивы к гербицидам; - получение трансгенных растений путём введения генов, экспрессия которых приводит к гербицид-резистентности. Устойчивость к гербициду возникает в результате изменения сродства гербицида с его ферментом-мишенью или ингибирования молекулы гербицида.</p> <p>В России посевов трансгенных культур для коммерческого применения пока нет; существуют лишь закрытые экспериментальные посадки генетически модифицированных культур при различных исследовательских центрах: картофеля (Москва, Московская обл., Тамбов, Краснодар, Дальний Восток), сои (Краснодарский край), сахарной свеклы (Московская обл., Тамбов,</p>

	Краснодар, Дальний Восток), кукурузы (Московская обл., Тамбов, Краснодар, Дальний Восток).
147.	<p>Животные – доноры белков, ферментов, гормонов, антител и т. д.</p> <p><b>Трансгенные животные</b> – это животные, которые получены в результате переноса в их геном чужеродных генов от других видов животных или человека. 1988 г – первые трансгенные овцы. Гены, которые используются для переноса, выделяют из определенного генома или синтезируют искусственно. В мировой практике уже получены трансгенные животные, продуцирующие с молоком целый ряд лекарственных веществ: - факторы свёртываемости крови против гемофилии; - человеческий белок С для предотвращения образования тромбов; - моноклональные антитела для лечения различных форм рака. Получение трансгенных животных включает следующие стадии: 1. Создание генной конструкции (выбор, получение и клонирование чужеродного гена). 2. Внедрение ее в геном организма путем микроинъекции гена в мужской пронуклеус, трансплантация зиготы реципиенту. 3. Селекция модифицированных организмов.</p> <p>Трансгенные животные важны для различных биомедицинских исследований. Существует множество трансгенных животных, моделирующих различные заболевания человека (рак, атеросклероз, ожирение и др.). В практических целях трансгенные животные используются различными зарубежными фирмами как коммерческие биореакторы, обеспечивающие производство разнообразных медицинских препаратов (антибиотиков, факторов свертываемости крови и др.).</p>
148.	<p>Создание искусственных биологических систем и экологическое равновесие.</p> <p><b>Искусственные экосистемы</b> отвечают большинству критериев естественных (природных) экосистем, но создаются и контролируются людьми. Они имитируют естественную экосистему, но не обладают механизмом саморегулирования. В искусственных экосистемах очень низкое генетическое разнообразие, простые пищевые цепи и незначительный круговорот питательных веществ. Основные ресурсы и усилия для поддержания экосистемы обеспечиваются людьми. Деревни, города, плотины, сельскохозяйственные угодья, сады, парки, искусственные водоемы и аквариумы — вот некоторые примеры искусственных экосистем. Людям необходимо заботиться о каждом компоненте искусственной экосистемы, чтобы сделать ее устойчивой. Рисовое поле требует удобрений и постоянной подачи воды. Когда урожай собран, ферма остается открытой системой, которая зависит от внешних источников, чтобы новые растения могли развиваться и процветать. За садом нужно ухаживать, избавляясь от сорняков и вредителей с помощью химических или органических средств. Мелкие грызуны, насекомые и птицы также могут выжить в саду и обеспечить биологическое разнообразие, но люди отгоняют большинство этих животных, чтобы поддерживать равновесие в этой хрупкой экосистеме.</p>
149.	<p>Успехи хромосомной инженерии.</p> <p><b>В настоящее время</b> в центр молекулярной генетики становятся методы генетической инженерии, с помощью которых осуществляется целенаправленное изменение генетических свойств организмов. Генетическая инженерия – область молекулярной биологии и генетики, которая ставит перед собой задачи конструирования генетических структур по ранее намеченному плану, создание организмов с новой генетической программой. Генно-инженерные исследования вносят уникальный вклад в изучение структурно-функциональной организации геномов различных организмов. Методология генной инженерии постоянно совершенствуется, и</p>

	<p>все больше исследователей используют ее при решении самых разных задач биологической науки.</p> <p>Возможности, открываемые генетической инженерией перед человечеством, как в области фундаментальной науки, так и во многих других областях, весьма велики и нередко даже революционны. Так, она позволяет осуществлять индустриальное массовое производство нужных белков, значительно облегчает технологические процессы для получения продуктов ферментации – энзимов и аминокислот, в будущем может применяться для улучшения растений и животных, а также для лечения наследственных болезней человека.</p> <p>Особенно большие возможности генетическая инженерия открывает перед медициной и фармацевтикой, поскольку ее применение может привести к коренным преобразованиям медицины. Многие болезни, для которых в настоящее время не существует адекватных методов диагностики и лечения (раковые, сердечнососудистые, вирусные и паразитные инфекции, нервные и умственные расстройства), с помощью генетической инженерии станут доступны и диагностике, и лечению.</p> <p>В основу генно-инженерных методов заложена способность ферментов рестриктаз расщеплять ДНК на отдельные нуклеотидные последовательности, которые могут быть использованы для встраивания их в гены бактериальных клеток с целью получения гибридных или химерных форм, эти гибридные формы состоят из собственной ДНК и дополнительно встроенных фрагментов несвойственной им ДНК. Поэтому методами генетической инженерии добиваются клонирования генов. Клонирование ДНК – это получение ее генетически идентичных колоний.</p> <p>Генетическая инженерия подразделяется на генную, геномную и хромосомную.</p> <p>Сущность первой (генной) состоит в целенаправленном использовании перестроек естественного генома, для изменения генетических характеристик известных вирусов и клеток. В качестве примера можно привести перемещение в вирусные геномы некоторых клеточных генов, придающих вирусам свойства онкогенности.</p> <p>Сущность геномной инженерии заключается в целенаправленной глубокой перестройке генома прокариот вплоть до создания новых видов. При геномной инженерии вносят большое количество дополнительной генетической информации и получают гибридный организм, который отличается от исходного по многим признакам.</p> <p>Хромосомная инженерия – сеть генетической инженерии, объектами ее является хромосомы клеток высших и низших микроорганизмов (прокариоты, эукариоты), благодаря хромосомной инженерии стало возможным лечение наследственных заболеваний, селекция пород животных, различных видов растений.</p>
150.	<p>Управление процессом развития (дифференцировка тканей растения и систем животных).</p> <p>Основными процессами, обеспечивающими формирование и развитие зародыша в эмбриогенезе, являются: 1) клеточное деление и клеточный рост, приводящие к увеличению количества клеток и их размеров; 2) клеточная дифференцировка (появление специфических черт строения клетки, благодаря чему одинаковые клетки в процессе дифференцировки приобретают специфические различия); 3) детерминация – программирование путей дифференцировки; 4) эмбриональная индукция; 5) клеточные перемещения; 6) межклеточные взаимодействия (сегрегация и адгезия); 7) апоптоз (запрограммированная гибель клеток).</p> <p>Дифференциации клеток являются постепенным явлением, при котором клетка мультипотентных организмов достижения определенных характеристик. Это происходит в процессе развития, и физические и</p>

функциональные изменения очевидны. Концептуально дифференциация происходит в три этапа: детерминация, сама дифференциация и созревание. Эти три упомянутых процесса происходят в организмах непрерывно. На первом этапе определения мультипотенциальные клетки в эмбрионе относятся к определенному типу клеток; например, нервная клетка или мышечная клетка. В процессе дифференцировки клетки начинают проявлять характеристики линии.

Наконец, созревание происходит на последних стадиях процесса, когда приобретаются новые свойства, что приводит к появлению характеристик у зрелых организмов.

Дифференциация клеток - это процесс, который очень строго и точно регулируется серией сигналов, которые включают гормоны, витамины, специфические факторы и даже ионы. Эти молекулы указывают на иницирование сигнальных путей внутри клетки.

Могут возникать конфликты между процессами деления и дифференцировки клеток; Следовательно, развитие достигает точки, когда распространение должно прекратиться, чтобы позволить дифференциацию.

**Общие характеристики**

Процесс дифференцировки клеток включает изменение формы, структуры и функции клетки в данной линии. Кроме того, это подразумевает уменьшение всех потенциальных функций, которые может иметь клетка.

Изменение регулируется ключевыми молекулами между этими белками и специфическими информационными РНК. Клеточная дифференцировка - это продукт контролируемой и дифференциальной экспрессии определенных генов.

Процесс дифференциации не предполагает потери исходных генов; происходит подавление определенных участков генетического аппарата клетки, которая претерпевает процесс развития. Клетка содержит около 30 000 генов, но экспрессирует только от 8 000 до 10 000.

Чтобы проиллюстрировать предыдущее утверждение, был предложен следующий эксперимент: ядро клетки, уже дифференцированной от тела земноводного - например, клетки слизистой оболочки кишечника - берется и имплантируется в яйцеклетку лягушки, ядро которой было ранее извлечено. Новое ядро имеет всю информацию, необходимую для создания нового организма в идеальном состоянии; то есть клетки слизистой оболочки кишечника не утратили никаких генов в процессе дифференцировки.

**Дифференцировка клеток у животных**

Развитие начинается с оплодотворения. Когда образование морулы происходит в процессе развития эмбриона, клетки считаются тотипотентными, что указывает на их способность образовывать весь организм.

Со временем морула становится бластулой, и теперь клетки называют плюрипотентными, потому что они могут образовывать ткани организма. Они не могут образовать целостный организм, потому что не способны давать начало экстраэмбриональным тканям.

Гистологически основные ткани организма - эпителиальная, соединительная, мышечная и нервная.

По мере дальнейшего развития клетки становятся мультипотентными, поскольку дифференцируются в зрелые и функциональные клетки.

У животных, особенно у многоклеточных животных, существует общий путь генетического развития, который объединяет онтогенез группы благодаря серии генов, которые определяют конкретный паттерн структур тела, контролируя идентичность сегментов переднезадней оси животного.

Эти гены кодируют определенные белки, которые имеют общую ДНК-связывающую аминокислотную последовательность (гомеобокс в гене, гомодомен в белке).

**Дифференциация клеток в растениях**

	<p>Как и у животных, развитие растений начинается с образования зиготы внутри семени. Когда происходит первое деление клетки, возникают две разные клетки.</p> <p>Одна из характеристик развития растений - непрерывный рост организма благодаря постоянному присутствию клеток, имеющих эмбриональный характер. Эти области известны как меристемы и являются органами постоянного роста.</p> <p>Пути дифференцировки дают начало трем тканевым системам, присутствующим в растениях: протодерме, которая включает дермальные ткани, фундаментальные меристемы и проообмен.</p> <p>Росchange отвечает за создание сосудистой ткани в растении, образованной ксилемой (переносчиком воды и растворенных солей) и флоэмой (переносчиком сахаров и других молекул, таких как аминокислоты).</p> <p>меристемы</p> <p>Меристемы расположены на концах стеблей и корней. Таким образом, эти клетки дифференцируются и дают начало различным структурам, из которых состоят растения (листья, цветы и другие).</p> <p>Клеточная дифференциация структур флоры происходит на определенном этапе развития, и меристема становится «соцветием», которое, в свою очередь, формирует цветочные меристемы. Отсюда возникают цветочные кусочки, состоящие из чашелистиков, лепестков, тычинок и плодолистиков.</p> <p>Эти клетки характеризуются небольшим размером, кубической формой, тонкой, но гибкой клеточной стенкой, а также цитоплазмой с высокой плотностью и многочисленными рибосомами.</p>
151.	<p>Классики отечественной науки (биологии).</p> <p>Наши ученые-биологи и их открытия известны всему миру. Среди самых знаменитых - Николай Иванович Вавилов, советский ботаник, географ, селекционер, генетик. Родился в купеческой семье, получил образование в сельскохозяйственном институте. В течение двадцати лет руководил научными экспедициями, изучающими растительный мир. Он объездил практически весь земной шар, за исключением Австралии и Антарктиды. Собрал уникальную коллекцию семян различных растений.</p> <p>В ряду первооткрывателей достойное место занимают отечественные ученые-биологи. И их открытия повлияли на развитие мировой науки. Среди всемирно известных исследователей беспозвоночных - Александр Онуфриевич Ковалевский, эмбриолог и биолог. Получил образование в Санкт-Петербургском университете. Изучал морских животных, предпринимал экспедиции на Красное, Каспийское, Средиземноморское и Адриатическое моря. Создал Севастопольскую морскую биостанцию и долгое время был её директором. Внес огромный вклад в аквариумистику. Александр Онуфриевич изучал эмбриологию и физиологию беспозвоночных. Он был сторонником дарвинизма и изучал механизмы эволюции. Проводил исследования в области физиологии, анатомии и гистологии беспозвоночных. Стал одним из создателей эволюционной эмбриологии и гистологии.</p> <p>Наши ученые биологи и их открытия были по достоинству оценены в мире. Илья Ильич Мечников 1908 году стал лауреатом Нобелевской премии в области физиологии и медицины. Мечников родился в семье офицера, образование получил в Харьковском университете. Открыл внутриклеточное пищеварение, клеточный иммунитет, доказал с помощью методов эмбриологии общее происхождение позвоночных и беспозвоночных.</p> <p>Работал над вопросами эволюционной и сравнительной эмбриологии и вместе с Ковалевским стал родоначальником этого научного направления. Труды Мечникова имели большое значение в борьбе с инфекционными заболеваниями, тифом, туберкулезом, холерой. Ученого занимали процессы старения. Он полагал, что преждевременную смерть вызывает отравление</p>

	<p>микробными ядами и пропагандировал гигиенические способы борьбы, большую роль отводил восстановлению микрофлоры кишечника с помощью кисломолочных продуктов. Ученый создал русскую школу иммунологии, микробиологии, патологии</p>
152.	<p>Трансгенные растения и среда обитания человека.</p> <p>Генетически модифицированные растения — это растения, генотип (то есть, совокупность всех генов) которых был искусственно изменен с помощью генной инженерии. Генетическая модификация отличается целенаправленным изменением генотипа организма в отличие от случайного изменения, характерного для естественного и искусственного мутационного процесса.</p> <p>Применение трансгенных растений в сельском хозяйстве возбудило опасения и недовольство общества относительно их возможного влияния на дикую природу, здоровье человека и экологию.</p> <p>В большинстве статей поднимаются два возможных варианта влияния генно-модифицированных растений на экосистемы планеты — это вытеснение устойчивыми к внешним воздействиям модифицированными растениями их диких собратьев из экологических ниш, что может привести к изменению флоры, а также «утечка» трансгенов в окружающую среду. Рассмотрим подробнее оба этих варианта.</p> <p>Первой проблемой обеспокоено много ученых, ведь, на первый взгляд, все трансгенные растения приспособленнее своих диких собратьев. Но на деле это те же культурные сорта растений, которым необходим уход и забота со стороны человека, иначе их вытеснят сорняки. Да, проблема является до сих пор открытой и вызывает множество споров; однако заметим, что за тридцатилетнюю историю культивирования трансгенных растений ни одно из них еще не встречалось в дикой природе.</p> <p>А вторая проблема, над которой бьются экологи, — это «миграция» трансгенов между популяциями: то есть перенос генов между трансгенными сортами и дикими подвидами растений. Ученые давно обсуждают эту проблему и методы ее избежания, но однозначной политики на данный счет нет.</p> <p>Делая обзор о проблемах генно-модифицированных растений, всегда необходимо упоминать об экологических проблемах, о рисках влияния на окружающую среду. Но вряд ли риски генно-модифицированных растений сравнятся с рисками выбросов химических соединений, используемых при традиционном культивировании растений, в атмосферу и воду.</p>
153.	<p>Трансгенные растения как биопродуценты белков медицинского назначения.</p> <p>Прежде всего необходимо отметить, что в клетках высших растений происходят гликозилирование и фолдинг белков, сходные с таковыми в клетках млекопитающих. Культивирование растений не требует дорогостоящего оборудования, а сельскохозяйственные масштабы продукции гарантируют доступность рекомбинантного препарата в количествах, достаточных для клинических испытаний и широкого терапевтического использования. В отличие от животных, растительные клетки не содержат в своём составе патогенные для человека вирусы, а также прионы и, таким образом, могут служить безопасным источником рекомбинантных белков медицинского назначения. Хотя стоимость выделения и очистки целевого белка из растений-продуцентов может быть сопоставима с таковой для других систем, наработка сырого материала обходится значительно дешевле. В ряде случаев, например, при использовании трансгенных растений в качестве "съедобных вакцин" выделение белка в чистом виде не требуется. В дополнение ко всему перенос фрагментов экзогенной ДНК в растительный геном и регенерация у растений происходят значительно проще по сравнению с животными.</p>

Известно, что аппарат транскрипции и трансляции у растений является универсальным и может быть адаптирован не только для накопления гомологичных белков, не синтезируемых данным видом растения, но и для синтеза гетерологичных белков как бактериального, так и животного происхождения. С другой стороны, сами растения *in vivo* могут служить благоприятной средой для развития различных организмов - бактерий и вирусов, геном которых может быть модифицирован и адаптирован для синтеза соответствующих гетерологичных белков.

Первым из них был предложен путь использования трансгенных растений, в ядерный геном которых перенесены гены, контролирующие синтез соответствующих гетерологичных белков. Получение таких растений было основано на природной способности почвенной бактерии *Agrobacterium tumefaciens* переносить часть своей собственной ДНК в виде Т-области мегаплазмиды в растительные клетки. Именно эта часть Тi-плазмиды была использована учёными для переноса генно-инженерных конструкций, включающих различные целевые гены. В качестве целевых можно было использовать и гены гетерологичных белков медицинского назначения. Необходимо отметить, что использование только агробактериального переноса в значительной степени сужало круг растений-реципиентов и ограничивало его, как правило, до двудольных. Поэтому дальнейшее развитие идеи использования растительного генома для синтеза гетерологичных белков стимулировало поиск новых способов переноса фрагментов экзогенной ДНК в геном растений. Были разработаны методы прямой доставки чужеродных генов в растительный геном, такие, как микроинъекции, электропорация и методы биобаллистики. В этом случае для переноса использовалась очищенная плазмидная ДНК, в которой содержались генетические конструкции с целевыми генами.

Введение в полипептидную цепь целевого белка сигнальных последовательностей, направляющих его накопление в эндоплазматической сети или секрецию в апопласт, где частота протеолиза значительно ниже, позволяет достичь повышения продуктивности трансгенных растений в 100 раз. Экспрессия целевых белков в запасной ткани семян, где уровень биodeградации ниже, чем в обводнённых тканях (листья, плоды), способствует повышению продуктивности на 2-3 порядка. Так, содержание химерного энкефалина человека в семенах трансгенного *A. thaliana* составило 2,9 % от суммарного белка. Этого удалось достичь введением в полипептидную цепь энкефалина сигнальной последовательности глютелина (запасного белка риса), направляющей его транспортировку в компартменты накопления запасных белков. Химерный ген находился под контролем промотора гена глютелина, который направлял его тканеспецифичную транскрипцию в клетках запасной ткани семян.

