

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**ПРОГРАММА
ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление

19.04.01 – Биотехнология

Профиль

*«Технологии получения продукции с использованием микробиологического синтеза,
биокатализа, геной инженерии и нанобиотехнологий»*

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Заведующий кафедрой

Биохимии и биотехнологии

(наименование кафедры, являющейся ответственной за данное направление подготовки,

профиль)

(подпись)

30.05.2024
(дата)

Корнеева О.С.
(Фамилия, инициалы.)

Воронеж

| Содержание | | Стр |
|--|--|-----|
| 1. Общие положения | | 3 |
| 2. Цели и задачи государственных аттестационных испытаний | | 3 |
| 3. Место ГИА в структуре образовательной программы | | 7 |
| 4. Требования к государственному экзамену | | 7 |
| 4.1. Перечень дисциплин образовательной программы, обеспечивающих получение соответствующей профессиональной подготовленности выпускника, проверяемой в процессе государственного экзамена | | 7 |
| 4.2. . Содержание разделов дисциплины образовательной программы, обеспечивающих получение знаний для решения профессиональных задач в соответствии с видом профессиональной деятельности выпускника и проверяемых в процессе государственного экзамена | | 7 |
| 4.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену | | 11 |
| 5. Требования к выпускной квалификационной работе | | 13 |
| 5.1. Формы выпускных квалификационных работ | | 13 |
| 5.2. Сроки выполнения и защиты ВКР | | 13 |
| 5.3. Структура выпускных квалифицированных работ | | 13 |
| 5.4. Объем ВКР | | 14 |
| 5.5. Организация выполнения выпускной квалификационной работы | | 14 |
| 5.6. Рекомендации по проведению защиты выпускной работы | | 17 |
| 6. Организация государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья | | 18 |
| 7. Организация государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья | | 18 |
| 8. Порядок подачи и рассмотрения апелляций | | 19 |
| 9. Порядок повторного проведения государственной итоговой аттестации | | 19 |

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки (специальности) 19.04.01 – Биотехнология, утвержденным Приказом министерства образования и науки РФ 21 ноября 2014 г. N 1495.

1. Общие положения

1.1. Учебным планом по направлению подготовки 19.04.01 - Биотехнология предусмотрена государственная итоговая аттестация по программе магистратуры в виде: (бакалавриата, специалитета, магистратуры)

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

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

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

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

1.3.2. В круг деятельности ГЭК входит:

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

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

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

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

2. Цели и задачи государственных аттестационных испытаний

2.1. **Цели государственной итоговой аттестации:** установление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО 19.04.01 - Биотехнология

2.2. **Задачи государственной итоговой аттестации:** определяются областью/сферами профессиональной деятельности выпускника.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сферах: образования; научных исследований);

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сферах: производства пищевого белка, ферментных препаратов, пребиотиков, пробиотиков, синбиотиков, функциональных пищевых продуктов (включая лечебные, профилактические и детские), пищевых ингредиентов, в том числе витаминов и функциональных смесей; глубокой переработки пищевого сырья; производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере производства продуктов ферментативных реакций, микробиологического синтеза и биотрансформаций)

2.3. В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- педагогический;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий

2.4. Выпускник должен быть готов к решению задач профессиональной деятельности:

педагогический:

Преподавание по программам основного общего и среднего общего образования, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования;

Разработка программно-методического обеспечения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) основных общеобразовательных программ, образовательных программ СПО, программ ДПО

научно-исследовательский

Проведение научно-исследовательских работ и маркетинговых исследований в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью поиска и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий

Стратегическое планирование развития производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в организации в соответствии с государственной политикой Российской Федерации в области здорового питания населения на основе проведенных научных исследований

Разработка новых методик проведения исследований свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, позволяющих создавать современные информационно-измерительные комплексы для проведения контроля качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Проведение патентных исследований и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Планирование и организация проведения исследовательских работ в области биотехнологических процессов получения БАВ

Подбор технологических параметров, отвечающих требованиям научных разработок производственно-технологический:

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

Создание математических моделей, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры технологического процесса производства, улучшать качество биотехнологической продукции для пищевой промышленности на автоматизированных технологических линиях

Разработка новых технологических решений, технологий, видов оборудования, средств автоматизации и механизации производства и новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения конкурентоспособности производства в соответствии со стратегическим планом развития производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Подбор существующего технологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений в целях оптимизации технологического процесса производства биотехнологической продукции для пи-

щевой промышленности

Корректировка рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности с учетом оптимизации затрат и повышения качества производимой продукции

Внедрение прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации, управляющих программ, оптимальных режимов производства новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности, с обеспечением производства конкурентоспособной продукции и сокращения материальных и трудовых затрат на ее изготовление

Составление отчетов и нормативно-технической документации по результатам внедрения технологических процессов и систем управления прогрессивных технологий производства новых биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Оптимизация параметров биотехнологического процесса получения БАВ, в том числе расхода сырья, материалов при изготовлении БАВ

Проведение опытно-промышленной отработки технологии и масштабирования процессов биотехнологического производства

Разработка технологической документации в связи с пересмотром технологического процесса производства БАВ

Подбор технологического оборудования для производства БАВ в соответствии с новыми технологиями

Внесение изменений в производственную и технологическую документацию в соответствии с изменением биотехнологического процесса

Разработка новых путей получения БАВ

организационно-управленческий:

Стратегическое планирование развития производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в организации в соответствии с государственной политикой Российской Федерации в области здорового питания населения на основе проведенных научных исследований

Организация проведения пусконаладочных и экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению в производство новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Организация выпуска опытных партий новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях оценки их соответствия требованиям проектной документации

Анализ влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Координация текущей производственной деятельности в организации, включая разработку программ совершенствования организации труда, внедрения новой техники, организационно-технических мероприятий по своевременному освоению производственных мощностей, совершенствованию технологии и контролю их выполнения, в соответствии со стратегическим планом развития производства новых биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Обучение и повышение квалификации специалистов, задействованных в освоении прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации, оптимальных режимов производства новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Организация работы по промышленной безопасности, профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений и соблюдению экологической чистоты технологических процессов производства новых биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Руководство проведением испытаний биотехнологической продукции

Руководство проведением работ по повышению качества продукции биотехнологического производства

Подготовка к проведению внутреннего аудита в организации биотехнологического производства

Проведение комплекса мероприятий по внедрению в производство биотехнологических продуктов новых штаммов микроорганизмов-продуцентов

Выбор новых технологий получения БАВ

Подготовка заявки на требуемое биотехнологическое оборудование в соответствии с предложенной биотехнологией

Оценка риска внедрения новых биотехнологий получения БАВ

Оценка эффективности усовершенствования производства БАВ

2.5. В процессе подготовки к государственной итоговой аттестации у обучающегося формируются профессиональные компетенции :

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

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

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

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

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

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

ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области

ОПК-2 Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3 Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности

ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности

ОПК-5 Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные

ОПК-6 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

ОПК-7 Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий

ОПК-8 Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности

ПКв-1 - Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования

ПКв-2 - Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения

ПКв-3Способен осуществлять разработку учебно-методического обеспечения для преподавания дисциплин в области биотехнологии

ПКв-4Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать сырье растительного и животного происхождения для разработки и производства новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПКв-5 способен разрабатывать и масштабировать процессы биотехнологического производства, осуществлять разработку документации в связи с изменением технологического процесса производства БАВ

ПКв-6 Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПКв-7 - Способен осуществлять организационно-технические мероприятия по своевременному освоению производственных мощностей, совершенствованию технологии биотехнологической продукции для пищевой промышленности с учетом безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды

ПКв-8 - Способен систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия, путям повышения эффективности производства, участвовать в мероприятиях по повышению экономической эффективности производства

Формирование перечисленных компетенций осуществляется при подготовке к государственному экзамену и (или) выполнении ВКР в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Формируемые компетенции при выполнении ВКР

| Формируемые компетенции в соответствии ФГОС ВО | Портфолио | Государственный экзамен | Защита ВКР |
|--|-----------|-------------------------|------------|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | + | - | + |
| УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | - | - | + |
| УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | + | - | + |
| УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | - | - | + |
| УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | + | - | + |
| УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | + | - | + |
| ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области | - | - | + |
| ОПК-2 Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности | - | - | + |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ОПК-3 Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности | - | - | + |
| ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности | - | - | + |
| ОПК-5 Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные | - | - | + |
| ОПК-6 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений | - | + | + |
| ОПК-7 Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий | - | - | + |
| ОПК-8 Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности | - | - | + |
| ПКв-1 - Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования | - | + | + |
| ПКв-2 - Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения | - | - | + |
| ПКв-3Способен осуществлять разработку учебно-методического обеспечения для преподавания дисциплин в области биотехнологии | - | - | + |
| ПКв-4Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать сырье растительного и животного происхождения для разработки и произ- | - | - | + |

| | | | |
|--|---|---|---|
| водства новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности | | | |
| ПКв-5 способен разрабатывать и масштабировать процессы биотехнологического производства, осуществлять разработку документации в связи с изменением технологического процесса производства БАВ | - | + | + |
| ПКв-6Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности | - | + | + |
| ПКв-7 - Способен осуществлять организационно-технические мероприятия по своевременному освоению производственных мощностей, совершенствованию технологии биотехнологической продукции для пищевой промышленности с учетом безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды | - | - | + |
| ПКв-8 - Способен систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия, путям повышения эффективности производства, участвовать в мероприятиях по повышению экономической эффективности производства | - | + | + |

3. Место ГИА в структуре образовательной программы

Государственная итоговая аттестация проходит в в 4 семестре для очной формы обучения, в 5 семестре для заочной формы обучения. На нее отводится **324** академических часов (**243** астрономических часов), что составляет 9 ЗЕТ. Контактная работа при проведении ГИА составляет **27** академических часов (**20,26** астрономических часов).