Интеграция чужеродных генов в ядерный геном растения сопряжена и с рядом проблем биобезопасности использования генетически модифицированных организмов. При получении трансгенных растений в сельскохозяйственных масштабах существует опасность утечки трансгена в окружающую среду (выход из-под контроля) в результате переопыления с близкородственными дикорастущими видами. Для повышения уровня биобезопасности рядом исследователей было предложено использовать для трансгенеза стерильные по мужской линии растения.

Другой проблемой, возникающей при интеграции гетерологичных генов в ядерный геном растений, является вероятность "замолкания" трансгенов в последующих поколениях (сайленсинг). Вероятность сайленсинга резко возрастает при встраивании множества копий чужеродного гена на геном растения. Поэтому при создании трансгенных растений-биопродукторов рекомбинантных белков среди трансформантов отбирают растения, содержащие только одну вставку чужеродного гена.

В связи с вышеперечисленными проблемами, возникающими при

	<p>интеграции трансгенов в ядерный геном, весьма привлекательным представляется способ переноса экзогенной ДНК в геном хлоропластов. Хлоропласты - органеллы растительной клетки, содержащие зеленый пигмент хлорофилл, а также ряд других пигментов, принимающих участие в поглощении световой энергии и осуществлении фотохимических реакций. По форме и размерам хлоропласты высших растений достаточно однородны. Некоторая вариабельность наблюдается в отношении их числа в расчете на одну клетку, которое варьирует от нескольких десятков до сотни и более. Каждый отдельный хлоропласт окружен двойной мембраной и имеет сложную внутреннюю структуру. В одной растительной клетке в среднем содержится от 5 до 10 тыс. копий хлоропластной ДНК, за счёт чего уровень экспрессии чужеродных белков достигает значений, сравнимых с уровнем экспрессии в <i>E. coli</i> (до 40 % от суммарного белка клетки).</p> <p>Третий путь использования растений для накопления белков гетерологического происхождения основан на природной способности растительных вирусов проникать в клетки растений и колонизировать растительные ткани. На этой основе возникает реальная возможность модификации вирусного генома и адаптации его не только в качестве вектора для доставки в растения соответствующих генетических конструкций, но и в качестве матриц для транзientной экспрессии генов, кодирующих синтез белков, представляющих коммерческий интерес. Для заражения растительных тканей используются рекомбинантные (+)РНК-содержащие вирусы растений, несущие в составе своего генома транскрипт чужеродного гена. Скорость мультипликации вирусной РНК в растениях чрезвычайно высока, за счёт чего достигается высокая копияность транскриптов чужеродных генов в цитоплазме заражённых клеток. Поэтому продуктивность вирусной системы экспрессии в среднем на 2 порядка выше по сравнению со стабильной трансформацией растений.</p> <p>В настоящее время широко используются два вида вирусов для продукции чужеродных белков в растениях: вирус табачной мозаики (ВТМ) и вирус мозаики коровьего гороха (ВМКГ). Вектор на основе РНК ВТМ использовался для получения ингибитора репликации ВИЧ <math>\alpha</math>-трихосантина в <i>Nicotiana benthamiana</i>.</p>
154.	<p>Создание новых искусственных геномов.</p> <p>Синтетическая биология – это новое направление в биологических исследованиях, представляющее собой следующий шаг в развитии генной инженерии от перемещения нескольких генов между организмами к проектированию и построению уникальных биологических систем с «запрограммированными» функциями и свойствами.</p> <p>Искусственный геном — направление в биологических исследованиях, связанное с генетической модификацией существующих организмов с целью создания организмов с новыми свойствами. В отличие от генной инженерии, искусственный геном состоит из генов, синтезированных химическим путём.</p> <p>Предполагается, что в перспективе могут быть созданы искусственные геномы не на основе ДНК или с использованием другого набора нуклеотидов и других принципов кодирования, чем в естественных геномах. Таким образом, создание искусственных геномов — одно из направлений синтетической биологии.</p> <p>При этом следует понимать, что пока речь идет о синтезе генов с естественными генетическими кодами или их небольшими модификациями. Можно синтезировать искусственный ген, кодирующий любой наперед заданный полипептид, но при этом пока невозможно спроектировать принципиально новый полипептид так, чтобы он хотя бы свернулся в белковую глобулу, не говоря уже о том, чтобы получившийся белок начал функционировать как фермент.</p>

	<p><b>В настоящее время высшим достижением в области создания искусственного генома является синтез хромосомы бактерии <i>Mycoplasma mycoides</i></b></p>							
155.	<p>Проблемы коррекции этапов развития.</p> <p><b>Развитие – закономерный ход качественных изменений структур организма: от рождения до смерти. Критериев развития, как и роста много: продолжительность жизни, количество плодоношений, возраст, этапы развития.</b></p> <p><b>В регуляции процессов развития большая роль принадлежит наследственной основе организма и внешним условиям. Вся программа развития заложена в геноме и состоит из отдельных подпрограмм. Влияние внешних условий сказывается на включении или выключении генома, следовательно, на синтезе белков – ферментов и проявлении признаков (индуцированная регуляция). Внешние условия влияют через автономную или возрастную регуляцию. Растения учитывают свой возраст по типу песочных часов. Г. Клебс признавал влияние только внешних условий и высказывал точку зрения, что переход к цветению и плодоношению (главный критерий развития) определяется соотношением N и C в растениях. N — удлиняет, C - укорачивает развитие.</b></p>							
156.	<p>Уровни биологического исследования.</p> <p><b>Структуру биологии как науки можно рассматривать с точки зрения объектов, свойств, уровней организации живого, основных этапов и биологических парадигм.</b></p> <p><b>По объектам исследования биологию подразделяют на вирусологию, бактериологию, ботанику, зоологию, антропологию.</b></p> <p><b>По свойствам и проявлениям живого существует следующая классификация биологических дисциплин:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эмбриология — наука, изучающая зародышевое (эмбриональное) развитие организмов;</li> <li>- физиология — наука о функционировании организмов;</li> <li>- морфология — наука о строении живых организмов;</li> <li>- молекулярная биология — наука об образе жизни сообществ растительного и животного мира, их взаимосвязях с окружающей средой;</li> <li>- генетика — наука о наследственности и изменчивости.</li> </ul>							
157.	<p>Уровни организации живых систем и живого вещества на Земле</p> <p><b>Каждая живая система состоит из единиц подчиненных ей уровней организации и является единицей, входящей в состав живой системы, которой она подчинена. Например, организм состоит из клеток, являющихся живыми системами, и входит в состав недоорганизменных биосистем (популяций, биоценозов).</b></p> <p><b>Существование жизни на всех уровнях подготавливается и определяется структурой низшего уровня:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>характер клеточного уровня организации определяется молекулярным;</li> <li>характер организменного – клеточным;</li> <li>популяционно-видовой – организменным и т.д.</li> </ul> <p><b>Табл. 2</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Основная группа или ступень</th> <th>Уровень</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Биологическая микросистема</td> <td>Молекулярный Клеточный</td> </tr> <tr> <td>Биологическая мезосистема</td> <td>Тканевый Органный Организменный</td> </tr> </tbody> </table>		Основная группа или ступень	Уровень	Биологическая микросистема	Молекулярный Клеточный	Биологическая мезосистема	Тканевый Органный Организменный
Основная группа или ступень	Уровень							
Биологическая микросистема	Молекулярный Клеточный							
Биологическая мезосистема	Тканевый Органный Организменный							

	Биологическая макросистема	Популяционно-видовой Биоценотический Биосферный	
	<p><b>Молекулярный уровень.</b> Молекулярный уровень несет отдельные, хотя и существенные признаки жизни. На этом уровне обнаруживается удивительное однообразие дискретных единиц. Основу всех животных, растений и вирусов составляют 20 аминокислот и 4 одинаковых оснований, входящих в состав молекул нуклеиновых кислот. У всех организмов биологическая энергия запасается в виде богатой энергией аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ). Наследственная информация у всех заложена в молекулах дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), способной к саморепродукции. Реализация наследственной информации осуществляется при участии молекул рибонуклеиновой кислоты (РНК).</p> <p><b>Клеточный уровень.</b> Клетка является основной самостоятельно функционирующей элементарной биологической единицей, характерной для всех живых организмов. У всех организмов только на клеточном уровне возможны биосинтез и реализация наследственной информации. Клеточный уровень у одноклеточных организмов совпадает с организменным. В истории жизни на нашей планете был такой период (первая половина протерозойской эры ~ 2000 млн. лет назад), когда все организмы находились на этом уровне организации. Из таких организмов состояли все виды, биоценозы и биосфера в целом.</p> <p><b>Тканевый уровень.</b> Совокупность клеток с одинаковым типом организации составляет ткань. Тканевый уровень возник вместе с появлением многоклеточных животных и растений, имеющих различающиеся между собой ткани. Большое сходство между всеми организмами сохраняется на тканевом уровне.</p> <p><b>Органный уровень.</b> Совместно функционирующие клетки, относящиеся к разным тканям, составляют органы. (Всего лишь шесть основных тканей входят в состав органов всех животных и шесть основных тканей образуют органы у растений).</p> <p><b>Организменный уровень.</b> На организменном уровне обнаруживается чрезвычайно большое многообразие форм. Разнообразие организмов, относящихся к разным видам, а также в пределах одного вида, объясняется не разнообразием дискретных единиц низшего порядка (клеток, тканей, органов), а усложнением их комбинаций, обеспечивающих качественные особенности организмов. В настоящее время на Земле обитает более миллиона видов животных и около полумиллиона видов растений. Каждый вид состоит из отдельных индивидуумов (организмы, особи), имеющих свои отличительные черты.</p> <p><b>Популяционно-видовой уровень.</b> Совокупность организмов одного вида, населяющих определенную территорию, составляет популяцию. Популяция – это недоорганизменная живая система, которая является элементарной единицей эволюционного процесса; в ней начинаются процессы видообразования. Популяция входит в состав биоценозов.</p> <p><b>Биоценотический уровень.</b> Биогеоценозы – исторически сложившиеся устойчивые сообщества популяций различных видов, связанных между собой и окружающей средой обменом веществ, энергии и информации. Они являются элементарными системами, в которых осуществляется вещественно-энергетический круговорот, обусловленный жизнедеятельностью организмов.</p> <p><b>Биосферный уровень.</b> Совокупность биогеоценозов составляют: биосферу и обуславливают все процессы, протекающие в ней.</p>		
158.	<p>Современные представления о биосфере как о глобальной живой системе</p> <p><b>Структура и функциональное строение биосферы. Биосфера - "область</b></p>		

жизни", пространство на поверхности земного шара, в котором распространены живые существа. Термин в таком виде был введен австрийским геологом Эдуардом Зюссом. Обсуждая особенности Земли как планеты, он писал: "Одно кажется чужеродным на этом большом, состоящем из сфер небесном теле, а именно органическая жизнь: На поверхности материков можно выделить самостоятельную биосферу". Т.е. термин "биосфера" был употреблен в топологическом смысле и вошел в обиход, не имея четкого определения.

Развернутое учение о биосфере было разработано акад. В.И.Вернадским. Он рассматривал биосферу как оболочку Земли, населенную живыми организмами и продукты их жизнедеятельности, подчеркивая также, что состав биосферы определяется деятельностью живых организмов, является результатом их совокупной химической активности в настоящем и прошлом.

Всю совокупность живых организмов как фактор эволюции планеты он обозначал термином *живое вещество*, противопоставляя его *косному веществу*, к которому относил все геологические образования, не входящие в состав живых организмов и не созданные ими. Третья категория - *биокосное вещество* - комплекс взаимодействующих живого и косного веществ (океанические воды, нефть, почва). *Биогенное вещество* - геологические породы, созданные деятельностью живого вещества (известняки, каменный уголь). Вернадский считал, что земная кора представляет собой остатки былых биосфер.

Фундаментальным отличием живого вещества от косного является эволюционный процесс, непрерывно создающий новые формы живых существ. Многообразие форм жизни и их многофункциональность создают основу устойчивого круговорота веществ и энергии. В этом специфика и залог устойчивости биосферы как уникальной оболочки земного шара.

Таким образом, *биосфера, по В.И.Вернадскому, представляет собой одну из геологических оболочек земного шара, глобальную экосистему Земли, в которой геохимические и энергетические превращения определяются суммарной активностью всех живых организмов - живого вещества.*

Человечество входит в эту систему как ее составная часть: "Человечество как живое вещество непрерывно связано с материально-энергетическими процессами определенной геологической оболочки Земли - с ее биосферой. Оно не может физически быть от нее независимым ни на одну минуту"

Каждая из геологических оболочек планеты имеет свои специфические свойства, определяющие не только набор форм живых организмов, обитающих в данной части биосферы, но и их основные морфофизиологические особенности, формируя своим влиянием принципиальные пути эволюции и становление фундаментальных черт жизненных форм наземных, водных и почвенных организмов. Таким образом, воздушная, водная и почвенная оболочки земного шара представляют собой не просто пространство, заполненное жизнью, но выступают как основные среды жизни, активно формирующие ее состав и биологические свойства.

На границах трех сред: гидросферы, атмосферы и литосферы - происходит интенсивный обмен веществ, причем здесь часто обитает больше видов, чем в близлежащих участках отдельных сред.

159.

Доклеточные формы организации живого вещества.

**Доклеточные формы жизни — вирусы и фаги**

Империя доклеточных состоит из единственного царства — вирусов. Это мельчайшие организмы, их размеры колеблются от 2 до 500 мкм. Лишь самые крупные вирусы (например, вирус оспы) можно увидеть при очень большом увеличении (в 1800—2200 раз) оптического микроскопа. Размеры мелких вирусов равны крупным молекулам белка. Большинство вирусов так

	<p>мелки, что могут проходить через поры специальных бактериальных фильтров.</p> <p>Вирусы принципиально отличаются от всех других организмов. Назовем их важнейшие особенности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Они могут существовать только как внутриклеточные паразиты и не могут размножаться вне клеток тех организмов, в которых они паразитируют.</li> <li>2. Содержат лишь один из типов нуклеиновых кислот — либо РНК, либо ДНК (все клеточные организмы содержат и ДНК, и РНК одновременно).</li> <li>3. Имеют очень ограниченное число ферментов, используют обмен веществ хозяина, его ферменты, энергию, полученную при обмене веществ в клетках хозяина.</li> <li>4. Зрелые вироспоры («споры» вирусов) могут существовать вне клетки хозяина, в этот период они не обнаруживают никаких признаков жизни.</li> </ol> <p>В настоящее время известно около 200 форм животных вирусов, 170 растительных вирусов и 50 вирусов, паразитирующих в бактериях.</p> <p>Вирусы впервые были открыты в 1892 г. выдающимся русским биологом Д. И. Ивановским, который стал основателем новой биологической дисциплины — вирусологии.</p>
160.	<p>Перспективные направления наук о биологическом многообразии.</p> <p>Современная биология является комплексной наукой, включающей в себя множество направлений, которые различаются объектом исследования и стали самостоятельными науками, взаимосвязанными между собой и взаимодополняемыми.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Синтетическая биология. Ключевая идея этой науки – построить, сконструировать новые геномы и создать соответствующие им живые организмы, которые никогда не существовали в природе, или погибли по вине человека, а возможно вымершие в процессе эволюционных изменений на Земле.</li> <li>2. «Нанонаука» Она изучает свойства наночастиц (нанозкранов, наночипов) и их способность влиять на психические процессы и мозг человека. Такое мельчайшее устройство, как наночип можно ввести в мозг, например, вдыханием или обычной инъекцией, а он сам дойдет до мозга и выполнит поставленные перед ним задачи.</li> <li>3. Бионика Бионика играет важную роль в развитии медицины будущего: ученые объединяют природные и синтетические материалы, превращая их в искусственные органы.</li> <li>4. Нутригеномика и нутригенетика Нутригеномика – наука о том, как продукты питания взаимодействуют с организмом человека. Нутригенетика изучает гены, которые влияют на усвояемость пищи. Различия в протекании процессов пищеварения и усвоения пищи у разных людей определяется небольшими отличиями в строении молекул ДНК, так называемым полиморфизмом.</li> <li>5. Меметика Мемы – это особое хранилище культурных кодов, как в компьютерных чипах. Термин «меметика» созвучен термину «генетика», так как говорит о передаче информации, только не биологической, а культурологической. Недавно появилось новое направление – рекомбинантная меметика. Она изучает закономерности поведения рекомбинантной ДНК, то есть искусственно сконструированной человеком <i>in vitro</i> из разнородных фрагментов молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), которые в природе никогда вместе не существуют.</li> <li>6. Нейроэкономика - наука о том, как «мозг принимает решения», она направлена и на то, чтобы помочь корректировать подобные решения. Особенно это важно для клинических шопоголиков, пациентов с определенными расстройствами, которые могут спустить все деньги за час. Ученые стремятся синтезировать лекарство, которое может изменить химию мозга и контролировать стремление к риску, регулировать процессы</li> </ol>

	<p>импульсивного принятия решений.</p> <p>7. Соноцитология Живые клетки имеют собственное биополе и способны излучать определенный спектр волн, которые можно преобразовать в звуковые импульсы. Это явление изучает новое направление биологических исследований – соноцитология.</p> <p>8. Сеттлеретика работает над созданием новых носителей сознания человека и разрабатывает набор технологий их применения. Возможный метод вживления чипов в различные участки мозга, метод регенерации нервных клеток, метод управления парализованными мышцами с помощью нейроимплантантов.</p> <p>9. Гелотология Так называется наука о смехе.</p> <p>10. Гоминология Это наука, которая идет по следам «снежного человека».</p> <p>11. Квантовая биология. Это направление появилось совсем недавно и изучает оно поведение небольших масс, сгустков энергии в живых клетках, тканях, структурах организмов. Квантовая энергия используется растениями для синтеза аденозинтрифосфатсинтаза (группа ферментов, относящихся к классу транслоказ, синтезирующих аденозинтрифосфат (АТФ)), осуществления реакций фотосинтеза, восприятия света и формирования зрительных образов у животных, вызывает изменение структуры ДНК, возможно влияет на массовое поведение животных, например, миграции птиц, насекомых и многие другие процессы и явления.</p> <p>12. Нейропаразитология Эта наука имеет практический интерес по профилактике инвазий, а так же теоретический – знание механизмов воздействия на нервные центры, с последующим использованием этих знаний.</p>
161.	<p>Синтез ДНК и теломеразы.</p> <p>При репликации молекул ДНК возникает проблема репликации концов (т.е. теломеров). После завершения репликации хромосомы и удаления концевой праймера (или РНК-затравки) 5 -концы дочерних цепей ДНК остаются недостроенными, т.е. образуется незаполненная брешь. Это происходит потому, что ДНК-зависимая ДНК-полимераза III не может вести синтез концевой участка цепи от 5 - к 3 -концу. Эта брешь заполняется теломерами, которые синтезируются ферментом теломеразой.</p> <p>Теломераза в качестве простетической группы использует концевую РНК-затравку, которая служит матрицей при синтезе теломер.</p> <p>Теломераза присоединяет нуклеотид за нуклеотидом к 3 -концу вновь синтезированной дочерней нити ДНК. Теломеры состоят из многократно повторяющихся фрагментов олигонуклеотидов.</p> <p>Во время деления клетки теломеры теряют от 5 до 20 фрагментов, и с каждым делением становятся короче. Последовательное исчезновение концевых участков приводит к потере генов. Укорочение до определенной критической длины становится сигналом к прекращению деления. Обычно клетки имеют 20-90 делений (у новорождённых – 80-90 делений, а клетки 70-летних делятся только 20-30 раз).</p>
162.	<p>Методологические достижения и перспективные направления биологии развития. Современная биология является комплексной наукой, включающей в себя множество направлений, которые различаются объектом исследования и стали самостоятельными науками, взаимосвязанными между собой и взаимодополняемыми.</p> <p>1. Синтетическая биология. Ключевая идея этой науки – построить, сконструировать новые геномы и создать соответствующие им живые организмы, которые никогда не существовали в природе, или погибли по вине человека, а возможно вымершие в процессе эволюционных изменений на Земле.</p> <p>2. «Нанонаука» Она изучает свойства наночастиц (нанозкранов, наночипов) и их способность влиять на психические процессы и мозг человека. Такое</p>

	<p>мельчайшее устройство, как наночип можно ввести в мозг, например, вдыханием или обычной инъекцией, а он сам дойдет до мозга и выполнит поставленные перед ним задачи.</p> <p>3. Бионика Бионика играет важную роль в развитии медицины будущего: ученые объединяют природные и синтетические материалы, превращая их в искусственные органы.</p> <p>4. Нутригеномика и нутригенетика Нутригеномика – наука о том, как продукты питания взаимодействуют с организмом человека. Нутригенетика изучает гены, которые влияют на усвояемость пищи. Различия в протекании процессов пищеварения и усвоения пищи у разных людей определяется небольшими отличиями в строении молекул ДНК, так называемым полиморфизмом.</p> <p>5. Меметика Мемы – это особое хранилище культурных кодов, как в компьютерных чипах. Термин «меметика» созвучен термину «генетика», так как говорит о передаче информации, только не биологической, а культурологической. Недавно появилось новое направление – рекомбинантная меметика. Она изучает закономерности поведения рекомбинантной ДНК, то есть искусственно сконструированной человеком <i>in vitro</i> из разнородных фрагментов молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), которые в природе никогда вместе не существуют.</p> <p>6. Нейроэкономика - наука о том, как «мозг принимает решения», она направлена и на то, чтобы помочь корректировать подобные решения. Особенно это важно для клинических шопоголиков, пациентов с определенными расстройствами, которые могут спустить все деньги за час. Ученые стремятся синтезировать лекарство, которое может изменить химию мозга и контролировать стремление к риску, регулировать процессы импульсивного принятия решений.</p> <p>7. Соноцитология Живые клетки имеют собственное биополе и способны излучать определенный спектр волн, которые можно преобразовать в звуковые импульсы. Это явление изучает новое направление биологических исследований – соноцитология.</p> <p>8. Сеттлеретика работает над созданием новых носителей сознания человека и разрабатывает набор технологий их применения. Возможный метод вживления чипов в различные участки мозга, метод регенерации нервных клеток, метод управления парализованными мышцами с помощью нейроимплантов.</p> <p>9. Гелотология Так называется наука о смехе.</p> <p>10. Гоминология Это наука, которая идет по следам «снежного человека».</p> <p>11. Квантовая биология. Это направление появилось совсем недавно и изучает оно поведение небольших масс, сгустков энергии в живых клетках, тканях, структурах организмов. Квантовая энергия используется растениями для синтеза аденозинтрифосфатсинтаза (группа ферментов, относящихся к классу транслоказ, синтезирующих аденозинтрифосфат (АТФ)), осуществления реакций фотосинтеза, восприятия света и формирования зрительных образов у животных, вызывает изменение структуры ДНК, возможно влияет на массовое поведение животных, например, миграции птиц, насекомых и многие другие процессы и явления.</p> <p>12. Нейропаразитология Эта наука имеет практический интерес по профилактике инвазий, а так же теоретический – знание механизмов воздействия на нервные центры, с последующим использованием этих знаний.</p>
163.	<p>Механизмы адаптации на клеточном, организменном, популяционном уровнях.</p> <p>Первая – начальная фаза – характеризуется тем, что при первичном воздействии внешнего необычного по силе или длительности фактора, возникают генерализованные физиологические реакции, в несколько раз превышающие потребности организма. Эти реакции протекают</p>

	<p>некоординированно, с большим напряжением органов и систем. Поэтому их функциональный резерв скоро истощается, а приспособительный эффект низкий, что свидетельствует о «несовершенстве» данной формы адаптации. На клеточном уровне в первую фазу адаптации происходит усиление процессов катаболизма. Благодаря этому поток энергетических субстратов, кислорода и строительного материала поступает в рабочие органы.</p> <p>Вторая фаза – переходная к устойчивой адаптации. Она проявляется в условиях сильного или длительного влияния возмущающего фактора, либо комплексного воздействия. При этом возникает ситуация, когда имеющиеся физиологические механизмы не могут обеспечить должного приспособления к среде. Необходимо создание новой системы, в которой на основе элементов старых программ создаются новые связи.</p> <p>На клеточно-молекулярном уровне в основном происходят ферментативные сдвиги, которые обеспечивают возможность функционирования клетки при более широком диапазоне колебаний биологических констант.</p> <p>Динамика биохимических реакций может служить причиной изменения морфологических структур клетки, определяющих характер ее работы, например клеточных мембран.</p> <p>На уровне ткани проявляются дополнительные структурно-морфологические и физиологические механизмы. Структурно-морфологические изменения обеспечивают протекание необходимых физиологических реакций. Так, в условиях высокогорья в эритроцитах человека отмечено увеличение содержания фетального гемоглобина. Среди физиологических механизмов можно привести изменение показателей активности центральной нервной системы.</p> <p>Третья фаза – фаза устойчивой или долговременной адаптации. Основным условием наступления этого этапа адаптации является многократное, либо длительное, действие на организм факторов, мобилизующих вновь созданную функциональную систему. Иными словами, организму нужна тренировка, во время которой происходит «фиксация сложившихся адаптационных систем и увеличение их мощности до уровня, диктуемого средой»</p>
164.	<p>Проблемы биологии развития.</p> <p>Экологические и эволюционные аспекты развития. Влияние различных факторов на развитие. <i>Evo-Devo</i>. Дупликация генов, изменения в регуляторных зонах, консервативность генных регуляторных сетей.</p>
165.	<p>Современные представления о происхождении и эволюции человека.</p> <p>По мнению антропологов, один из видов дриопитеков стал родоначальником нескольких видов австралопитеков — они использовали природные предметы в качестве орудий труда и целенаправленно их изготавливали. Так началась эра Человека умелого или <i>Homo habilis</i>.</p> <p>Антропогенез состоит из 3 этапов:  Древнейшие люди.  Древние люди.  Первые современные люди.</p> <p>Отметим, что эти этапы не приходили на смену друг другу, а некоторое время сосуществовали и даже конкурировали.</p> <p>Кроманьонцы или первые современные люди возникли достаточно недавно. Они проживали в пещерах, специально построенных жилищах. Их одеждой служили шкуры животных. А еще они умели делать орудия труда и даже украшали их резьбой.</p> <p>Кроманьонцы пользовались шлифовкой, сверлили, занимались гончарным делом. Данные археологических раскопок позволяют утверждать, что они были хорошими животноводами и выращивали растения.</p>
166.	<p>Становление эволюционного учения.</p>

В конце XVIII в. обостряется борьба между сторонниками креационизма и трансформизма. Ж. Кювье (1769– 1832) – непревзойденный авторитет того времени в области палеонтологии и сравнительной анатомии – на богатой фактической основе отстаивает сходство ископаемых и ныне существующих животных, наличие четырех изначально неизменных типов организации всех животных, идею постоянства видов. Он обосновывает принципы «условий существования организмов» и «корреляции частей тела», которые рассматривает как свидетельства предустановленной гармонии в природе («конечных причин»). Изучая ископаемые остатки, Кювье приходит к выводу, что они расположены не хаотично, а закономерно, и по наличию некоторых «руководящих форм» можно определить последовательность геологических слоев во времени. Благодаря исследованиям Кювье и многих других натуралистов между 1822 и 1841 г. возникает стратиграфия, и составляется вся геохронологическая таблица от кембрия до четвертичного периода. Для объяснения факта смены фаун во времени Ж. Кювье развил представления о катастрофах на поверхности Земли в прошлом, уничтоживших живые существа. Развитие этих представлений А. д'Орбиньи привело к формулировке теории катастроф, согласно которой после каждой из катастроф происходило повторное сотворение животных.

Соотечественник и современник Ж. Кювье – Э. Жоффруа Сент-Илер (1772–1844), те же факты, которые Кювье использовал для подтверждения креационистских воззрений, рассматривал как доказывающие трансформизм: единство организации животных как показатель общности происхождения, наличие отличающихся от ископаемых современных форм как доказательство изменения организмов под влиянием внутренних и внешних естественных причин.

В целом можно сказать, что, несмотря на неоднократно высказывавшиеся гениальные догадки о развитии эволюции живой природы, до конца XVIII в. господствует «мысль о целесообразности установленных в природе порядков», о сотворении кошек для пожирания мышей, а мышей – чтобы быть пожираемыми кошками, а вся природа – чтобы доказать мудрость творца. Высказывавшиеся элементы эволюционизма еще не складывались в цельное эволюционное учение. Впервые такое учение было создано Ж.Б. Ламарком (1744–1829).

167.

Современные популяционно-генетические тенденции в эволюции человека.

Для современного этапа эволюции человека характерно существенное ослабление действия естественного отбора. Человек защитил себя от многих неблагоприятных факторов среды, поэтому необходимость появления нового, более совершенного вида, отпала. Со времени появления кроманьонцев облик людей почти не изменился — он поддерживается стабилизирующей формой естественного отбора. Следовательно, в отношении человека естественный отбор утратил видообразующую роль.

Однако в пределах вида эволюция продолжается и в настоящее время. Так, движущий отбор направлен на совершенствование иммунитета человека, на замедление процессов старения и увеличение продолжительности жизни \*(этот процесс называется *ретардацией*)\*. Наблюдается увеличение роста, уменьшение массивности скелета и повышение стройности людей \*(*грацилизация*)\*, ускоряются темпы их физического и полового развития \*(*акселерация*)\*.

На нашей планете почти не осталось малочисленных и изолированных человеческих популяций. В связи с этим действие дрейфа генов и волн жизни на популяции человека существенно снизилось. Изоляция, которая играла важную роль в антропогенезе и привела к формированию рас, в настоящее время практически утратила эволюционное значение в отношении человека. Наоборот, в современном мире растет роль миграций. Вследствие этого между человеческими популяциями усилился поток генов,

	<p>что ведет к смешению народов и рас. Этому способствует также исчезновение сословных, национальных, расовых и других социальных барьеров.</p> <p>Мутационная изменчивость на современном этапе сохраняет свое значение в антропогенезе. Мутации обогащают популяции людей новыми признаками, многие (и не только полезные) передаются следующим поколениям. В последние годы в ряде регионов наблюдается рост мутагенеза. Это связано, прежде всего, с химическим и радиоактивным загрязнением окружающей среды.</p> <p>Как уже отмечалось, на современном этапе ведущую роль в развитии человечества играют социальные факторы. Действие многих биологических факторов (борьбы за существование, естественного отбора, дрейфа генов, популяционных волн, изоляции) в значительной степени ослабело. Однако мутации и поток генов оказывают в наше время существенное влияние на генофонд популяций Человека разумного.</p>
168.	<p>Современная биоэкология.</p> <p>Это учение об охране экологии, рационального использования ресурсов, эффективных способах сохранения представителей фауны, флоры и влиянии экологических причин на формирование и условия существования живых организмов.</p> <p><b>СТРУКТУРА СОВРЕМЕННОЙ БИОЭКОЛОГИИ</b></p> <p>Системная экология  Экология систематических групп  Эволюционная экология  Палеоэкология</p> <p>По уровням изучаемых биологических систем биоэкологию подразделяют на:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ауэкология</li> <li>2. Демэкология</li> <li>3. Эйдэкология</li> <li>4. Синэкология</li> </ol> <p>Виды классификации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) по уровню организации <ol style="list-style-type: none"> <li>а) ауэкология или экология организмов. Исслед отдельные организмы, его индивидуальные связи со средой, изолиров от остальных компонентов системы</li> <li>б) синэкология – экология сообществ. Биоценология. Комплексное изучение групп организмов, составляющие определенное единство (взаимоотношение сообществ, экосистем со средой)</li> <li>в) демэкология – популяционная экология. Изучает взаимоотношения между организмами одного вида и средой обитания.</li> </ol> </li> <li>2) по объектам и средам <ol style="list-style-type: none"> <li>а) по объектам – экология человека, животных, экология микроорганизмов</li> <li>б) по средам – экология пресных вод, экология моря, океана, суши.</li> <li>в) по уровню организации – экология клетки, экология организма, экология сообществ</li> </ol> </li> </ol>
169.	<p>Современные теории биологической эволюции.</p> <p>Все теории можно разделить на 4 группы:  монистические;  синтетические;  теория прерывистого равновесия;  теория нейтральных мутаций.</p> <p>Монистические теории объясняют эволюционные изменения действием одного фактора.</p>

	<p>- эктогенетические – изменения вызываются непосредственно средой.  - эндогенетические – изменения контролируются внутренними силами, истинный ламаркизм.  - случайные события («случайности») – спонтанные мутации, рекомбинации.  - естественный отбор.</p> <p>Концепция прерывистого равновесия. В эволюции чередуются периоды стабильности видов с короткими периодами бурного видообразования. Появление внезапных мутаций связано с регуляторными генами.  Теория нейтральных мутаций. Авторы – Кинг, Кимура – 1970г.  . Основным фактором на молекулярном уровне является не естественный отбор, а случайности, которые приводят к закреплению нейтральных или почти нейтральных мутаций.  Синтетические теории объясняют эволюционные изменения действием многих факторов.</p>
170.	<p>Перспективы создания общей теории жизни.</p> <p>Некоторые идеи и гипотезы о происхождении жизни получили широкое распространение в разные периоды истории развития естествознания. В настоящее время существует пять гипотез возникновения жизни:</p> <p>Креационизм – гипотеза, утверждающая, что жизнь создана сверхъестественным существом в результате акта творения, то есть Богом.  Гипотеза стационарного состояния, согласно которой жизнь существовала всегда.  Гипотеза самопроизвольного зарождения жизни, которая основывается на идее многократного возникновения жизни из неживого вещества.  Гипотеза панспермии, согласно которой жизнь была занесена на Землю из космического пространства.  Гипотеза исторического происхождения жизни путем биохимической эволюции.</p> <p>Жизнь — это фазово-обособленная форма существования функционирующих автокатализаторов, способных к химическим мутациям и претерпевших достаточно длительную эволюцию за счет естественного отбора.</p> <p>Однако уже сейчас известно, что такие системы существуют — например, реакции каталитического синтеза полимеров (полипропилена или полиэтилена). Полимер формируется сразу в виде отдельной фазы — микрогранулы или глобулы, внутри которой работает катализатор, наращивающий продукты вокруг себя.</p> <p>Из всего этого следует еще один заранее неочевидный, но очень важный вывод: если все происходило именно так, как мы говорили выше, то появление жизни на основе именно РНК и ДНК предопределено. То есть других форм жизни появиться не могло. И значит, РНК и ДНК образуются на любой планете, геологическая история которой сходна с историей Земли.</p>
171.	<p>Возникновение генетического кода</p> <p>В живые организмы могли превратиться только те коацерваты, которые были способны к саморегуляции и самовоспроизводству. Каким образом эти способности возникли — также пока неясно. Биологические мембраны обеспечили автономность и защиту коацерватам, что способствовало появлению существенной упорядоченности биохимических реакций, протекающих в этих телах. Следующим шагом стало появление самовоспроизводства, когда нуклеиновые кислоты (ДНК и/или РНК) стали не только обеспечивать синтез пептидов, но и с его помощью регулировать процессы самовоспроизводства и обмена веществ. Так возникла клеточная структура, обладающая обменом веществ и способностью к самовоспроизводству. Именно эти формы и смогли сохраниться в процессе</p>

	<p>естественного отбора. Так коацерваты превратились в первые живые организмы — пробионты.</p> <p>Закончился этап химической эволюции, и наступил этап биологической эволюции уже живой материи. Произошло это 3,5-3,8 млрд. лет назад. Появление живой клетки — это первый крупнейший ароморфоз в эволюции органического мира. Первые живые организмы были близки по строению к прокариотам, не имели еще прочной клеточной стенки и каких-то внутриклеточных структур (были покрыты биологической мембраной, внутренние изгибы которой выполняли функции клеточных структур). Возможно, первые пробионты имели наследственный материал, представленный РНК, а геномы с ДНК появились позже в процессе эволюции.</p>
172.	<p>Роль микроРНК в эволюции</p> <p>Физиологические функции <i>микроРНК</i> крайне разнообразны — фактически, они выступают основными небелковыми регуляторами онтогенеза. микроРНК не отменяют, а дополняют «классическую» схему регуляцию генов (индукторы, супрессоры, компактизация хроматина и т. д.). Кроме того, синтез самих микроРНК сложным образом регулируются (определенные пулы микроРНК могут включаться интерферонами, интерлейкинами, фактором некроза опухолей <math>\alpha</math> (ФНО-<math>\alpha</math>) и многими другими цитокинами).</p> <p>Широкий профиль экспрессии в разных тканях разных организмов и биологическая распространённость микроРНК говорит об эволюционно древнем происхождении. Впервые микроРНК обнаружили у нематод, и долгое время потом считали, что эти молекулы появляются лишь у губок и кишечноротовых; однако позже их открыли и в одноклеточных водорослях. Интересно, что по мере усложнения организмов увеличивается также количество и гетерогенность пула микроРНК. Это косвенно свидетельствует о том, что сложность этих организмов обеспечивается, в частности, функционированием микроРНК.</p>
173.	<p>РНК-интерференция</p> <p>РНК-интерференция (англ. <i>RNA interference, RNAi</i>) — процесс подавления экспрессии гена на стадии транскрипции, трансляции, деаденилирования или деградации мРНК при помощи малых молекул РНК. Процессы РНК-интерференции обнаружены в клетках многих эукариот: у животных, растений и грибов. Система РНК-интерференции играет важную роль в защите клеток от вирусов, паразитирующих генов (транспозонов), а также в регуляции развития, дифференцировки и экспрессии генов организма.</p> <p>Процесс РНК-интерференции начинается с действия фермента Dicer, который разрезает длинные молекулы двуцепочечной РНК (dsRNA) на короткие фрагменты порядка 21—25 нуклеотидов, называемые siRNA. Одну из двух цепочек каждого фрагмента называют «направляющей», эта одноцепочечная РНК далее включается в состав РНК-белкового комплекса RISC. В результате активности RISC одноцепочечный фрагмент РНК соединяется с комплементарной последовательностью молекулы мРНК и вызывает разрезание мРНК белком Argonaute либо ингибирование трансляции и/или деаденилирование мРНК. Эти события приводят к подавлению экспрессии (сайленсингу) соответствующего гена, эффективность которого ограничена концентрациями молекул малых РНК — siRNA и микроРНК.</p> <p>Селективный эффект РНК-интерференции на экспрессию генов делает RNAi полезным инструментом для исследований с использованием культур клеток и живых организмов, так как синтетические двуцепочечные РНК, введенные в клетки, вызывают супрессию специфических генов. RNAi используется для крупномасштабных исследований в</p>