4. Требования к государственному экзамену (раздел оформляется при наличии экзамена в учебном плане)

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

- Б1.В.01 Теоретические основы направленного синтеза и управления биотехнологическими процессами (ПКв-5; ПКв-6; ПКв-8) ;

(код и название дисциплины по учебному плану, (код компетенции))

- Б1.В.ДВ.01.01 Теоретические основы получения белка и БАВ (ПКв-5; ПКв-6)

(код и название дисциплины по учебному плану, (код компетенции))

- Б1.О.05 Бионанотехнологии (ОПК-6; ПКв-1; ПКв-5)

(код и название дисциплины по учебному плану, (код компетенции))

4.2. Содержание разделов дисциплины образовательной программы, обеспечивающих получение знаний для решения профессиональных задач в соответствии с видом профессиональной деятельности выпускника и проверяемых в процессе государственного экзамена для

направления подготовки (специальности) 19.04.01 – Биотехнология, профиль подготовки - Технологии получения продукции с использованием микробиологического синтеза, биокатализа, геной инженерии и нанобиотехнологий.

Таблица 2 – Содержание разделов дисциплины

| Наименование дисциплины | Содержание | Компетенции |
|--|--|---|
| Б1.В.01 Теоретические основы направленного синтеза и управления биотехнологическими процессами | Современные биотехнологические производства Способы выращивания Управляемые факторы регулирования микробного синтеза. Особенности метаболизма микроорганизмов. Регуляция клеточного метаболизма Регуляция синтеза ферментов катаболизма и анаболизма. Регуляция синтеза в разветвленных хемах метаболизма. Биосинтез первичных и вторичных метаболитов. Методы иммобилизации. Проточные биореакторы (ПБР) с иммобилизованными ферментами. Типовые схемы и технологические основы получения микробных метаболитов. Получение медицинских препаратов. Получение целевых продуктов путем микробной переработки отходов и побочных продуктов производств. Производство биоэнергии с помощью микроорганизмов. Образование органических кислот, растворителей. Технологический регламент. Контроль содержания технологического оборудования в надлежащем техническом состоянии. Санитарно-микробиологический контроль производства. Организация и система метрологического обеспечения производства | ПКв-5 способен разрабатывать и масштабировать процессы биотехнологического производства, осуществлять разработку документации в связи с изменением технологического процесса производства БАВ ПКв-6 Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности ПКв-8 Способен систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия, путям повышения эффективности производства, участвовать в мероприятиях по повышению экономической эффективности производства |
| Б1.В.ДВ.01.01 Теоретические основы получения белка и БАВ | Биообъекты для биосинтеза БАВ. Основная задача технологии биосинтеза БАВ. Классификация биотехнологических процессов. Принципы микробиологического синтеза БАВ. Процессы в промышленной микробиологии. Основные технологические показатели биосинтеза БАВ. Конструкционное совершенство и универсальность биореакторов. Коррозионная стойкость материалов биореакторов и другого технологического оборудования, вмещающих биообъект или продукты его метаболизма. Общие показатели биообъектов в процессе биосинтеза БАВ. Конструкции ферментаторов для культивирования микро- | ПКв-5 Способен разрабатывать и масштабировать процессы биотехнологического производства, осуществлять разработку документации в связи с изменением технологического процесса производства БАВ ПКв-6 Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности |

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| | <p>бов продуцентов БАВ. Дополнительное оборудование. Основные параметры культивирования микроорганизмов для производства белка и БАВ (температура, pH, аэрация, перемешивание, время ферментации). Классификация отходов биотехнологических производств (плотные, жидкие, газообразные). Целевые продукты переработки отходов. Методы обезвреживания и утилизации отходов биотехнологического производства.</p> | |
| <p>Б1.О.05 Бионанотехнологии</p> | <p>Основные концепции, направления развития бионанотехнологии. Бионаномашин. Особенности строения биогенных макромолекул. Примеры природных бионаномашин. Технология рекомбинантных ДНК. Конструирование ДНК. Методы синтеза белков. Точечный мутагенез. Технология слияния белков. Моноклональные антитела. Роль среды в формировании биомолекул. Принцип иерархичности в создании бионаномашин. Структурные особенности ковалентных связей в биомолекулах. Структурные особенности нековалентных взаимодействий. Роль гидрофобного эффекта в формировании структуры биомолекул. Самоассемблирование и самоорганизация биообъектов. Информационно-управляемое наноассемблирование наномашин (ДНК, рибосомы). Бионаноэнергетика. Энергопитание бионаномашин. Функциональная роль топливных молекул в биосистемах. Поглощение света молекулами в биосистемах. Бионаноэлектрические цепи переноса электронов. Биоматериалы. Формирование фибриллярных микроструктур. Биоминерализация тканей. Формирование эластичных биоматериалов, адгезивных биоматериалов. Биотранспорт. Функциональные особенности строения линейных АТФ-моторов. Белковая инженерия. Нестандартные аминокислоты и ДНК. Нанотехнологии для электроники. Молекулярные наноконтейнеры. Наномедицина: иммунотоксины, липосомы, нанонити. Бионаноматериалы. Перспективы бионанотехнологий.</p> | <p>ОПК-6 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений ПКв-1 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования ПКв-5 Способен разрабатывать и масштабировать процессы биотехнологического производства, осуществлять разработку документации в связи с изменением технологического процесса производства БАВ</p> |