	<p>области молекулярной биологии, биохимии, биотехнологии и медицины. Так, например, РНК-интерференцию используют для систематического «выключения» генов в клетках и установления функций генов при изучении деления клетки.</p>
174.	<p>Значение свободно-радикальных процессов в клетке</p> <p>Положительной стороной свободнорадикального окисления является важное значение для обновления состава и поддержания функциональных свойств биомембран, энергетических процессов, клеточного деления, синтеза биологически активных веществ, внутриклеточной сигнализации.</p> <p><b>1. Регуляция сосудистой системы</b>  Одна из активных молекул, оксид азота NO, участвует в физиологических реакциях организма. Являясь нейромедиатором, он регулирует сосудистый тонус, расслабляя гладкую мускулатуру сосудов, и поэтому называется "эндотелиальный фактор релаксации сосудов". Также NO снижает агрегацию тромбоцитов, адгезию нейтрофилов к эндотелию.</p> <p><b>2. Участие в реакциях воспаления</b>  Кроме бактерицидного эффекта, супероксид анион-радикал принимает участие в выработке хемотаксинов и в цитокин-опосредованных реакциях. Вместе с указанными эффектами его взаимодействие с оксидом азота NO приводит к двум важным следствиям: снижение концентрации NO и, таким образом, повышение адгезии нейтрофилов к эндотелию в зоне поражения, образование пероксинитрита OONO<sup>-</sup>, являющегося агрессивной молекулой и повреждающего клеточные белки.</p> <p><b>3. Ускорение обновления белковых структур</b>  Также окисление макромолекул является естественным и необходимым элементом в самообновлении клеток. Окислительная модификация аминокислот является одним из механизмов маркировки белка для протеолиза. К тому же протеазы клетки быстрее гидролизуют окисленный белок, что сокращает срок жизни и ускоряет самообновление клеточных структур.</p> <p><b>4. Регуляция вязкости и обновление клеточных мембран</b>  Переокисление липидов поддерживает микровязкость мембран на определенном уровне, усиливаясь, например, при накоплении холестерина, уплотняющего фосфолипидный бислой. Перекиси липидов являются промежуточным продуктом при биосинтезе эйкозаноидов, участвуют в регуляции мембранных ферментов. Таким образом, реакции ПОЛ в организме играют роль не только повреждающего, но и регулирующего фактора.</p> <p><b>5. Регуляция внутриклеточного метаболизма</b>  В малых количествах АФК усиливают регенерацию, дифференцировку, пролиферацию клеток. Существует механизм передачи сигнала, называемый АФК-зависимый сигналинг, этим образом АФК участвуют в клеточном росте, делении и апоптозе. Механизмы рецепции и передачи АФК-сигналов описаны пока только схематически. Основными компонентами этих схем являются АФК-чувствительные протеинкиназы и протеинфосфатазы, АФК-чувствительные транскрипт-факторы, белки теплового шока, редокс-регулируемые ионные каналы. Антиоксидантные белки (тиоредоксины, пероксиредоксины), изменяя степень окисления сигнальных белков и ферментов, также участвуют во всех этих процессах.</p> <p><b>6. Ферментативные реакции</b>  Некоторые ферменты нуждаются в активных формах кислорода для осуществления своей реакции, например, лактопероксидаза, тиреопероксидаза.</p> <p><b>7. Участие в реакциях иммунитета</b></p>

	<p>Проявляя свойства радикала, синтезируемый фагоцитами NO может оказывать цитотоксический и бактерицидный эффект, хотя большую роль в этом играет его производное – пероксинитрит (ONOO-). Образование NO с участием индуцибельной NO-синтазы в иммунных клетках играет важную роль в образовании интерлейкинов и других индукторов воспаления.</p> <p>Свободнорадикальное окисление участвует в реакциях специфического и неспецифического иммунитета. Ярким проявлением роли свободных радикалов в иммунитете является фагоцитоз.</p>
175.	<p>Методы молекулярной генетики по расшифровке геномов.</p> <p>Молекулярно-генетические методы изучения наследственности человека – это большая группа методов, позволяющих выявлять варианты структуры исследуемого участка ДНК. В основе методов лежат различные манипуляции с ДНК и РНК.</p> <p><b>Выделение ДНК</b>  Первым этапом любого молекулярно-генетического исследования является <i>выделение нуклеиновых кислот</i> из образца ткани. Для выделения ДНК пригодны любые ядродержащие клетки организма. Чаще всего на практике используется периферическая кровь (лейкоциты). Выделенная из клеток ДНК представляет собой весь геном организма (геномная ДНК). Для выделения ДНК применяется обработка крови солевыми растворами различной концентрации для разрушения плазматической мембраны и ядерной оболочки и очистка препаратов. Выделенная ДНК пригодна для любых молекулярно-генетических исследований и может продолжительное время сохраняться в замороженном виде.</p> <p>В большинстве случаев для анализа (например, для диагностики болезни) достаточно исследования небольшого фрагмента генома. Для этого исследуемый фрагмент необходимо получить в большом количестве копий (амплификация). Амплифицировать фрагмент ДНК можно при помощи методов <i>молекулярного клонирования и полимеразной цепной реакции (ПЦР)</i>.</p> <p><b>Молекулярное клонирование</b>  <b>Молекулярное клонирование</b> (генная инженерия, технология рекомбинантных ДНК) – это совокупность методов, позволяющих осуществлять перенос генетического материала (ДНК) из одного организма в другой.</p> <p>Молекулярное клонирование состоит из следующих этапов:  Выделение ДНК из организма – донора;  Расщепление ДНК ферментами рестриктазами с образованием фрагментов ДНК с «липкими концами»;  Расщепление векторной молекулы (плазида, фаг, космида и др.) той же рестриктазой, что и исследуемый образец ДНК;  Лигирование (сшивание) векторной молекулы и фрагмента исследуемой ДНК с образованием гибридной (рекомбинантной) молекулы;  Введение рекомбинантной молекулы в клетку-хозяина (реципиента). Этот процесс называется <i>трансформацией</i>.  Отбор клеток, несущих рекомбинантную ДНК (трансформированные клетки);  Получение специфического белкового продукта, синтезируемого клетками-хозяевами.</p> <p>Для молекулярного клонирования необходимо:  Ферменты рестриктазы  Клонирующий вектор  Встраиваемая ДНК (ген, фрагмент гена)</p>
176.	<p>Проблемы формирования линии герминативных стволовых клеток.</p>

Различаются три периода пренатального развития: герминальный (около 2 недель), эмбриональный (около 6 недель) и (в) фетальный (около 30 недель - вплоть до родов).

**Герминальный период.** Оплодотворенная яйцеклетка, или зигота, существует около двух недель. В течение этого времени происходит её быстрое дробление и первичная организация клеток в виде бластоцисты, которая погружается в стенку матки. Закладываются структуры, которые обеспечивают питание и защиту организма: амнион, хорион, желточный мешок, плацента, пупочный канатик (пуповина). Период завершается формированием зародыша, или эмбриона.

Источником плюрипотентных стволовых клеток эмбриона является внутренняя клеточная масса бластоцисты (эмбриональные стволовые клетки - ЭСК) и примордиальные (первичный, примитивный) герминальные клетки (герминальные стволовые клетки - ГСК). Стволовые клетки, полученные из ПЗК, называются эмбриональными герминативными клетками (ЭГК) и являются предшественниками клеток спермы и яйцеклеток. Герминативные стволовые клетки в яичниках млекопитающих самоподдерживаются во время эмбриогенеза, и уже к моменту рождения продукция ооцитов заканчивается.

- Закладка и развитие герминальных клеток.

В раннем эмбриогенезе несколько клеток предназначено, чтобы стать примордиальными зародышевыми клетками. Эти клетки распознаются по специфичной для зародышевой линии транскрипционной активности, со специфической экспрессией транскрипционного фактора *Okt4* и продукта дрозофилийного гена *VASA*. Примордиальные зародышевые клетки распознаются также по экспрессии щелочной фосфатазы.

Клетки данного типа имеют небольшой размер – в пределах 10 мкм, очень большое ядро. На молекулярном уровне эти клетки экспрессируют регуляторные белки, транскрипционные факторы *Oct4*, *Nanog*, *Sox2*, поверхностные маркеры *SSEA1*, *Tra-1-60*, *Tra-1-81*, отсутствует экспрессия маркеров, которые характерны для клеток каких-либо типов тканей, также есть экспрессия типично эмбриональных белков (щелочная фосфатаза фетального типа (встречающаяся только у плода), овальбумин и прочие).

- Альтернатива ЭСК

Клетки, вырабатывающиеся в яичках взрослого человека, могут стать реальной альтернативой эмбриональным стволовым клеткам. Терапия с использованием стволовых клеток является перспективным направлением современной медицины. Наибольший интерес представляет полипотентность - способность эмбриональных стволовых клеток (ЭСК) дифференцироваться в любые типы клеток, тканей и органов; в перспективе ЭСК могут использоваться для "ремонта" поврежденных структур.

Основываясь на результатах работы, исследователи предлагают называть ЭС-подобные клетки мультипотентными герминальными клетками (МГК), для того чтобы отличить их от герминальных клеток, дающих начало только половым клеткам. МГК дикого типа (основываясь на результатах анализа геномного импринтинга) имеют отдельное от герминальных клеток происхождение. Возможно, что они происходят из определенной плюрипотентной популяции недифференцированных клеток, поддерживающихся со стадии фетуса, либо они берут свое начало от сперматогониальных стволовых клеток, имеющих в организме тесную связь с клетками Сертоли, однако теряющую ее в культуре.

Получение мультипотентных клеток из неонатального тестиса может иметь практическое значение для медицины и биотехнологии. Выделенные и охарактеризованные этой группой исследователей клетки отличаются по морфологии, фенотипическим и дифференцировочным характеристикам от всех ранее описанных клеток организма после рождения.

177.	<p>Регуляция репродуктивной функции млекопитающих в раннем онтогенезе.</p> <p>Все процессы, связанные с продолжением рода: созревание сперматозоидов и яйцеклеток, овуляция, подготовка матки к приему зародыша, поддержание беременности и роды, подчинены строгому контролю. Как он осуществляется?</p> <p>Сигналы из внешней и внутренней среды поступают в головной мозг, в гипоталамус — высший центр регуляции органов кровообращения, дыхания, пищеварения, выделения и размножения. В гипоталамусе поступившая информация обрабатывается и, в зависимости от результата анализа, следует команда в расположенную поблизости эндокринную железу — гипофиз, который является непосредственным «начальником» всех эндокринных желез в организме (надпочечников, щитовидной, паращитовидной, вилочковой и половых желез). Свои команды гипоталамус передает в гипофиз с помощью специальных гормонов, которые, в зависимости от направленности их действия, называются рилизинг гормонами (от англ. release — «высвободить») или ингибирующими гормонами (от лат. inhibeo — «сдерживать, останавливать»).</p> <p>Для регуляции функции половых желез в гипофизе вырабатываются 3 гормона, которые называются гонадотропинами (греч. tropos — «направление»). Это: лютеинизирующий гормон (сокращенно ЛГ), фолликулостимулирующий гормон (ФСГ) и пролактин. Причем, ФСГ и ЛГ вырабатываются под стимулирующим влиянием гонадотропин-рилизинг гормона (ГнРГ), а выделение пролактина определяется повышением или понижением концентрации ингибирующего фактора.</p>
178.	<p>Методы выделения, культивирования и трансплантации стволовых клеток.</p> <p>Один из основных источников получения стволовых клеток в настоящее время - эмбриональные ткани. Отличительными особенностями эмбриональных стволовых клеток являются их способность к бесконечной пролиферации симметричным делением в лабораторной культуре и выраженная клоногенность, то есть способность к образованию из одной первоначальной стволовой клетки целой линии генетически идентичных ей. Источником стволовых клеток является бластоциста, которая формируется к 5-6 дню оплодотворения. Это эмбриональные стволовые клетки. Они наиболее универсальны, по сравнению со стволовыми клетками взрослых людей, и способны дифференцироваться абсолютно во все типы клеток организма. Положительной стороной использования этих универсальных стволовых клеток следует считать тот факт, что в них отсутствует штампик «моё»: клетки как бы никому не принадлежат и не выполняют никаких специальных функций, а потому при введении не возникает реакция отторжения. Даже, если эмбриональные стволовые клетки взяты от другого организма, они не отторгаются, поскольку на их поверхности еще нет антигенов гистосовместимости.</p> <p>Для получения стволовых клеток необходимо разрушение эмбрионов, источников получения которых четыре, и каждый имеет свои этические «но». Наименее морально проблематичен метод получения эмбрионов методом экстракорпорального оплодотворения, однако многие группы исследователей используют и другие способы получения эмбрионов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ЭКО (экстракорпоральное оплодотворение);</li> <li>- абортный материал 9-12 недели беременности;</li> <li>- эмбрионы - продукты клонирования;</li> <li>- эмбрионы, специально полученные для выделения стволовых клеток, путем смешивания яйцеклеток и спермы.</li> </ul> <p>Источником другого вида стволовых клеток - фетальных стволовых клеток, является абортный материал 9-12 недели беременности. Такие клетки уже</p>

получили свое определенное направление развития в организме и не являются опасными с точки зрения онкологии. Фетальные клетки и их ассоциаты практически не иммуногенны, поскольку в 1 и 2 триместрах гестации на них не экспрессированы белки гистосовместимости 1 и 2 класса. Этот источник на сегодняшний день используется наиболее часто. Но, помимо этических и юридических трений, фетальные клетки иногда могут вызвать отторжение трансплантата. Кроме того, использование непроверенного абортивного материала чревато заражением пациента вирусным гепатитом, СПИДом, цитомегаловирусом и т. д. Если же проводить диагностику материала на вирусы, увеличивается себестоимость метода, что, в конечном итоге, приводит к росту стоимости самого лечения.

Источник - пуповинная кровь - кровь, заполняющая просвет сосудов пуповины и плаценты (пуповинная кровь). Это несколько десятков миллилитров которые выливается при рождении ребенка, содержат в основном кроветворных «предшественников» - гемопоэтических прогениторных клеток – ГПК. Содержание стволовых клеток в пуповинной крови относительно невелико - менее 1 % от всех лейкоцитов. Эритроциты и прочие элементы крови являются ненужным балластом. Общая концентрация ГПК в пуповинной крови ниже, но число ранних клеток-предшественников значительно выше, чем в костном мозге (например, в пуповинной крови содержится в 2 раза больше полипотентных ГПК, чем в таком, же объеме трансплантата костного мозга).

Способ. Пуповинная кровь собирается специально обученным персоналом родового отделения. Ничем примечательным эта процедура не отличается. Пуповинную кровь не надо специально забирать с помощью особого оборудования. Сразу после рождения ребенка кровь собирается в стерильный контейнер, содержащий раствор антикоагулянта. На это уходит всего несколько минут в промежутке перед рождением плаценты. Забор пуповинной крови абсолютно безопасен для матери и ребенка и может быть осуществлен, как в ходе нормальных родов, так и в случае кесарева сечения. Отработанная техника забора позволяет медицинскому персоналу контролировать количество получаемой пуповинной крови. Пуповинная кровь незамедлительно доставляется в специализированную лабораторию, где из нее выделяются стволовые клетки. Достаточно вовремя собрать ее после родов в стерильный пластиковый контейнер, затем провести анализ ее образца, заморозить с помощью жидкого азота и поместить на хранение. За 1 раз может быть забрано в среднем около 80 - 100 мл пуповинной крови. В среднем, для трансплантации достаточно 1 мл пуповинной крови на 1 кг массы тела реципиента.

В процессе выделения стволовых клеток кровь подвергается поэтапной обработке, в результате чего происходит освобождение от избытка плазмы, практически всех эритроцитов и большинства зрелых лейкоцитов. Данный способ является дорогим, но наиболее эффективным.

Значение. Использование пуповинной крови имеет ряд преимуществ перед использованием костного мозга:

1. Пуповинная кровь не имеет других применений и в большинстве случаев выбрасывается вместе с плацентой и пуповиной.
2. Использование пуповинной крови не причиняет донору никакого вреда, и эту кровь легко собирать.
3. Кривообработанную пуповинную кровь можно использовать сразу после HLA-типирования.
4. Вероятность заражения вирусными инфекциями низка и может быть заранее исключена. Риск бактериального загрязнения минимален, не более 1 %.
5. Возможность выполнения иммунологических перекрестных проб с реципиентом дает преимущество использованию кривообработанной пуповинной крови перед трансплантацией костного мозга.