4.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену

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

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

4.3.3 Для успешной сдачи государственного экзамена обучающийся должен проработать рекомендуемую литературу, приведенную в разделе 5 оценочных материалов.

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

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

4.4. Порядок проведения государственного экзамена.

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

- требования ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) выпускников *19.04.01 Биотехнология*, адаптированные применительно к конкретному профилю;

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

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

- перечень справочников, которыми можно пользоваться на экзамене.

4.4.2. Государственный экзамен проводится по месту нахождения ВГУИТ. Проведение государственного экзамена должно предшествовать проведению защиты выпускной квалификационной работы.

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

- копия приказа об утверждении состава ГЭК;

- копия приказа о допуске обучающихся к ГИА;

- копия приказа об утверждении расписания проведения государственного экзамена;

- программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки;

- оценочные материалы для ГИА;

- комплект экзаменационных билетов, утвержденных установленным порядком;

- форма бланка протокола заседания ГЭК по приему государственного экзамена;

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

- зачетные книжки обучающихся;

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

4.4.4. Итоговый междисциплинарный государственный экзамен проводится по единому комплекту экзаменационных билетов или контрольных аттестационных заданий в письменной форме.

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

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

4.4.7. На письменный экзамен выпускники отводится четыре академических часа после получения им билета. Письменную работу выпускник аккуратно оформляет и подписывает.

Проверяют письменные работы члены ГЭК по окончании государственного экзамена. Члены комиссии делают по работе критические пометки и ставят оценку за ответ.

Результаты государственного экзамена, проводимого в письменной форме, объявляются **на следующий день его проведения**.

4.4.8. Обсуждение и окончательное оценивание письменных ответов ГЭК проводит на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, определяя итоговую оценку в соответствии с критериями. Критерии оценки государственного экзамена находятся в оценочных материалах для ГИА по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология

4.4.9 При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

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

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

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

4.4.11. Передача государственного экзамена с целью повышения положительной оценки **не допускается**.

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

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

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

5. Требования к выпускной квалификационной работе

5.1. Формы выпускных квалификационных работ

Выпускные квалификационные работы выполняются в форме магистерской работы, соответствующей квалификации магистр
(бакалавра, специалиста, магистра)

5.2. Сроки выполнения и защиты ВКР

ВКР в соответствии с учебным планом выполняется в течение 2-4 семестров.

5.3. Структура выпускных квалифицированных работ

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

Титульный лист

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

Введение содержит в себе следующие моменты:

- исследование проблемы, не получившей достаточного освещения в литературе (новая постановка известной проблемы) и обладающей бесспорной актуальностью;
- содержание элементов научного исследования;
- четкость построения и логическая последовательность изложения материала;
- наличие убедительной аргументации, подкрепленной иллюстративно-аналитическим материалом (таблицами и рисунками);

– присутствие обоснованных рекомендаций и доказательных выводов;
– объект и предмет исследования (объект - организация, предмет содержится в теме);

– формулирование цели ВКР, которая должна быть ясной, лаконичной (не более 1-2 предложений) и включать в себя ключевые слова (все) темы ВКР (т.к. цель корреспондируется с темой ВКР);

– формулирование задач, которые раскрывают цель ВКР, конкретизируют ее и связаны с названиями разделов работы (формируется не более 3-4 задач);

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

Введение не должно содержать таблиц и рисунков.

Описание основной части ВКР:.

Аналитический обзор.

Сбор и обработка литературных данных с целью систематизировать и проанализировать известные и опубликованные данные по теме работы. Изучению подлежит как отечественная, так и зарубежная литература. Используются также и отдельные материалы из обзоров монографий.

Технологическая часть

а) обоснование технологической схемы производства.

В разделе должны быть изложены известные схемы и способы производства данного вида продукции со ссылками на литературные источники, оценены их достоинства и недостатки и на основе этих оценок должен быть обоснован выбор.

б) характеристика компонентного состава питательных сред, сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции, побочных продуктов и отходов производства.

в) описание технологического процесса или стадии биотехнологического производства.

Приводится в виде процессуально-технологической схемы (или блок-схемы, в которой каждый блок символизирует определенный процесс) или в виде аппаратурно-технологической схемы с последующим подробным описанием параметров процесса или стадии.

в) подбор технологического оборудования для осуществления биотехнологического процесса;

г) технико-химический контроль производства.

Экспериментальная часть.

а) объекты и методы исследований.

Дается характеристика тех объектов (образцов), которые подвергались исследованиям: откуда они, что собой представляют, каковы их цифровые характеристики. Методы исследований излагаются подробно только в том случае, если они не являются общеупотребительными или опубликованы в малодоступных источниках; во всех иных случаях излагается только сущность метода со ссылкой на литературный источник, в котором он изложен подробно. В данном разделе приводится описание установки, на которой проводилось исследование, и описание самих экспериментов, а также методики обработки результатов экспериментов.

б) результаты исследований и их обсуждение.

Количество разделов в главе не регламентируется. Разделы при необходимости могут делиться на подразделы. Содержание главы, раздела должно соответствовать заявленному названию. В выводах приводятся основные положения, характеризующие в сжатом виде итоги проделанной работы.

Оценка экономических показателей проекта на основании проведенных расчетов выпускнику, в данной главе необходимо сделать расчеты, которые подтвердят с экономической точки зрения целесообразность ВКР.

Заключение должно содержать авторскую оценку обучающимся работы с точки зрения:

- достижения цели работы и решения поставленных в ней задач;
- обобщенное изложение рассмотренных в работе проблем (возможно по разделам);
- информацию о практической значимости работы;

- обобщенные данные о результатах расчетов экономической эффективности предлагаемых мероприятий;
- направления дальнейшего продолжения исследований данной темы и ее важность для предприятия.

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

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

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

На усмотрение выпускника в приложение может быть вынесен любой материал:

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

Обязательным требованием при формировании приложений является:

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

5.4. Объем ВКР

Объем ВКР: исключая таблицы, рисунки, чертежи, список используемой литературы и оглавление, для программы магистратуры в пределах 60-70 страниц.

Цифровые, табличные и прочие иллюстративные материалы могут быть вынесены в приложения.

Чертежи распечатываются в формате А4 и прикрепляются к ВКР в виде приложения.

5.5. Организация выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР)

5.5.1. Тематика ВКР разрабатывается сотрудниками выпускающей кафедры, и утверждаются заведующим кафедрой.

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

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

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

5.5.3. Для работы над ВКР выпускнику предоставляется рабочее место, необходимое оборудование и технические средства на кафедре, или в научных, научно-производственных и других организациях, с которыми было связано выполнение ВКР обучающимся.

5.5.3. Приказом ректора ВГУИТ, проект которого готовит заведующий выпускающей кафедры), из числа профессоров и доцентов назначается руководитель ВКР и утверждается тема ВКР обучающегося. Руководителями могут быть также научные сотрудники и высококвалифицированные специалисты предприятий и учреждений.

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

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

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

5.5.5. Функции руководителя ВКР:

5.5.5.1. В обязанности руководителя ВКР входит:

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

5.5.5.2. В отзыве на ВКР руководитель отмечает:

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

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

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

Отзывы руководителей на ВКР, выполненные вне ВГУИТ, обязательно заверяются печатью по месту основной работы руководителя.

5.7.6. Функции секретаря ГЭК

Секретарь ГЭК назначается из числа ведущих преподавателей.

В обязанности секретаря ГЭК входят:

- обсуждение и согласование тем выпускных квалификационных работ (ВКР), в том числе и на стадиях "сквозного" проектирования, когда тематика курсовых проектов так или иначе связана с темой будущей ВКР и может входить в полном объеме или частично в его состав;
- назначение руководителей ВКР;
- представление проекта приказа для утверждения тем ВКР на заседании кафедры;
- организация дополнительных консультаций, лекций, бесед по отдельным разделам ВКР;
- поддержание контактов с выпускниками и их руководителями в период выполнения ВКР;
- систематический контроль за ходом выполнения ВКР и отчет о нем в плановые сроки на заседаниях кафедры;
- решение нестандартных организационных вопросов, возникающих по ходу выполнения ВКР;
- проверка в установленные графиком сроки готовых ВКР на соответствие их требованиям нормативных документов;

- решение вопроса о вынесении той или иной ВКР на предварительную защиту и назначение состава комиссии из числа сотрудников кафедры;

- предоставление документов в апелляционную комиссию.

5.5.7. Права и обязанности обучающегося, выполняющего ВКР

5.5.7.1. Выпускник имеет право:

- выбрать тему ВКР;
- предложить свою тему ВКР с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки;

- на частичную коррекцию или полное изменение названия и содержания ВКР в течение согласованного срока со дня выдачи задания;

- на руководство ВКР со стороны квалифицированного специалиста, утвержденного приказом ректора по представлению выпускающей кафедры;

- на консультации по основным разделам ВКР со стороны квалифицированных специалистов;

- получить бесплатно только те образовательные услуги, которые регламентированы уставом ФГБОУ ВО «ВГУИТ»;

- заявить и настоять на проведении предзащиты силами преподавателей и специалистов выпускающей кафедры;

- при неявке на защиту ВКР по уважительной причине, вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения ГИА;

- по результатам защиты ВКР подать на апелляцию.