	<p>6. Сбор пуповинной крови от детей, принадлежащих к этническим меньшинствам, позволяет компенсировать относительный недостаток трансплантатов в этой группе и повысить вероятность получения HLA совместимого трансплантата для представителей этнических меньшинств.</p>
179.	<p>Перспективы научных исследований и практического применения эмбриональных стволовых клеток</p> <p>В настоящее время существует два основных направления в научных исследованиях, связанных с применением ЭСК-технологий в медицине: 1) использование недифференцированных ЭСК для генетических манипуляций и создания химерных животных и 2) работы по дифференциации ЭСК в различные типы клеток в целях трансплантации. При длительном культивировании <i>in vitro</i> ЭСК сохраняют свои фундаментальные характеристики, что позволяет их модифицировать методами генной инженерии без нарушения плюрипотентности. Модификация ЭСК проводится либо трансфекцией вектором, содержащим трансген, либо при помощи направленного нарушения – нокаута – гена. В первом случае проводят трансфекцию специфического хромосомного сайта вектором, несущим необходимый трансген, с последующим культивированием модифицированных клеток. Затем трансфицированные клетки идентифицируют методом позитивно-негативной селекции или при помощи ПЦР. Популяцию трансфицированных клеток вновь культивируют и инъецируют в бластоцисты, которые потом вводят в матки суррогатных матерей. После чего мышат, у которых генетически модифицированные ЭСК участвовали в образовании клеток зародышевой линии, скрещивают с особями той же линии, а затем скрещивают их трансгенных потомков. В результате получают трансгенных мышей, гомозиготных по трансгену. Новой сферой медицинских исследований являются технологии трансплантации клеток, основанные на способности ЭСК к спонтанной и направленной дифференцировке <i>in vitro</i> во все клеточные типы взрослого организма: кардиомиоциты, нейроны, клетки крови, клетки кожи, мышечные клетки, гепатоциты и т.д. Выращивая стволовые клетки в культуре, генетически их модифицируя, а затем дифференцируя в необходимый тип клеток с последующей имплантацией в организм животного и человека, можно решить проблему донорских органов и тканей. Кроме того, преимуществом трансплантации эмбриональных клеток является слабая экспрессия генов главного комплекса гистосовместимости данных клеток. Это позволяет решить одно из серьезных затруднений, возникающих при пересадке специализированных клеток взрослых доноров, - проблема отторжения чужеродной ткани реципиентом.</p>
180.	<p>Проблема инверсии соматических клеток в стволовые</p> <p>Пока что эффективность подобного перепрограммирования, опять-таки, существенно ниже, чем при использовании ретровирусов, да и сам принцип был продемонстрирован не на клетках взрослого человека, а на эмбриональных фибробластах мыши. Однако первый недостаток, возможно, связан всего лишь с более низким уровнем экспрессии генов с плазмиды, чем с встроенного в хромосому фрагмента ДНК, — и в этом случае наверняка удастся найти выход путём оптимизации протокола обработки клеток.</p>
181.	<p>Механизмы адаптации на клеточном, организменном, популяционном уровнях</p> <p>Процесс адаптации носит фазовый характер. Первая – начальная фаза – характеризуется тем, что при первичном воздействии внешнего необычного по силе или длительности фактора, возникают генерализованные физиологические реакции, в несколько раз превышающие потребности организма. Эти реакции протекают</p>

	<p>некоординированно, с большим напряжением органов и систем. Поэтому их функциональный резерв скоро истощается, а приспособительный эффект низкий, что свидетельствует о «несовершенстве» данной формы адаптации. Полагают, что адаптационные реакции на начальном этапе протекают на основе готовых физиологических механизмов. При этом «программы» поддержания гомеостаза могут быть врожденными или приобретенными в процессе предшествующего индивидуального опыта. Эти программы могут существовать на уровне клеток, тканей, на уровне фиксированных связей в подкорковых образованиях и, наконец, в коре больших полушарий, благодаря ее способности образовывать временные связи.</p> <p>Вторая фаза – переходная к устойчивой адаптации. Она проявляется в условиях сильного или длительного влияния возмущающего фактора, либо комплексного воздействия. При этом возникает ситуация, когда имеющиеся физиологические механизмы не могут обеспечить должного приспособления к среде. Необходимо создание новой системы, в которой на основе элементов старых программ создаются новые связи.</p> <p>Третья фаза – фаза устойчивой или долговременной адаптации. Основным условием наступления этого этапа адаптации является многократное, либо длительное, действие на организм факторов, мобилизующих вновь созданную функциональную систему. Иными словами, организму нужна тренировка, во время которой происходит «фиксация сложившихся адаптационных систем и увеличение их мощности до уровня, диктуемого средой».</p>
182.	<p>Проблемы биологии развития</p> <p>Экологические и эволюционные аспекты развития. Влияние различных факторов на развитие. Evo-Devo. Дупликация генов, изменения в регуляторных зонах, консервативность генных регуляторных сетей.</p>
183.	<p>Современные представления о происхождении и эволюции человека.</p> <p>По мнению антропологов, один из видов дриопитеков стал родоначальником нескольких видов австралопитеков — они использовали природные предметы в качестве орудий труда и целенаправленно их изготавливали. Так началась эра Человека умелого или <i>Homo habilis</i>.</p> <p>Антропогенез состоит из 3 этапов:  Древнейшие люди.  Древние люди.  Первые современные люди.</p> <p>Отметим, что эти этапы не приходили на смену друг другу, а некоторое время сосуществовали и даже конкурировали.</p> <p>Кроманьонцы или первые современные люди возникли достаточно недавно. Они проживали в пещерах, специально построенных жилищах. Их одеждой служили шкуры животных. А еще они умели делать орудия труда и даже украшали их резьбой.</p> <p>Кроманьонцы пользовались шлифовкой, сверлили, занимались гончарным делом. Данные археологических раскопок позволяют утверждать, что они были хорошими животноводами и выращивали растения.</p>
184.	<p>Становление эволюционного учения.</p> <p>В конце XVIII в. обостряется борьба между сторонниками креационизма и трансформизма. Ж. Кювье (1769– 1832) – непревзойденный авторитет того времени в области палеонтологии и сравнительной анатомии – на богатой фактической основе отстаивает сходство ископаемых и ныне существующих животных, наличие четырех изначально неизменных типов организации всех животных, идею постоянства видов. Он обосновывает принципы «условий существования организмов» и «корреляции частей тела», которые рассматривает как свидетельства предустановленной гармонии в природе («конечных причин»). Изучая ископаемые остатки, Кювье приходит к выводу,</p>

	<p>что они расположены не хаотично, а закономерно, и по наличию некоторых «руководящих форм» можно определить последовательность геологических слоев во времени. Благодаря исследованиям Кювье и многих других натуралистов между 1822 и 1841 г. возникает стратиграфия, и составляется вся геохронологическая таблица от кембрия до четвертичного периода. Для объяснения факта смены фаун во времени Ж. Кювье развил представления о катастрофах на поверхности Земли в прошлом, уничтоживших живые существа. Развитие этих представлений А. д'Орбиньи привело к формулировке теории катастроф, согласно которой после каждой из катастроф происходило повторное сотворение животных.</p> <p>Соотечественник и современник Ж. Кювье – Э. Жоффруа Сент-Илер (1772–1844), те же факты, которые Кювье использовал для подтверждения креационистских воззрений, рассматривал как доказывающие трансформизм: единство организации животных как показатель общности происхождения, наличие отличающихся от ископаемых современных форм как доказательство изменения организмов под влиянием внутренних и внешних естественных причин.</p> <p>В целом можно сказать, что, несмотря на неоднократно высказывавшиеся гениальные догадки о развитии эволюции живой природы, до конца XVIII в. господствует «мысль о целесообразности установленных в природе порядков», о сотворении кошек для пожирания мышей, а мышей – чтобы быть пожираемыми кошками, а вся природа – чтобы доказать мудрость творца. Высказывавшиеся элементы эволюционизма еще не складывались в цельное эволюционное учение. Впервые такое учение было создано Ж.Б. Ламарком (1744–1829).</p>
185.	<p>Функциональная организация иммунной системы.</p> <p>Функциональная организация иммунной системы может быть рассмотрена на <i>органном, клеточном и молекулярном уровнях</i>. Существует два типа органов иммунной системы, центральные (или первичные) и периферические (или вторичные). КОСТНЫЙ МОЗГ (bonemarrow) - центральный орган, в котором рождаются все клетки иммунной системы и созревают В-лимфоциты (В-лимфопоэз или В-коммитмент). ТИМУС (thymus) - центральный орган, в котором дифференцируются Т-лимфоциты (Т-лимфопоэз или Т-коммитмент) и который также является общекоординирующим для всей иммунной системы.</p> <p>В периферических органах происходит встреча лимфоцитов с антигенами и их специфическая антигензависимая дифференцировка. Этот процесс называется иммунным ответом (immuneresponse), сутью которого является создание целой "армии" специфически реагирующих лимфоцитов и специфических антител, которые осуществляют эффекторные реакции по уничтожению данного конкретного антигена. Существуют Т-клеточный и В-клеточный (гуморальный) пути иммунного ответа.</p>
186.	<p>Генетическая регуляция механизмов естественного иммунитета.</p> <p>Один и тот же возбудитель вызывает инфекционный процесс различной тяжести у разных индивидуумов — от легкой (иногда латентной) формы болезни до тяжело протекающего заболевания. Это зависит не только от степени вирулентности возбудителя и его заражающей дозы, но и, в значительной мере, от возраста и интенсивности защитных реакций организма.</p> <p>Как известно, на один и тот же антиген у разных людей иммунный ответ может проявляться по сильному или слабому типу, что зависит от функции Ir-генов. Точно так же, по-видимому, защитные механизмы естественного иммунитета в отношении одного и того же возбудителя у разных людей проявляются по сильному или слабому типу, что также зависит от функции определенных генов.</p> <p>Все процессы жизнедеятельности в конечном счете регулируются</p>

	<p>генетической системой, которая, воспринимая поступающие в клетки органов химические сигналы, отвечает на них изменением работы соответствующих генов, контролирующих эти процессы.</p> <p>В настоящее время можно считать установленным, что развитие инфекционного процесса контролируется на всех его стадиях двумя категориями генов. Одна из них — система Iг-генов — определяет интенсивность гуморального и (или) клеточно-опосредованного иммунного ответа к данному возбудителю. Другая — контролирует степень естественного иммунитета (резистентности) к возбудителю.</p>
187.	<p>Воздействие факторов инфекционной и неинфекционной природы на иммунный ответ</p> <p>Различают естественный (неспецифический, врожденный) и адаптивный (специфический, приобретенный) иммунный ответ, представляющие собой первую и вторую линию защиты от биологической агрессии, соответственно.</p> <p>В реализации реакций иммунного ответа (как естественного, так и адаптивного) участвуют клеточные и гуморальные компоненты иммунной системы.</p> <p>Клеточный компонент врожденного иммунного ответа представлен различными клетками миелоидно-моноцитарного ряда, в первую очередь, фагоцитирующими клетками, а также популяцией лимфоцитов именуемых естественными киллерами (NK). Гуморальный компонент врожденного иммунного ответа представлен белками системы комплемента.</p> <p>К особенностям реакций данного типа относятся следующие:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) запуск активации клеток достигается при воздействии на рецепторы, распознающие не индивидуальные молекулы (как в случае Т- и В лимфоцитов), а группы молекул, сигнализирующих о чужеродности или агрессивности их носителей (например, рецепторы маннозы – DEC 205; рецептор липополисахарида – CD14 и др.);</li> <li>2) ответ на распознавание чужеродного материала достаточно быстрый, так как не требует процессов межклеточных взаимодействий, пролиферации и дифференцировки, составляющих основу адаптивного (специфического) иммунного ответа;</li> <li>3) формирование факторов естественной резистентности происходит в онтогенезе и не зависит от внедрения чужеродных агентов и, следовательно, лишено специфичности.</li> </ol> <p>В противоположность естественному иммунному ответу, адаптивный ответ иммунной системы развивается только в ответ на воздействие конкретных антигенов, поэтому он антиген-специфичен, направлен на удаление из организма конкретного антигена, а также сопровождается развитием “иммунологической памяти”. Клеточный компонент адаптивного иммунного ответа представлен различными популяциями Т- и В-лимфоцитов (хелперами I и II типов, цитотоксическими лимфоцитами, клетками памяти). Гуморальный компонент адаптивного иммунного ответа представлен антиген-специфическими антителами (в первую очередь, IgM и IgG), синтезируемых плазматическими клетками. Таким образом, адаптивный иммунный ответ это антиген-специфическая иммунная реакция, развивающаяся в ответ на воздействие антигенов и направленная на их удаление (в отличие от естественного иммунного ответа, факторы которого формируются вне зависимости от внедрения чужеродных агентов и лишены специфичности). Так как адаптивный иммунный ответ является результатом межклеточных взаимодействий клеточного и гуморального звеньев иммунной системы, его продолжительность гораздо больше по сравнению с естественным иммунным ответом.</p>
188.	<p>Повышение иммунорезистентности организма экзогенной активизацией факторов</p>

	<p>неспецифической защиты.</p> <p>В основе неспецифической системы защиты лежит естественная невосприимчивость организма к инфекционному агенту. Неспецифическую защиту организма от инфекций обеспечивает множество факторов.</p> <p><u>Физиологические барьеры</u> — кожа и слизистые оболочки (механическое действие проникновения инфекции через кожу и слизистые оболочки).</p> <p><u>Другие факторы защиты:</u> определенная рН (кислотность), вырабатываемые бактерицидные (т.е. убивающие микробов) вещества, сопротивляемость нормальной микрофлоры, заселяющей кожу и слизистые, реснички бронхов, кислая среда желудка.</p> <p><u>К факторам неспецифической защиты относятся:</u> фагоцитоз, система комплемента, лизоцим, интерферон.</p> <p>По классическому пути комплемент активируется комплексом антиген-антитело. Для этого достаточно участия в связывании антигена одной молекулы IgM или двух молекул IgG. Процесс начинается с присоединения к комплексу АГ+АТ компонента С1, который распадается на субъединицы C1q, C1r и C1s. Далее в реакции участвуют последовательно активированные «ранние» компоненты комплемента в такой последовательности: С4, С2, С3. Эта реакция имеет характер усиливающегося каскада, т. е. когда одна молекула предыдущего компонента активирует несколько молекул последующего. «Ранний» компонент комплемента С3 активирует компонент С5, который обладает свойством прикрепляться к мембране клетки. На компоненте С5 путем последовательного присоединения «поздних» компонентов С6, С7, С8, С9 образуется литический или мембраноатакующий комплекс который нарушает целостность мембраны (образует в ней отверстие), и клетка погибает в результате осмотического лизиса.</p> <p>Альтернативный путь активации комплемента проходит без участия антител. Этот путь характерен для защиты от грамотрицательных микробов. Каскадная цепная реакция при альтернативном пути начинается с взаимодействия антигена (например, полисахарида) с протеинами В, D и пропердином (Р) с последующей активацией компонента С3. Далее реакция идет так же, как и при классическом пути — образуется мембраноатакующий комплекс.</p> <p>Лектиновый путь активации комплемента также происходит без участия антител. Он инициируется особым маннозосвязывающим белком сыворотки крови, который после взаимодействия с остатками маннозы на поверхности микробных клеток катализирует С4. Дальнейший каскад реакций сходен с классическим путем.</p>
189.	<p>Инновационные биотехнологии и альтернативная энергетика.</p> <p>Современные биотехнологии тесно связаны с решением основных вопросов нашего времени; продовольственной проблемы, энергетического кризиса, загрязнения Окружающей среды.</p> <p>Исключительное значение приобрело создание индустрии, связанной с использованием растительного сырья для получения моторного топлива, в связи с неизбежным истощением мировых запасов природных энергоносителей. Биотехнология вовлечена в разработку способов получения искусственной нефти, а так же получения биогаза из сырья различного происхождения для решения энергетической проблемы. Так, например, некоторые виды грибов превращают нефть, мазут и природный газ в пищевую биомассу, богатую белками. Так, из 100 т неочищенного мазута можно получить 10 т дрожжевой биомассы; содержащей 5 т чистого</p>

белка и 90 т дизельного топлива. Столько же дрожжей производится из 50 т сухой древесины или 30 тыс. м<sup>3</sup> природного газа.

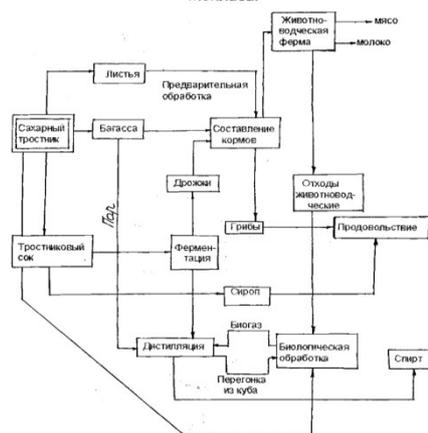
Биоэнергетика - одно из направлений биотехнологии, связанное с эффективным использованием энергии, запасаемой при фотосинтезе. В результате фотосинтеза растения ежегодно ассимилируют приблизительно  $2 \cdot 10^{11}$  т углерода с энергосодержанием  $3 \cdot 10^{21}$  Дж, что в 10 раз больше годового потребления энергии в мире и в 200 раз больше того количества энергии, которое содержится в используемых человечеством за год продуктах питания.

Следует отметить также, что в процессе фотосинтеза на Земле образуется в пересчете на сухой вес около 155 млрд. тонн органической массы, главным образом целлюлозы, которую можно в сыром виде без переработки использовать как топливо (например, для выработки электроэнергии)

Органическое топливо является продуктом фотосинтеза, происходившего в каменноугольный период (300млн лет назад). Топлива тогда были биомассой, поэтому представляет интерес процесс получения энергии из биомассы с использованием живых организмов.

Биомасса - возобновляющееся органическое вещество, генерируемое растениями путем фотосинтеза. Термин биомасса распространяется на все виды веществ растительного и животного происхождения, продукты жизнедеятельности человека и животных, органические отходы. (Возможно использование только схематичного ответа)

Трансформация биомассы в продукты питания и топлива.



190.

Нанобиотехнологии в терапии генных нарушений.

Существуют три подхода к генотерапии. Первый подход - введение нормальных генетических структур при сохранении патологических копий. Второй подход - подавление экспрессии продуктов дефектного гена путем: •введения генов-убийц; •блокирования экспрессии онкогенов; •введения в опухолевые клетки нормальных копий генов-супрессоров опухолевого роста. Третий подход - повышение иммунореактивности клеток-мишеней или активация иммунной системы организма.

191.

Апоптоз

Апоптоз (от греч. *apo* - разделение и *ptosis* - падение, опущение) - смерть клеток в живом организме путем включения генетической программы, предопределяющей ее гибель. Апоптозу не предшествует повреждение, апоптоз - «самоубийство» клетки. Он возникает вследствие последовательной активации «генов смерти» и «суицидального биохимического пути.