5.5.7.2. Выпускник обязан:

- своевременно получить и принять к исполнению задание на выполнение ВКР;

- периодически отчитываться о ходе выполнения ВКР по плану, согласованному с руководителем;

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

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

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

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

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

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

5.5.9. ВКР, подписанная обучающимся и консультантами, представляется выпускником руководителю для проверки системой «Антиплагиат» для получения результата на отсутствие в ВКР заимствованного материала в соответствии с регламентом П ВГУИТ 2.4.15-2015 Положение об обеспечении самостоятельного выполнения письменных работ обучающихся ВГУИТ на основе системы «Антиплагиат».

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

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

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

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

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

5.5.12. **Рецензирование ВКР** обязательно для выпускников по программам магистратуры.

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

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

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

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

- сброшюрованная ВКР, включающая пояснительную записку и демонстрационный материал после подписи заведующим кафедрой на титульном листе пояснительной записки;

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

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

- заявление обучающегося об ознакомлении с фактом проверки работы системой «Антиплагиат», результатами экспертизы и о возможных санкциях при обнаружении плагиата (заявление обучающегося крепится за титульным листом ВКР);

- результаты проверки на объем заимствований (результаты не подшиваются в ВКР);

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

5.5.15. Защита выпускной работы осуществляется в форме авторского доклада.

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

5.6. Рекомендации по проведению защиты ВКР

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

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

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

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

- копия приказа об утверждении председателя;

- копия приказа об утверждении состава ГЭК;

- копия приказа об утверждении тем и руководителей ВКР;

- копия приказа об утверждении консультантов ВКР из других организаций;

- копия приказа об утверждении расписания проведения защиты ВКР;

- копия приказа об утверждении рецензентов ВКР;

- программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки;

- протоколы для заседаний ГЭК по защите ВКР;

- полный комплект документов, приведенный в п. 5.7.14.

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

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

5.6.7. Результаты защиты ВКР оформляются протоколом на каждого выпускника.

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

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

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

Протокол заседания комиссии подписывается председателем ГЭК и секретарем комиссии.

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

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

Сводный протокол заседания комиссии подписывается председателем ГЭК и секретарем комиссии.

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

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

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

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

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

6. Организация государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

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

6.3. Обучающийся с ограниченными возможностями здоровья не позднее, чем **за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации** подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния. К заявлению прилага-

гаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в университете).

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

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

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

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

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

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

8. Порядок подачи и рассмотрения апелляций

8.1 По результатам государственной итоговой аттестации обучающийся имеет право **лично** подать в апелляционную комиссию в письменном виде апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания, **не позднее следующего рабочего дня** после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

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

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

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

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

8.6 Оформленное протоколом решение апелляционной комиссии, подписанное ее председателем, доводится до сведения подавшего заявление на апелляцию обучающегося (под роспись) **не позднее трех рабочих дней** со дня заседания апелляционной ко-

миссии. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

8.7 Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

9. Порядок повторного проведения государственной итоговой аттестации

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

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

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

- лицо, претендующее на повторную защиту ВКР, подает заявление на имя ректора с просьбой о восстановлении на период времени, предусмотренный учебным графиком для ГИА, с целью прохождения итоговых государственных испытаний;
- заявление подается **не позднее чем за месяц** до начала выполнения ВКР;
- заявление, завизированное заведующим выпускающей кафедрой и деканом факультета, для подготовки приказа представляется в учебно-методическое управление Университета;
- проект приказа передается для утверждения ректору (проректору учебной работе);
- лицо, претендующее на повторную защиту ВКР, считается восстановленным после выхода приказа по вузу;
- восстановившийся приобретает права и обязанности обучающегося, выполняющего выпускную квалификационную работу;
- при повторном прохождении ГИА по желанию обучающегося решением организации ему может быть установлена иная тема ВКР.

9.3 При неявке на защиту ВКР **по уважительной причине** прохождение ГИА осуществляется в следующем порядке:

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

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

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

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

- протокол о рассмотрении апелляции **не позднее следующего рабочего дня** передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения комиссии;

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

ЛИСТ ОЗНАКОМЛЕНИЯ

С ПРОГРАММОЙ ГИА

С настоящей программой ознакомлен:

| Фамилия, имя, отчество обучающегося | Подпись | Дата ознакомления |
|-------------------------------------|---------|-------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

**Форма задания на выполнение
выпускной квалификационной работы**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХ-
НОЛОГИЙ»**

Кафедра _____

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

(Подпись, Фамилия, инициалы)

" ____ " _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Обучающемуся _____
(Фамилия, инициалы) (Код специальности) (Группа)

1 Тема выпускной квалификационной работы _____

утверждена приказом по ВГУИТ № _____ от _____

2 Срок представления ВКР к защите _____

3 Особенности задания: _____

4 Содержание пояснительной записки (перечень вопросов, подлежащих разработке)

4.1 _____

4.2 _____

4.3 _____

4.4 _____

4.5 _____

4.6 _____

4.7 _____

4.8 _____

4.9 _____

5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

5.1 _____

5.2 _____

5.3 _____

5.4 _____

5.5 _____

5.6 _____

5.7 _____

5.8 _____

6. Консультанты по разделам ВКР (с указанием разделов)

6.1 _____

6.2 _____

6.3 _____

6.4 _____

7 Дата выдачи задания на выполнение ВКР _____

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____
(Подпись, дата) (Инициалы, фамилия)

Форма бланка отзыва руководителя на ВКР

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХ-
НОЛОГИЙ»

ОТЗЫВ

Руководителя выпускной квалификационной работы _____
(Инициалы, фамилия)
на выпускную квалификационную работу обучающегося

(фамилия, имя, отчество)

(шифр, наименование специальности /направления подготовки, факультет)

На тему _____

1 Состав выпускной квалификационной работы: _____ листов

а) графическая часть

б) расчетная часть на _____ страницах, содержащая следующие разделы:

2 Характеристика выпускной квалификационной работы

Актуальность темы ВКР:

Тема по заявкам предприятия: да/нет _____
(название предприятия)

Отличительные положительные стороны:

Недостатки и замечания:

Практическое значение и рекомендации по внедрению:

Апробация и публикация результатов работы:

Реализация студентом профессиональных компетенций, соотнесение с видами деятельности выпускника и уровень сформированности ПК :

Уровень профессиональной подготовки (уровень сформированности компетенций, указанных в программе ГИА), продемонстрированный в период выполнения ВКР, можно оценить как:

(код) (наименование компетенции) (уровень сформированности: базовый, повышенный)

Рекомендуемая оценка выпускной квалификационной работы: _____

Допуск к защите в ГЭК _____
(рекомендую допустить/не допустить к защите в ГЭК)

Руководитель выпускной квалификационной работы

_____ (подпись) _____ (имя, отчество, фамилия)
" ____ " _____ 20 г. _____
(должность, ученая степень, звание)

Руководитель магистерской программы (для выпускников по магистратуры)

_____ (подпись) _____ (имя, отчество, фамилия)
" ____ " _____ 20 г. _____
(должность, ученая степень, звание)

Форма бланка направления на рецензию

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

НАПРАВЛЕНИЕ

(остается у рецензента)

Уважаемый

_____ (фамилия, имя, отчество)

Воронежский государственный университет инженерных технологий направляет Вам на рецензию выпускную квалификационную работу (ВКР) обучающегося

_____ (Ф. И. О. обучающегося)

_____ (специальность (направление), факультет)

на рецензию, которую просим предоставить к
" ____ " _____ 20__ г.

В рецензии необходимо отразить:

- а) оценку и замечания по различным частям ВКР
 - б) объем пояснительной записки и графического материала, соответствие выполненной работы заданию на выпускную квалификационную работу;
 - в) актуальность разрабатываемой темы;
 - г) обоснованность принятых решений;
 - д) возможность практического внедрения;
 - е) общую оценку ВКР;
- " ____ " _____ 20__ г.

Секретарь ГЭК _____

(подпись)

_____ (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

_____ (инициалы, фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

Корешок

направления

(возвращается рецензентом в ГЭК для бухгалтерии)

Согласно направления ГЭК Воронежского государственного университета инженерных технологий

от " ____ " _____ 20__ г.
дана рецензия на выпускную квалификационную работу обучающегося _____

_____ (ф. и. о. , специальность (направление))

Рецензент _____

(подпись)

_____ (инициалы, фамилия)

Место работы _____

Должность _____

" ____ " _____ 200__ г.

Форма бланка рецензии на ВКР

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХ-
НОЛОГИЙ»**

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу обучающегося

_____ (Ф. И. О. обучающегося, специальность (направление), факультет)

на тему: _____

**На рецензию представлена пояснительная записка на _____ стр. и
графическая часть выпускной квалификационной работы на _____ ли-
стах.**

Оценка содержания:

Отличительные положительные стороны:

Практическое значение и рекомендации по внедрению:

Недостатки и замечания:

Уровень профессиональной подготовки (уровень сформированности компетенций, указанных в программе ГИА), продемонстрированный в период выполнения ВКР, можно оценить как:

(код) (наименование компетенции) (уровень сформированности: базовый, повышенный)

**Работа _____ требованиям, предъявленным к выпускным
(отвечает, не отвечает)
квалификационным работам.**

Рекомендуемая оценка _____,

а автор(ы) его присвоения квалификации _____
(бакалавр, специалист, магистр)

(наименование специальности, направления подготовки)

« _____ » _____ 200 _____ г.