Апоптоз - физиологический процесс, который закономерен в ходе эмбрионального развития, в динамике поддержания тканевого гомеостаза, иммунных реакций, при старении организма. Основная биологическая

	<p>роль апоптоза заключается в установлении равновесия между пролиферацией и гибелью клеток, которые выработали свой физиологический ресурс. Поэтому апоптоз клеток происходит постоянно как проявление нормальной жизнедеятельности организма.</p> <p>Программа апоптоза может быть запущена либо в результате поступления сигнала гибели клетки, либо при прекращении поступления факторов ее выживания. Например, его может вызвать связывание фактора некроза опухоли (ФНО) или трансформирующего фактора роста-β (ТФР-β) с соответствующим рецептором на поверхности клетки. Программу апоптоза может запустить и прекращение поступления в клетку соответствующих гормонов или факторов роста, необходимых для ее выживания.</p>
192.	<p>Теории старения.</p> <p>Молекулярно-генетические теории. Гипотеза, согласно которой причиной старения являются изменения генетического аппарата клетки, является одной из наиболее признанных в современной геронтологии.</p> <p>Теория свободных радикалов. Согласно этой теории, причиной нарушения функционирования клеток являются необходимые для многих биохимических процессов свободные радикалы – активные формы кислорода, синтезируемые главным образом в митохондриях – энергетических фабриках клеток.</p> <p>Старение – это ошибка. Гипотеза «старения по ошибке» была выдвинута в 1954 г. американским физиком М. Сциллардом. Исследуя эффекты воздействия радиации на живые организмы, он показал, что действие ионизирующего излучения существенно сокращает срок жизни людей и животных. Под воздействием радиации происходят многочисленные мутации в молекуле ДНК и инициируются некоторые симптомы старения, такие как седина или раковые опухоли.</p> <p>Теория апоптоза. Академик В.П. Скулачев называет свою теорию теорией клеточного апоптоза. Апоптоз – процесс запрограммированной гибели клетки. В отличие от некроза – насильственной гибели клеток из-за травмы, ожога, отравления, недостатка кислорода в результате закупоривания кровеносных сосудов и т.д., при апоптозе клетка аккуратно саморазбирается на части, и соседние клетки используют ее фрагменты в качестве строительного материала.</p> <p>Теория соматических мутаций. Многие работы показали увеличение с возрастом числа соматических мутаций и других форм повреждения ДНК, предлагая репарацию (ремонт) ДНК в качестве важного фактора поддержки долголетия клеток. Повреждения ДНК типичны для клеток, и вызываются такими факторами как жёсткая радиация и активные формы кислорода, и потому целостность ДНК может поддерживаться только за счёт механизмов репарации. Действительно, существует зависимость между долголетием и репарацией ДНК, как это было продемонстрировано на примере фермента поли-АДФ-рибоза-полимеразы-1 (PARP-1), важного игрока в клеточном ответе на вызванное стрессом повреждение ДНК. Более высокие уровни PARP-1 ассоциируются с большей продолжительностью жизни.</p> <p>Теория бактериальной интоксикации организма. Оригинальную гипотезу выдвинул выдающийся русский биолог И.И. Мечников (1845-1916), который считал старение результатом интоксикации организма продуктами обмена бактерий, обитающих в кишечном тракте, и продуктами азотистого обмена веществ самого организма (мочевая кислота). Образуются ядовитые вещества, в том числе - скатол, индол, фенол (карболовая кислота), крезол, кадаверин (трупный яд), тирамин и другие токсины.</p> <p>Теломерная теория Оловникова. Во многих клетках человека утрата способности их к делению связана с утратой теломер на концах хромосом, после определённого количества делений. Это происходит из-за отсутствия</p>

	фермента теломеразы, который обычно экспрессируется только у зародышевых и стволовых клеток. Недавно было обнаружено, что окислительный стресс также может иметь влияние на утрату теломер, значительно ускоряя этот процесс в определённых тканях.
193.	<p>Протеомный анализ: методы и перспективы.</p> <p>Развитие клинической протеомики связано с внедрением в клиническую практику и использованием различных высокотехнологичных методов исследования: иммуноблоттинга, иммуноферментного анализа (ELISA), двумерного гель-электрофореза (2DE), дифференциального электрофореза в геле (DIGE), полимеразной цепной реакции (ПЦР) в режиме реального времени (или количественной ПЦР), времяпролетной масс-спектрометрии (МС) с усиленной поверхностной лазерной десорбцией/ионизацией (SELDI-TOF-MS), времяпролетной МС с матрично-активированной лазерной десорбцией/ионизацией (MALDI-TOF-MS), многомерной высокоэффективной жидкостной хроматографии — тандемной МС (LC-MS/MS).</p> <p>С помощью протеомного анализа становится возможным выявление новых, ранее не изученных белковых маркеров, которые могут быть использованы в практике врача- акушера-гинеколога с целью ранней диагностики акушерско-гинекологической патологии и предупреждения возможных осложнений.</p>

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

Номер задания	Текст вопроса
194.	<p><i>Молекулярно-биологические доказательства эволюции.</i></p> <p><i>Во всех клетках имеются одни и те же белки, углеводы, липиды и нуклеиновые кислоты. Близкое родство видов показывает сходство молекул их белков, нуклеиновых кислот. В составе белков 20 известных аминокислот, последовательность которых позволяет установить эволюционное родство организмов.</i></p> <p><i>Универсальность генетического кода позволяет сделать вывод о единстве всего живого на Земле. Известно, что белки миоглобин и гемоглобин имеют сходный состав. Идентичное строение имеют многие гормоны позвоночных: инсулин, например, имеется у всех млекопитающих.</i></p> <p><i>Метод гибридизации выявляет сходство гомологичных полинуклеотидных цепей человека и шимпанзе, что доказывает их родство. Митохондриальный ген гориллы отличается от аналогичного гена человека на 10%, а орангутана — на 17%. Ученые доказали, что в геноме современных организмов есть информация о признаках организмов далеких геологических эпох.</i></p> <p><i>Сходство организмов имеется и в процессах обмена веществ. Например, зародыши птиц на ранних стадиях развития в качестве продукта азотистого обмена содержат аммиак (специфичен для рыб), на более поздних мочевины (представлен у амфибий), а у взрослых организмов мочевины. Последняя характерна и для рептилий, от которых произошли птицы.</i></p> <p><i>Общность химического состава клеток организмов указывает на биохимическую гомологию, подобную морфологической. Это свидетельствует в пользу эволюции.</i></p> <p><i>Генетические доказательства эволюции</i></p> <p><i>Изучение строения и количества хромосом у близких видов свидетельствует об эволюционных взаимоотношениях между организмами. У человека в диплоидном наборе 46, а у шимпанзе 48 хромосом. Согласно исследованиям, число хромосом в кариотипе человека уменьшилось в связи со слиянием двух негомологичных хромосом шимпанзе. У шимпанзе, как и у человека, с одинаковой частотой встречаются гены резус-фактора и альбинизма. В природе разные виды пшеницы</i></p>

	<i>оказались полиплоидными по отношению к древнему дикому виду, который диплоиден.</i>								
195.	<p><i>Иерархия и уровни организации живых систем.</i>  Уровни организации живых систем представляют собой некую упорядоченность, иерархическую систему, которая является одним из основных свойств живого. Каждая живая система состоит из единиц подчиненных ей уровней организации и является единицей, входящей в состав живой системы, которой она подчинена. Например, организм состоит из клеток, являющихся живыми системами, и входит в состав недоорганизменных биосистем (популяций, биоценозов).  Существование жизни на всех уровнях подготавливается и определяется структурой низшего уровня:  характер клеточного уровня организации определяется молекулярным;  характер организменного – клеточным;  популяционно-видовой – организменным и т.д.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Основная группа или ступень</th> <th>Уровень</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Биологическая микросистема</td> <td>Молекулярный Клеточный</td> </tr> <tr> <td>Биологическая мезосистема</td> <td>Тканевый Органный Организменный</td> </tr> <tr> <td>Биологическая макросистема</td> <td>Популяционно-видовой Биоценотический Биосферный</td> </tr> </tbody> </table>	Основная группа или ступень	Уровень	Биологическая микросистема	Молекулярный Клеточный	Биологическая мезосистема	Тканевый Органный Организменный	Биологическая макросистема	Популяционно-видовой Биоценотический Биосферный
Основная группа или ступень	Уровень								
Биологическая микросистема	Молекулярный Клеточный								
Биологическая мезосистема	Тканевый Органный Организменный								
Биологическая макросистема	Популяционно-видовой Биоценотический Биосферный								
196.	<p><i>Аксиомы и критерии жизни.</i>  <b>Аксиома 1</b>  <i>Все живые организмы должны состоять из фенотипа и программы для его построения (генотипа), передающейся по наследству из поколения в поколение. Наследуется не структура, а описание структуры и инструкция по ее изготовлению. Жизнь на основе только одного генотипа или одного фенотипа невозможна, т.к. при этом нельзя обеспечить ни самовоспроизведения структуры, ни ее самоподдержания.</i>  <b>Аксиома 2</b>  <i>Генетические программы не возникают заново, а реплицируются матричным способом. В качестве матрицы, на которой строится ген будущего поколения, используется ген предыдущего поколения. Жизнь – это матричное копирование с последующей самосборкой копий.</i>  <b>Аксиома 3</b>  <i>В процессе передачи из поколения в поколение генетические программы в результате многих причин изменяются случайно и не направленно, и лишь случайно эти изменения оказываются приспособительными. Отбор случайных изменений не только основа эволюции жизни, но и причина ее становления, потому что без мутаций отбор не действует.</i>  <i>Аксиома основана на принципах статистической физики.</i>  <b>Аксиома 4</b>  <i>В процессе формирования фенотипа случайные изменения генетических программ многократно усиливаются, что делает возможным их селекцию со стороны факторов внешней среды. Из-за усиления в фенотипах случайных изменений эволюция живой природы принципиально непредсказуема.</i>  <b>Критерии жизни:</b>  <b>Сложность и высокая степень организации живых существ</b>  <b>Обмен веществ</b>  <b>Единство химического состава живых организмов</b>  <b>Дискретность</b>  <b>Раздражимость</b>  <b>Рост организмов</b>  <b>Самовоспроизведение (размножение)</b>  <b>Развитие</b>  <b>Способность к саморегуляции</b>  <b>Приспособленность к среде обитания</b></p>								

197.	<p><i>Эволюция в понимании предмета биологической науки.</i>  <b>Биологическая эволюция (от лат. <i>evolutio</i> — «развёртывание») — естественный процесс развития живой природы, сопровождающийся изменением генетического состава популяций, формированием адаптаций, видообразованием и вымиранием видов, преобразованием экосистем и биосферы в целом.</b>  <b>Существует несколько эволюционных теорий, объясняющих механизмы, лежащие в основе эволюционных процессов. В данный момент наиболее общепринятой является синтетическая теория эволюции (СТЭ), являющаяся синтезом классического дарвинизма и популяционной генетики. СТЭ позволяет объяснить связь материала эволюции (генетические мутации) и механизма эволюции (естественный отбор). В рамках СТЭ эволюция определяется как процесс изменения частот аллелей генов в популяциях организмов в течение времени, превышающего продолжительность жизни одного поколения</b></p>
198.	<p><i>Эксперимент и вероятностно-статистическая методология в современных биологических науках.</i>  <b>Экспериментальный метод основан на исследовании живых объектов при экстремальном воздействии факторов среды - измененной температуры, освещенности или влажности, повышенной нагрузки, токсичности или радиоактивности, изменении места развития (удаление или пересадка генов, клеток, органов, космические полеты и т.п.). Экспериментальный метод позволяет выявить скрытые свойства, пределы приспособительных возможностей живых систем, степень их гибкости, надежности, изменчивости.</b>  <b>Статистике всегда должен предшествовать биологический анализ, на основании которого исследователь решает, какой математический аппарат может быть применен для дальнейших исследований. Например:</b>  <b>1. Особенности распределения массы однотипных биологических объектов по какому-либо признаку.</b>  <b>2. Математическое моделирование и прогнозирование изменения любой характеристики биологического объекта при изменении какого-то фактора, влияющего на эту характеристику.</b>  <b>3. Особенности и характер связи между отдельными признаками биологических объектов в соответствии с их численностью.</b>  <b>4. Выявление характера и степени влияния какого-то фактора на изменение соответствующей характеристики биологического объекта путем сопоставления средних значений и определения достоверности разницы.</b>  <b>5. Определение достоверности полученных результатов экспериментальных исследований.</b>  <b>6. Методика исследований биологических объектов для получения достоверных данных при минимальном количестве исследований.</b>  <b>Приведенные вопросы решаются в основном с применением:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• корреляционного анализа;</li> <li>• регрессионного анализа;</li> <li>• законов распределения случайных величин.</li> </ul> </p>
199.	<p><i>Значение молекулярной биологии для преобразования классических научных дисциплин</i>  <b>Молекулярная биология - это дисциплина биологии, изучающая структуру, состав, функции и взаимоотношения клеточных молекул в живых существах.</b>  <b>Молекулярная биология опирается на другие науки, такие как:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Биология:</b> изучает происхождение и характеристики живых существ.</li> <li>○ <b>Химия:</b> изучает состав, свойства и превращения вещества.</li> <li>○ <b>Биохимия:</b> изучает состав и химические процессы живых существ.</li> <li>○ <b>Генетика:</b> изучает гены и наследственные признаки, которые передаются из поколения в поколение.</li> </ul> <b>Молекулярная биология может применяться в разных областях для разных целей и результатов. Некоторые из его приложений находятся в таких областях, как:</b>  <b>Медицина. Молекулярная биология позволила ставить и получать более надежные диагнозы и результаты в отношении инфекционных, генетических или хронических заболеваний, таких как болезнь Альцгеймера, рак и артериосклероз.</b>  <b>Сельское хозяйство. Молекулярная биология помогла улучшить качество коровьего молока, свинины и других животных. Его также применяли для ухода и выращивания определенных растений, чтобы сделать их более устойчивыми к изменению климата, насекомым и болезням ...</b></p>

	<p><b>Питание.</b> Молекулярная биология вместе с лечебным питанием совместно изучает определенные метаболические нарушения генетического происхождения, а также различные реакции людей на определенные продукты. Это позволило составить индивидуальные рекомендации по питанию в соответствии с генетикой каждого человека. Даже предотвратить болезни, соблюдая определенные диеты.</p>
200.	<p>Системно-структурные и функциональные методы исследования в современных биологических науках..</p> <p><b>Процесс научного познания</b> принято разделять на две стадии: эмпирическую и теоретическую. Это разделение не абсолютно, так как эмпирическая стадия всегда развивается на основе предсуществующих теорий или гипотез, а на теоретической стадии обычно возникает необходимость в эмпирической проверке выдвигаемых новых гипотез.</p> <p>На эмпирической стадии используются следующие методы.</p> <p><b>Наблюдение</b>- изучение объектов живой природы в естественных условиях существования. Это - непосредственное наблюдение (в буквальном смысле) за поведением, расселением, размножением животных и растений в природе, визуальное или инструментальное определение характеристик организмов, их органов, клеток, химический анализ состава и обмена веществ.</p> <p><b>Экспериментальный метод (опыт)</b> предполагает исследования живых объектов в условиях экстремального действия факторов среды- измененной температуры, освещенности или влажности, повышенной нагрузки, токсичности или радиоактивности, измененного режима или места развития (удаление или пересадка генов, клеток, органов, интродукция животных и растений, космические полеты и т.п.).</p> <p><b>Сравнительный (исторический) метод</b> выявляет эволюционные преобразования биологических видов и их сообществ. Сопоставляют анатомическое строение, химический состав, структуру генов и другие признаки у организмов разного уровня сложности.</p> <p>Любой из названных подходов требует количественного учета и математического описания структур и явлений. Биология все более становится точной наукой, хотя выявляемые в ней закономерности носят обычно вероятностный характер и описываются методами вариационной статистики. Это означает, что то или иное событие не строго детерминировано (предопределено), а ожидается с той или иной степенью вероятности. На основе выявляемых статистических закономерностей можно осуществлять математическое моделирование биологических процессов и прогноз их развития.</p> <p><b>Системный метод</b>, как и кибернетический подход, относится к категории новых междисциплинарных методов исследования. Живые объекты рассматриваются как системы, то есть совокупности элементов с определенными отношениями.</p> <p><b>Широкое развитие системного движения</b> в современной науке, в том числе и в биологии, означает постепенный переход от анализа к синтезу. Анализ - это дискретный подход, углубление в структуру и функции отдельных элементов системы - внутри клетки, внутри организма, внутри экологического сообщества. Синтез означает интегративный подход, изучение целостных характеристик системы - клетки, организма, биоценоза.</p> <p><b>Повышение интереса к синтезу</b> в науке свидетельствует о переходе от эмпирической к теоретической стадии познания. От получения фактов, через их обобщение начинается выдвижение новых гипотез, далее обычно следует их повторная эмпирическая проверка (новые наблюдения, эксперименты, сравнения, моделирования). Эмпирическая проверка ведет либо к опровержению гипотезы, либо к ее подтверждению с той или иной степенью вероятности. <b>Высоко достоверные гипотезы становятся законами, из них слагаются теории.</b></p>
201.	<p>Эволюция представлений о бактериях и их разнообразии.</p> <p>К ним можно отнести следующие:</p> <p><b>Эмпирический период</b> (до изобретения микроскопов и их применения для изучения микромира). Дж. Фракасторо (1546г.) предположил живую природу агентов инфекционных заболеваний- <i>contagium vivum</i>.</p> <p><b>Морфологический период</b> занял около двухсот лет. Антони ван Левенгук в 1675г. впервые описал простейших, в 1683г.- основные формы бактерий. Несовершенство приборов (максимальное увеличение микроскопов X300) и методов изучения микромира не способствовало быстрому накоплению научных</p>

	<p>знаний о микроорганизмах.</p> <p><b>Физиологический период (с 1875г.)</b> - эпоха Л.Пастера и Р.Коха. Заслугами Луи Пастера были: изучение микробиологических основ процессов брожения и гниения, развитие промышленной микробиологии, выяснение роли микроорганизмов в кругообороте веществ в природе, открытие анаэробных микроорганизмов, разработка принципов асептики, методов стерилизации, ослабления (аттенуации) вирулентности и получения вакцин (вакцинных штаммов). Р. Кох разработал метод выделения чистых культур на твердых питательных средах, способы окраски бактерий анилиновыми красителями, открыл возбудителей сибирской язвы, холеры (запятой Коха), туберкулеза (палочки Коха), усовершенствовал технику микроскопии, экспериментально обосновал критерии Хенле, известные как постулаты (триада) Хенле - Коха.</p> <p><b>Иммунологический период.</b> Яркий представитель этого периода - И. И. Мечников. Он создал новую эпоху в микробиологии - учение о невосприимчивости (иммунитете), разработав теорию фагоцитоза и обосновав клеточную теорию иммунитета. Одновременно накапливались данные о выработке в организме антител против бактерий и их токсинов, позволившие П. Эрлиху разработать гуморальную теорию иммунитета. В последующей многолетней и плодотворной дискуссии между сторонниками фагоцитарной и гуморальной теорий были раскрыты многие механизмы иммунитета и родилась наука иммунология. В дальнейшем было установлено, что наследственный и приобретенный иммунитет зависит от согласованной деятельности пяти основных систем: макрофагов, комплимента, Т- и В- лимфоцитов, интерферонов, главной системы гистосовместимости, обеспечивающих различные формы иммунного ответа.</p> <p>Следующим важным этапом в развитии микробиологии стало открытие антибиотиков. В 1929г. А. Флеминг открыл пенициллин и началась эра антибиотикотерапии, приведшая к революционному прогрессу медицины. В дальнейшем выяснилось, что микробы приспосабливаются к антибиотикам, а изучение механизмов лекарственной устойчивости привело к открытию второго-внехромосомного (плазмидного) генома бактерий. Изучение плазмид показало, что они представляют собой еще более просто устроенные организмы, чем вирусы, и в отличие от бактериофагов не вредят бактериям, а наделяют их дополнительными биологическими свойствами. Открытие плазмид существенно дополнило представления о формах существования жизни и возможных путях ее эволюции.</p> <p><b>Современный молекулярно - генетический этап</b> развития микробиологии, вирусологии и иммунологии начался во второй половине 20 века в связи с достижениями генетики и молекулярной биологии, созданием электронного микроскопа. В опытах на бактериях была доказана роль ДНК в передаче наследственных признаков. Использование бактерий, вирусов, а затем и плазмид в качестве объектов молекулярно- биологических и генетических исследований привело к более глубокому пониманию фундаментальных процессов, лежащих в основе жизни. Выяснение принципов кодирования генетической информации в ДНК бактерий и установление универсальности генетического кода позволило лучше понимать молекулярно - генетические закономерности, свойственные более высоко организованным организмам.</p>
202.	<p>Основные этапы изучения вирусов и вирусоподобных организмов</p> <p>. I период (древнейший мир - 1892). Л. Пастер занимается бешенством Э. Дженнером предложена вакцина против оспы людей как метода иммунизации людей против этого заболевания. II период (1892-1940 гг.). В 1892 открыт вирус мозаичной болезни табака. М. Бейеринк правильно интерпретировал природу вирусов и доказал их принципиальное отличие от бактерий. Открыты возбудители желтой лихорадки человека (У. Рид). Этот уровень развития вирусологии назван <b>ОРГАНИЗМЕННЫМ</b>. III период (1940- 1960 гг). Вирусы способны репродуцироваться только в живой клетке, вызывая при этом специфические изменения морфологии клеток (цитопатическое действие – ЦПД) или функциональное нарушение метаболизма клеток (цитопатический эффект – ЦПЭ) Этот уровень развития вирусологии назван <b>КЛЕТОЧНЫМ</b>. IV период (1970 г. – наши дни). Вирусы стали использовать для изучения фундаментальных проблем генетики, молекулярной биологии. Этот уровень развития вирусологии назван <b>МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКИМ</b>.</p>
203.	От экспериментальной эмбриологии к генетике эмбриогенеза.

	<p><b>Эмбриология</b> (от эмбрио и ...логия), буквально — наука о зародыше, однако содержание её шире. Эмбриология животных и человека изучает предзародышевое развитие (оогенез, сперматогенез), оплодотворение, зародышевое развитие, т. е. развитие зародыша внутри яйцевых и зародышевых оболочек, личиночный (у многих беспозвоночных, а также у земноводных), постэмбриональный (у рыб, пресмыкающихся и птиц) или постнатальный (у млекопитающих) период развития, продолжающийся до превращения развивающегося организма во взрослый, способный размножаться.</p> <p><b>Аналитическая эмбриология.</b>  <b>Экспериментальная эмбриология.</b>  <b>Мозаичная теория регуляции. Гипотеза перспективных потенций и энтелехии.</b>  <b>Теория организационных центров и эмбриональной индукции.</b>  <b>Теория поля.</b>  <b>Механика развития и менделизм.</b>  <b>Генетическая регуляция онтогенеза.</b></p>
204.	<p><b>Проблема неизменности генов в онтогенезе.</b>  <b>Стабильность генетическая * genetic stability</b> - стабильность генотипа, т.е. тенденция особи или группы особей, хорошо приспособленных к преобладающим условиям внешней среды, воспроизводить потомство такой же генетической конституции. С. г. является результатом отбора и имеет существенное значение для выживания в относительно короткие промежутки времени, т.к. в течение более длительного времени могут произойти такие изменения условий среды, преодоление которых возможно только за счет способности к изменчивости.</p> <p><b>Восстановление повреждений в клетке</b> получило название <b>репарации</b>.  <b>Различают две группы репараций:</b> <b>дорепликативная</b> - репарация, происходящая во время репликации; <b>фотореактивация</b> - сводится к тому, что фотореактивирующий фермент в клетке на свету способен разрывать связи между тиминами. <b>эксцизионная</b> – восстанавливает повреждения, возникающие под действием не только ультрафиолетовых лучей, но и ионизирующей радиации и химических мутагенов в темноте. <b>пострепликативная</b> - происходящая после репликации.</p>
205.	<p><b>Изучение биоразнообразия и проблема его сохранения</b>  <b>Биологическое разнообразие (БР)</b>– это совокупность всех форм жизни, населяющей нашу планету. БР делится на три иерархические категории: <b>разнообразие среди представителей тех же самых видов (генетическое разнообразие), между различными видами и между экосистемами.</b></p> <p><b>Причины современного ускоренного снижения биологического разнообразия–</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) быстрый рост населения и экономического развития, вносящие огромные изменения в условия жизни всех организмов и экологических систем Земли;</li> <li>2) увеличение миграции людей, рост международной торговли и туризма;</li> <li>3) усиливающееся загрязнение природных вод, почвы и воздуха;</li> <li>4) недостаточное внимание к долговременным последствиям действий, разрушающих условия существования живых организмов, эксплуатирующих природные ресурсы и интродуцирующих неместные виды;</li> <li>5) невозможность в условиях рыночной экономики оценить истинную стоимость биологического разнообразия и его потерь.</li> </ol> <p><b>За последние 400 лет основными непосредственными причинами исчезновения видов животных были:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) интродукция новых видов, сопровождавшаяся вытеснением или истреблением местных видов (39 % всех потерянных видов животных);</li> <li>2) разрушение условий существования, прямое изъятие территорий, заселенных животными, и их деградация, фрагментация, усиление краевого эффекта (36 % от всех потерянных видов);</li> <li>3) неконтролируемая охота (23 %);</li> <li>4) Прочие причины (2 %).</li> </ol> <p><b>Основные причины необходимости сохранения генетического разнообразия.</b>  <b>Все виды имеют право на существование. Это положение записано во «Всемирной хартии природы», принятой Генеральной Ассамблеей ООН.</b>  <b>Экономическая целесообразность сохранения биоразнообразия обусловлена использованием дикой биоты для удовлетворения различных потребностей общества в сфере промышленности, сельского хозяйства, рекреации, науки и</b></p>

	<p><b>образования:</b> для селекции домашних растений и животных, генетического резервуара, необходимого для обновления и поддержания устойчивости сортов, изготовления лекарств, а также для обеспечения населения продовольствием, топливом, энергией, древесиной и т. д.</p> <p>Имеется много способов защиты биологического разнообразия. На уровне видов выделяются два основных стратегических направления: в месте и вне места обитания. Охрана биоразнообразия на уровне видов – дорогой и трудоемкий путь, возможный только для избранных видов, но недостижимый для охраны всего богатства жизни на Земле. Главное направление стратегии должно быть на уровне экосистем, чтобы планомерное управление экосистемами обеспечивало охрану биологического разнообразия на всех трех иерархических уровнях. Наиболее эффективный и относительно экономичный способ охраны биологического разнообразия на экосистемном уровне – охраняемые территории.</p>
206.	<p>Научно-технический прогресс и микробиология.</p> <p>Опыт промышленного производства антибиотиков привел к резкому повышению значения технических наук в микробиологической промышленности, а также к тому, что м/о начали использоваться в качестве продуцентов ряда веществ, которые ранее получали из растительного и животного сырья, а также для получения некоторых принципиально новых продуктов.</p> <p>Важным достижением промышленной явилась разработка теории и практическое внедрение непрерывного культивирования м/о. Этому предшествовали: разработка математической основы теории этого процесса, изучение основ регуляции роста м/о, способов воздействия на их обмен веществ, создание аппаратуры для контроля параметров культивирования.</p> <p>С возникновением генной инженерии появилась возможность направленно создавать для промышленности м/о с заданными свойствами.</p> <p>Следует отметить, что одной из характерных черт научно технического прогресса нашей эпохи является интеграция наук. Микробиология, обогатившаяся методами смежных наук - химии, физики, математики, биохимии, генетики смогли решить ряд актуальных проблем. В свою очередь, достижения микробиологии оказывают глубокое влияние на развитие смежных наук.</p>

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

Номер задания	Текст вопроса
207.	<p>В зависимости от вида бизнеса и производственного процесса проекты могут играть большую или меньшую роль в деятельности организации. Потребность в реализации постоянных изменений более высока в высокотехнологичных отраслях (в силу необходимости успевать за технологическим прогрессом, влияющим на развитие рынка и требования потребителей), в отраслях с высоким уровнем конкуренции (вследствие необходимости постоянно совершенствовать продукцию и услуги в конкурентной борьбе). Назовите еще примеры видов бизнеса, в которых проекты составляют значительную часть деятельности организации и жизненно важны для существования бизнеса. Почему?</p> <p><b>Инновационные проекты исследования и развития Бизнес-планы</b> разрабатываются для инновационных, организационных, экономических, социальных проектов, имеющих свои особенности, как по типам проектов, так и по их видам. Инновационные проекты исследования и развития – это разработка нового продукта, исследования в области менеджмента и маркетинга, разработка нового проекта программного обеспечения. Характеризуется следующими особенностями: • главная цель проекта четко определена, но отдельные цели должны уточняться по мере достижения частных результатов; • срок завершения и продолжительность проекта определены заранее, желательно их точное соблюдение; однако они должны также корректироваться в зависимости от полученных промежуточных результатов и общего прогресса проекта; • планирование расходов на проект часто зависит от выделенных ассигнований и меньше – от действительного прогресса проекта; • основные ограничения связаны с лимитированной возможностью использования мощностей (оборудования и специалистов). Инновационные проекты исследования и развития связаны с созданием нового продукта или услуги, способами их производства. (В</p>

	<b>качестве примера)</b>
208.	<p><i>Иерархия и уровни организации живых систем</i>  Одна из задач управления проектами в организации связана с обеспечением передачи результатов и ответственности от проектной деятельности к операционной, текущей деятельности. Сформулируйте, какие проблемы возможны при решении данной задачи? В чем причины этих проблем?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Управление целями, составом работ и календарное планирование;</b></li> <li>• <b>Управление договорами и поставками;</b></li> <li>• <b>Управление документооборотом и коммуникациями;</b></li> <li>• <b>Управление кадрами и другие.</b></li> </ul> <p><b>Причины</b>  <b>общая готовность к изменениям (приверженность философии «век живи — век учись», «не ошибается тот, кто ничего не делает»...);</b>  <b>культура конфликтов;</b>  <b>личная ответственность сотрудников проекта;</b>  <b>культура доверия</b></p>
209.	<p><i>Аксиомы и критерии жизни</i>  Приведите примеры высокоуникальных проектов и проектов с незначительной степенью уникальности. К каким типам проектов чаще относятся те и другие проекты?</p> <p><b>Проекты – это в определенной степени неповторимые и одноразовые мероприятия. Вместе с тем, уровень уникальности может значительно колебаться в зависимости от особенностей проекта. Например, если речь идет о возведении пятидесятого дома в стиле «стандарт» по программе жилищного строительства, то уровень уникальности такого проекта достаточно скромный. Базовые элементы такого дома идентичны элементам тех сорока девяти домов, которые были построены раньше. Однако элементы уникальности могут выражаться в специфике земельного участка, где будет расположен дом, в решении использовать новую систему отопления и вентиляции или в необходимости работать с новой бригадой специалистов и т.д.</b></p> <p><b>С другой стороны, если специалисты разрабатывают операционную систему компьютера нового поколения, они, естественно, имеют дело с достаточно уникальным заданием, т.к. работают над тем, что никогда раньше не делалось.</b>  <b>Технические.</b></p>
210.	<p><i>Эволюция в понимании предмета биологической науки.</i>  Как различаются основные процессы и функции управления проектом для различных объектов управления: для проекта, для программы, для портфеля проектов и программ</p> <p><b>Ключевым свойством управления программой является бизнес-поддержка и финансирование. Исходя из определения, основанного на решениях, принятых на уровне управления портфелем, программы спонсируются нуждами бизнеса. Программа берет на себя управление выгодами и, по большому счету, измеряется достижением данных выгод (для коммерческих компаний выгоды - это обычно экономические показатели). Поскольку программы, состоящие, по своей природе, из множества проектов, проходят через функции в организации, они обладают всеми элементами бизнес-системы, следовательно, являются ориентированными на общее управление.</b></p> <p><b>Одним из ключевых аспектов управления портфелем проектов является то, что это процесс, который четко характеризуется соответствием с направлением бизнеса. Приоритеты устанавливаются посредством соответствующего процесса оптимизации для организации. Риски и поощрения учитываются и балансируются, а программы выбираются на основании их соответствия организационной стратегии. Обзор предоставляется реализацией программы и проекта, таким образом, может быть проведена адаптация портфеля в случае, если это необходимо. Стратегические изменения также могут вызвать корректировку портфеля.</b></p> <p><b>Управление портфелем проектов - это нечто большее, чем просто управление несколькими проектами. Каждый портфель проектов должен</b></p>

	<p>быть оценен по его ценности для бизнеса и соответствия стратегии. Портфель должен быть разработан таким образом, чтобы он помогал в достижении бизнес-целей или выгоды. Верное направление индивидуальных проектов обеспечит верное выполнение. Успешное направление всех проектов обеспечит вам верное выполнение проектов. Управление проектами заботится о предоставлении возможностей, обычно определенных в пределах программы. Проектами движут стратегии, но они не обладают стратегической инициативой, как в случае с программами. Вместо этого, проект получает входные элементы, затем разрабатывает и реализует тактический план. Мониторинг и конечное измерение успеха зачастую основывается на тактических соображениях, таких как бюджет и план, а не на достижении стратегических бизнес-целей.</p>
211.	<p>В чем принципиальные различия проекта, программы и портфеля проектов? Как эти различия влияют на задачи управления ими?  <b>Различия между проектами, программами и портфелями по содержанию:</b>  <b>Проекты - имеют четкие цели. Содержание последовательно разрабатывается в течение жизненного цикла проекта. Программы - Более широкое содержание, чем в проектах и ориентация на прибыль. Портфели - имеют содержание, меняющееся вместе со стратегическими целями организации.</b></p>
212.	<p>Базируясь на системной модели управления проектами определите основные задачи управления проектом для различных субъектов управления: заказчика, менеджера проекта, подрядчика. В чем различие задач управления проектом со стороны заказчика и со стороны подрядчика?  <b>В традиционной схеме управления проектом строится система подрядных отношений заказчика с участниками проекта при общем руководстве управления со стороны заказчика. Заказчик самостоятельно или с привлечением специализированных организаций обосновывает целесообразность создания какого-либо объекта, заказывает разработку проектно-сметной документации, производит заказ на изготовление оборудования, в необходимых случаях заказывает производство изыскания площадок и оформляет отвод земель, заключает договора с подрядными организациями, которые осуществляют работы по созданию объекта. При этом, заказчик самостоятельно осуществляет общее руководство на всех этапах проектного цикла.</b>  <b>При реализации схемы взаимоотношений «заказчик-подрядчик» заказчик наряду с выполнением ряда общих функций (отвод земель, заказ оборудования, изыскание и т. п.) принимает непосредственное участие в проектировании и выполнении строительно-монтажных работ, привлекая подрядчиков только для выполнения специальных видов работ</b></p>
213.	<p>Назовите основные группы процессов управления проектам. Кратко охарактеризуйте сущность и содержание процессов каждой группы.  <b>Инициация проекта – процесс управления проектом, результатом которого является авторизация и санкционирование начала проекта или очередной фазы его жизненного цикла.</b>  <b>Инициация проекта может включать следующие процедуры:</b>  <b>Разработка концепции проекта:</b>  <b>Рассмотрение альтернативных вариантов проекта.</b>  <b>Рассмотрение и утверждение концепции.</b>  <b>Принятие решения о начале проекта:</b>  <b>Планирование проекта – непрерывный процесс, направленный на определение и согласование наилучшего способа действий для достижения поставленных целей проекта с учетом всех факторов его реализации.</b>  <b>Основным результатом этого этапа является План проекта.</b>  <b>Планирование проекта может включать следующие процедуры:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Планирование целей и содержания проекта</li> <li>• Календарное планирование работ проекта</li> <li>• Планирование затрат и финансирования проекта</li> <li>• Планирование качества</li> <li>• Организационное планирование</li> <li>• Планирование коммуникаций</li> </ul> </p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Планирование управления рисками</i></li> <li>• <i>Планирование контрактов</i></li> <li>• <i>Разработку сводного плана проекта.</i></li> </ul> <p><i>Организация исполнения проекта – процесс обеспечения реализации плана проекта путем организации выполнения включенных в него работ и координации исполнителей.</i></p> <p><i>Организация исполнения проекта может включать следующие процедуры:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Распределение функциональных обязанностей и ответственности</i></li> <li>• <i>Постановку системы отчетности</i></li> <li>• <i>Организацию контроля выполнения расписания проекта</i></li> <li>• <i>Организацию контроля затрат по проекту</i></li> <li>• <i>Организацию контроля качества</i></li> <li>• <i>Оперативное управление мерами по снижению и предотвращению рисков</i></li> <li>• <i>Управление командой проекта</i></li> <li>• <i>Распределение информации в проекте</i></li> <li>• <i>Подготовку и заключение контрактов</i></li> <li>• <i>Управление изменениями в проекте</i></li> </ul> <p><i>Контроль исполнения проекта - процесс сравнения показателей плановых и фактических показателей выполнения проекта, анализ отклонений и их причин, оценка возможных альтернатив и принятие, в случае необходимости, решений о корректирующих действиях для ликвидации нежелательных отклонений.</i></p> <p><i>Контроль проекта может включать следующие процедуры:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Сбор отчетности о ходе работ по проекту</i></li> <li>• <i>Анализ текущего состояния проекта относительно основных базовых показателей (результаты, стоимость, время)</i></li> <li>• <i>Прогнозирование достижения целей проекта</i></li> <li>• <i>Подготовку и анализ последствий корректирующих воздействий</i></li> <li>• <i>Принятие решений о воздействиях и изменениях</i></li> </ul> <p><i>Завершение проекта – процесс формального окончания работ и закрытия проекта.</i></p> <p><i>Завершение проекта может включать следующие процедуры:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Сдача результатов проекта Заказчику;</i></li> <li>• <i>Заключительная оценка финансовой ситуации (постпроектный отчет);</i></li> <li>• <i>Заключительный отчет по проекту и проектная документация;</i></li> <li>• <i>Список открытых вопросов и заключительных работ;</i></li> <li>• <i>Разрешение всех спорных вопросов</i></li> <li>• <i>Роспуск команды проекта</i></li> <li>• <i>Документирование и анализ опыта выполнения данного проекта.</i></li> </ul>
214.	<p><i>Опишите содержание группы процессов планирования. Что является основным результатом выполнения группы процессов планирования?</i></p> <p><i>Среди процессов планирования выделяют основные и вспомогательные процессы. Основные процессы планирования – это процессы, которые имеют четкие логические и информационные взаимосвязи и которые выполняются в одном и том же порядке практически во всех проектах. Данные процессы связаны через входы и выходы и, чтобы начать следующий процесс, необходимы результаты предыдущих процессов, т.е. должна быть строго определенная последовательность. Например, нельзя установить взаимосвязи операций, не определив их структуру.</i></p> <p><i>Всего в управлении проектами выделяют следующие основные процессы планирования.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Планирование целей.</i></li> <li>2. <i>Декомпозиция целей.</i></li> <li>3. <i>Определение состава операций.</i></li> <li>4. <i>Определение взаимосвязей операций.</i></li> <li>5. <i>Оценка длительностей и объемов работ операций.</i></li> <li>6. <i>Планирование материалов и ресурсов.</i></li> <li>7. <i>Назначение материалов и ресурсов.</i></li> <li>8. <i>Оценка стоимостей.</i></li> </ol>

	<p>9. Составление расписания проекта.  10. Оценка бюджета проекта.  11. Разработка плана проекта.</p> <p><b>Вспомогательные процессы используются по необходимости в зависимости от природы проекта. Взаимосвязи между ними также в большой мере зависят от природы проекта. К вспомогательным могут быть отнесены следующие процессы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• планирование качества - определение того, какие стандарты качества использовать в проекте, и как этих стандартов достичь;</li> <li>• планирование организации - определение, документирование и назначение ролей, ответственности и взаимоотношений отчетности в организации;</li> <li>• планирование взаимодействия - определение потоков информации и способов взаимодействия, необходимых для участников проекта,</li> <li>• идентификация риска - определение и документирование событий риска, которые могут повлиять на проект;</li> <li>• оценка риска - оценка вероятностей наступления событий риска, их характеристик и влияния на проект;</li> <li>• разработка реагирования - определение необходимых действий для предупреждения рисков и реакции на угрожающие события;</li> <li>• планирование поставок - определение того, что, как и когда должно быть поставлено;</li> <li>• подготовка условий - выработка требований к поставкам и определение потенциальных поставщиков</li> </ul> <p>Процессы планирования представляют собой самую большую группу процессов управления проектами. Такое большое их количество связано с важностью планирования для любого проекта. Ибо информация, получаемая в ходе планирования проекта, является основой для выполнения всего проекта. Именно здесь формируется бюджет проекта, его длительность, и, если планирование ошибочно, то проект может оказаться невыполнимым. Поэтому очень важна точность и достоверность планирования. Значение планирования для проектов велико еще и потому, что проекты чаще всего уникальны и результатом реализации проектов является уникальный объект (товар или услуга). И для таких проектов сложно оценить их составляющие "на глазок". Нужно проводить достаточно большую работу для того, чтобы собрать всю необходимую информацию. Есть проекты, для которых требуется очень подробное планирование. Чем более уникален, инновационен и дорог проект, тем тщательнее нужно его планировать для снижения рисков.</p>
215.	<p>Перечислите типовые инструменты и методы, рекомендуемые менеджеру проекта на начальных этапах проекта.</p> <p><b>Первый инструмент оперативного управления проектами — Канбан-доска.</b> Она помогает упорядочить повседневную работу и организовать гибкий подход к планированию проекта. Она представляет собой пространство, на котором визуально отображаются все задачи проекта и их текущий статус. Создать канбан-доску можно на любой доске офлайн и поставить ее в кабинете. А также ее можно сделать с помощью цифровых инструментов.</p> <p><b>Преимущества онлайн-формата:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• можно организовывать работу удаленных сотрудников,</li> <li>• больше возможностей для визуализации, в отличие от офлайн-доски,</li> <li>• есть инструменты аналитики, которые помогут следить за продуктивностью работы над проектом.</li> </ul> <p><b>Еще один инструмент для визуализации любого проекта Диаграмма Ганта — дорожная карта проекта.</b> Обычно она состоит из двух частей: слева список поставленных задач, а справа — временная шкала с полосами, которые изображают:</p> <p>даты начала и завершения работ над этапами, вехи (крупные этапы), которые должен пройти проект, задачи, которые должны быть выполнены в рамках каждого этапа, связи между задачами.</p>

	<p><i>Календарь — один из режимов отображения рабочего пространства Kaiten. Если в карточках на обычном пространстве вы установили срок выполнения, воспользовались пользовательским полем «Дата» или установили Timeline, то эти задачи появятся на сетке календаря.</i></p> <p><i>С расцветом удаленной работы стали набирать популярность программы для тайм-менеджмента и учета потраченного времени сотрудников. Они помогают сбалансировано распределить нагрузку, а в случае с внештатными сотрудниками рассчитать стоимость работ.</i></p> <p><i>Для тайм-трекинга в Kaiten есть модуль «Учет времени». Он предназначен для контроля и распределения рабочего времени, а также помогает планировать сроки сдачи проекта. Каждый сотрудник запускает таймер самостоятельно, фиксируя начало и конец работы над задачей. В итоге менеджер сможет рассчитать стоимость работ, опираясь на зафиксированное время.</i></p> <p><i>Отдельное место в управлении проектом занимает аналитика. Задача каждого из отчетов подсветить проблемы в рабочем процессе и подсказать, как их решить, чтобы увеличить эффективность работы, а также спрогнозировать сроки будущих задач. Данные из отчетов можно озвучивать на ретроспективах, чтобы вместе со всеми членами команды оптимизировать процессы и др.</i></p>
216.	<p><i>Назовите самые важные, на ваш взгляд, процессы организации исполнения проекта</i></p> <p><b>Группы процессов управления проектами</b></p> <p><b>Инициация проекта</b> – процесс управления проектом, результатом которого является авторизация и санкционирование начала проекта или очередной фазы его жизненного цикла. Инициация проекта может включать следующие процедуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Разработка концепции проекта:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Анализ проблемы и потребности в проекте;</li> <li>○ Сбор исходных данных;</li> <li>○ Определение целей и задач проекта;</li> <li>○ Рассмотрение альтернативных вариантов проекта.</li> </ul> </li> <li>• <b>Рассмотрение и утверждение концепции.</b></li> <li>• <b>Принятие решения о начале проекта:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Определение и назначение менеджера проекта;</li> <li>○ Принятие решения об обеспечении ресурсами выполнения первой фазы проекта.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Планирование проекта</b> – непрерывный процесс, направленный на определение и согласование наилучшего способа действий для достижения поставленных целей проекта с учетом всех факторов его реализации.</p> <p>Основным результатом этого этапа является План проекта. Однако, процесс планирования не завершается разработкой и утверждением первоначального плана проекта. В ходе осуществления проекта могут происходить изменения как внутри проекта, так и во внешнем окружении, которые требуют уточнения планов, а часто значительного перепланирования. Поэтому процессы планирования могут осуществляться на протяжении всего жизненного цикла проекта, начиная с предварительного укрупненного плана в составе концепции проекта, и заканчивая детальным планом работ завершающей фазы проекта.</p> <p><b>Планирование</b> – комплексная, многокритериальная функция, предполагающая рассмотрение, анализ и прогнозирование нескольких функциональных областей проекта. Планирование проекта может включать следующие процедуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Планирование целей и содержания проекта</li> <li>• Календарное планирование работ проекта</li> <li>• Планирование затрат и финансирования проекта</li> <li>• Планирование качества</li> <li>• Организационное планирование</li> <li>• Планирование коммуникаций</li> <li>• Планирование управления рисками</li> <li>• Планирование контрактов</li> <li>• Разработку сводного плана проекта.</li> </ul> <p>При этом очень важно не забывать, что по ходу реализации проекта, происходит уточнение и более четкая детализация планов, а также возможно</p>

	<p>перепланирование проекта .</p> <p>Организация исполнения проекта – процесс обеспечения реализации плана проекта путем организации выполнения включенных в него работ и координации исполнителей.</p> <p>Организация исполнения проекта может включать следующие процедуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Распределение функциональных обязанностей и ответственности</li> <li>• Постановку системы отчетности</li> <li>• Организацию контроля выполнения расписания проекта</li> <li>• Организацию контроля затрат по проекту</li> <li>• Организацию контроля качества</li> <li>• Оперативное управление мерами по снижению и предотвращению рисков</li> <li>• Управление командой проекта</li> <li>• Распределение информации в проекте</li> <li>• Подготовку и заключение контрактов</li> <li>• Управление изменениями в проекте</li> </ul> <p>В ходе процессов организации исполнения менеджеру проекта сильно потребуются лидерские навыки, умение решать проблемы и разрешать конфликты.</p> <p>Контроль исполнения проекта - процесс сравнения показателей плановых и фактических показателей выполнения проекта, анализ отклонений и их причин, оценка возможных альтернатив и принятие, в случае необходимости, решений о корректирующих действиях для ликвидации нежелательных отклонений.</p> <p>Контроль проекта может включать следующие процедуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сбор отчетности о ходе работ по проекту</li> <li>• Анализ текущего состояния проекта относительно основных базовых показателей (результаты, стоимость, время)</li> <li>• Прогнозирование достижения целей проекта</li> <li>• Подготовку и анализ последствий корректирующих воздействий</li> <li>• Принятие решений о воздействиях и изменениях</li> </ul> <p>Завершение проекта – процесс формального окончания работ и закрытия всего проекта.</p> <p>Завершение проекта может включать следующие процедуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сдача результатов проекта Заказчику;</li> <li>• Заключительная оценка финансовой ситуации (постпроектный отчет);</li> <li>• Заключительный отчет по проекту и проектная документация;</li> <li>• Список открытых вопросов и заключительных работ;</li> <li>• Разрешение всех спорных вопросов</li> <li>• Роспуск команды проекта</li> <li>• Документирование и анализ опыта выполнения данного проекта.</li> </ul>
217.	<p><i>В проекте внедрения единой системы управления проектами принято решение о замене пилотного проекта для опытной эксплуатации системы. Повлияет ли данное изменение на содержание проекта? А на другие параметры проекта?</i></p> <p><b>Возможным решением должно быть одно из следующих:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Внедрить средство. В этом случае рекомендуемый масштаб внедрения должен быть определен в терминах структурных подразделений и предметной области.</li> <li>• Выполнить дополнительный пилотный проект. Такой вариант должен рассматриваться только в том случае, если остались конкретные неразрешенные вопросы относительно внедрения CASE-средства в организации. Новый пилотный проект должен быть таким, чтобы ответить на эти вопросы.</li> <li>• Отказаться от средства. В этом случае причины отказа от конкретного средства должны быть определены в терминах потребностей организации или критериев, которые остались неудовлетворенными. Перед тем, как продолжить деятельность по внедрению CASE-средств, потребности организации должны быть пересмотрены на предмет своей</li> </ul>

	<p>обоснованности.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Отказаться от использования CASE-средств вообще. Пилотный проект может показать, что организация либо не готова к внедрению CASE-средств, либо автоматизация данного аспекта процесса создания и сопровождения ПО не дает никакого эффекта для организации. В этом случае причины отказа от CASE-средств должны быть также определены в терминах потребностей организации или критериев, которые остались неудовлетворенными. При этом необходимо понимать отличие этого варианта от предыдущего, связанного с недостатками конкретного средства.</li> </ul> <p>Результатом данного этапа является документ, в котором обсуждаются результаты пилотного проекта и детализируются решения по внедрению.</p>
218.	<p>Какие методы оценки длительности работ вы знаете? Опишите каждый из них.</p> <p><i>Оценка продолжительности работ включает определение количества периодов, которые вероятнее всего понадобятся для завершения какой-либо определенной работы. Лицо или группа лиц из команды проекта, которые наилучшим образом осведомлены о конкретной работе, которая должна быть выполнена, должна дать такую оценку или, по крайней мере, подтвердить уже существующую.</i></p> <p><i>Применяются такие методы и способы оценки продолжительности работ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Вывод эксперта (он действует, как правило, на основании архивной информации);</i></li> <li><i>Оценка на основе аналогов;</i></li> <li><i>Моделирование.</i></li> </ul>

Критерии шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;
- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями.

Оценка по дисциплине выставляется как среднеарифметическое из всех оценок, полученных в течение периода изучения дисциплины

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

Результаты обучения (на основе обобщенных компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/не зачтено)	Уровень освоения компетенции
<p>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)</p>					
Знать:	Знать: принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы и основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности, основные требования к представлению результатов проекта, основные способы достижения образа результата деятельности и планирования последовательности шагов для достижения результата. Организацию и координацию участников проекта, способствующую конструктивному преодолению возникающих разногласий и	Изложение знаний принципов формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы и основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности, основные требования к представлению результатов проекта, основные способы достижения образа результата деятельности и планирования последовательности шагов для достижения результата	Изложены знания принципов формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы и основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности, основные требования к представлению результатов проекта, основные способы достижения образа результата деятельности и планирования последовательности шагов для достижения результата	Зачтено/ 60-100	Освоена (базовый)

	конфликтов; основы формулирования стратегических целей и задач, способы и принципы формирования плана-графика реализации проекта в различных областях профессиональной деятельности				
Уметь:	Защита практической работы (собеседование), решение тестовых заданий	Разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения, представлять результаты проекта, видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата и прогнозировать проблемные ситуации и риски в проектной деятельности	Самостоятельно разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения, представлять результаты проекта, видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата и прогнозировать проблемные ситуации и риски в проектной деятельности	Зачтено/ 60-100	Освоена (базовый)
		Не применены навыки осуществления ветеринарно-санитарного контроля гигиены помещений и оборудования в цехах переработки продукции и сырья животного и растительного происхождения и биологических отходов; проведения поэтапного контроля соблюдения требований ветеринарно-санитарных норм и правил в профессиональной деятельности объектов ветеринарного надзора	Не зачтено/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)	

Владеть	Зачет, тест	Владеть: методами разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулирования целей, задач проекта, прогнозирования ожидаемых результатов и возможных сфер их применения, способностью представлять результаты проекта и обосновывать возможности их практического использования, методами и способами достижения результата деятельности и планирования; навыками организации и координации участников проекта, способствующих конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения	Применены навыки организации и координации участников проекта, способствующие конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения	Зачтено/ 60-100	Освоена (базовый)
		Не применены навыки организации и координации участников проекта, способствующие конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения	Не применены навыки организации и координации участников проекта, способствующие конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения	Не зачтено/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)
ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для					

<p>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)</p>					
Знать:	Знание фундаментальных биологических основ, современных проблем биологии; способов построения эффективной стратегии и инновационной политики деятельности предприятий по производству продуктов питания	Изложение фундаментальных биологических основ, современных проблем биологии; способов построения эффективной стратегии и инновационной политики деятельности предприятий по производству продуктов питания	Изложены фундаментальные биологические основы, современных проблем биологии; способов построения эффективной стратегии и инновационной политики деятельности предприятий по производству продуктов питания	Зачтено/ 60-100	Освоена (базовый)
			Не изложены фундаментальные биологические основы, современных проблем биологии; способов построения эффективной стратегии и инновационной политики деятельности предприятий по производству продуктов питания	Не зачтено/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)
Уметь:	Защита практической работы (собеседование), решение тестовых заданий	Применение методов фундаментальных биологических знаний для постановки и решения новых, в том числе нестандартных, задач в сфере профессиональной деятельности; анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности	Самостоятельно применены методы фундаментальных биологических знаний для постановки и решения новых, в том числе нестандартных, задач в сфере профессиональной деятельности; анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности	Зачтено/ 60-100	Освоена (базовый)
			Не применены методы фундаментальных биологических знаний для постановки и решения новых, в том числе нестандартных, задач в сфере профессиональной деятельности; анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности	Не зачтено/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)
Владеть	Зачет, тест	Владеет: навыками	Применены навыки формулировки	Зачтено/	Освоена

		формулировки инновационных предложений для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку	инновационных предложений для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку	60-100	(базовый)
		нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку	Не применены навыки формулировки инновационных предложений для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку	Не зачтено/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)
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)					
Знать:	Теоретические основы фундаментальных и прикладных разделов дисциплин; теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов производства продуктов питания	Изложение теоретических основ фундаментальных и прикладных разделов дисциплин; теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов производства продуктов питания	Изложены фундаментальные биологические основы, современных проблем биологии; способов построения эффективной стратегии и инновационной политики деятельности предприятий по производству продуктов питания	Зачтено/ 60-100	Освоена (базовый)
			Не изложены фундаментальные биологические основы, современных проблем биологии; способов построения эффективной стратегии и инновационной политики деятельности предприятий по производству продуктов питания	Не зачтено/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)
Уметь:	Защита практической работы (собеседование), решение кейс - заданий	Решать технологические задачи при производстве продуктов питания на основе фундаментальных и прикладных разделов дисциплин	Самостоятельно решены технологические задачи при производстве продуктов питания на основе фундаментальных и прикладных разделов дисциплин	Зачтено/ 60-100	Освоена (базовый)
			Не решены технологические задачи при производстве продуктов питания на основе фундаментальных и прикладных разделов дисциплин	Не зачтено/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)
Владеть	Зачет, тест, кейс-задание	Владеет навыками	Применены навыки применения	Зачтено/	Освоена

		применения теоретических основ фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для решения задач при производстве продуктов питания	теоретических основ фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для решения задач при производстве продуктов питания	60-100	(базовый)
		применения теоретических основ фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для решения задач при производстве продуктов питания	Не применены навыки применения теоретических основ фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для решения задач при производстве продуктов питания	Не зачтено/ 0-59,99	Не освоена (недостат очный)