Рецензент _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

(место работы, должность, ученая степень, звание)

ПАМЯТКА РЕЦЕНЗЕНТУ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Состав рецензентов утверждается распоряжением декана факультета. Ими могут быть только специалисты, профессиональная направленность которых соответствует рассматриваемой в ВКР проблеме.

Рецензентами не могут быть сотрудники подразделений предприятий и учреждений, где выполняется ВКР.

Рецензент обязан тщательно ознакомиться с выпускной квалификационной работой и дать о ней письменный отзыв (рецензию). Рецензенту следует обратить внимание не только на научно-техническую сторону работы, но и на языковую грамотность, ясность изложения, на качество оформления.

В РЕЦЕНЗИИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОТРАЖЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ВОПРОСЫ:

- соответствие рецензируемой ВКР названию и установленным требованиям в отношении ее объема и степени проработки (с указанием объема пояснительной записки и графического материала);
- актуальность тематики ВКР;
- новизна, реальность ее выполнения и целесообразность использования для внедрения;
- качество и полнота обзора аналогичных объектов, качество и полнота патентных исследований, степень использования новейшей отечественной и зарубежной литературы;
- глубина и качество разработки вопросов задания;
- оригинальность отдельных теоретических и практических решений;
- полнота использования новой техники, новых технических идей, оригинальных методик, средств вычислительной техники, пакетов прикладных программ;
- качество выполнения текстовой и графической части ВКР и соответствие его требованиям нормативных документов, языковая грамотность;
- практическое значение и рекомендации по внедрению
- общая оценка выполненной выпускной работы по системе оценок "отлично -хорошо - удовлетворительно - неудовлетворительно"; соответствие выполненной выпускной работы предъявляемым к ним требованиям, заключение о возможности присвоения обучающемуся, автору выпускной работы - квалификации «бакалавр», «специалист» или «магистр».

В конце рецензии ставится подпись, Фамилия, И.О., должность, место основной работы рецензента, ученая степень и ученое звание (если имеются).

Подпись рецензента обязательно заверяется печатью с места основной работы.

Рецензия должна быть представлена на выпускающую кафедру не позднее 5 календарных дней до защиты выпускной квалификационной работы в ГЭК.

В случае затруднений в представлении квалифицированной рецензии на предлагаемую выпускную квалификационную работу рецензент должен поставить в известность об этом заведующего выпускающей кафедрой.

Отрицательная рецензия не может явиться основанием для отказа в защите ВКР в ГЭК. В этом случае желательно присутствие на защите рецензента, выдавшего отрицательную рецензию. Рецензии, не отвечающие в целом перечисленным выше требованиям, могут быть отклонены комиссией. В этом случае назначается новый рецензент.

Форма титульного листа ВКР



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Направление подготовки _____
Кафедра _____

Допустить к защите
Заведующий кафедрой

(Подпись, Фамилия, инициалы)

" ____ " _____ 20 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(Тема выпускной квалификационной работы)

Шифр ВКР – 02068108 – ХХХХХХ-ХХ-20ХХ

Обучающийся

(Подпись)

(Дата)

(Фамилия, иници-

алы)

Руководитель

(Подпись)

(Дата)

(Фамилия, инициалы)

Консультанты по разделам:

| | | |
|--------------------------------|-----------------|---------------------|
| _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ |
| (Краткое наименование раздела) | (Подпись, дата) | (Инициалы, фамилия) |

ВОРОНЕЖ – 20 г.

Форма 1 бланка протокола ГЭК при защите ВКР

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХ-
НОЛОГИЙ»

ПРОТОКОЛ № _____

заседания государственной экзаменационной комиссии

« ____ » _____ 20__ г. с ____ час. ____ мин. до ____ час. __ мин.

по рассмотрению выпускной квалификационной работы обучающегося _____

_____ (фамилия, имя, отчество, специальность (направление), факультет)

на тему _____

Присутствовали:

Председатель государственной экзаменационной комиссии _____

Члены государственной экзаменационной комиссии:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____

ВКР выполнена под руководством (Ф. И. О., должность, ученая степень, звание) _____

при консультации (Ф. И. О., должность, ученая степень, звание) _____

В государственную экзаменационную комиссию представлены следующие материалы:

1. Пояснительная записка по ВКР (или текст ВКР) на _____ страницах
2. Чертежи (таблицы) к проекту (работе) на _____ листах.
3. Отзыв руководителя выпускной квалификационной работы.
4. Рецензия на выпускную квалификационную работу (для специалистов и магистрантов).
5. Заявление обучающегося об ознакомлении с фактом проверки работы системой «Антиплагиат», результатами экспертизы и о возможных санкциях при обнаружении плагиата.
6. Результаты проверки на объем заимствований.

После сообщения о выполненной работе в течение _____ мин. обучающемуся были заданы следующие вопросы:

1. _____
ф. и. о., задавшего вопрос

2. _____
ф. и. о., задавшего вопрос

3. _____
ф. и. о., задавшего вопрос

Общая характеристика ответа обучающегося на заданные ему вопросы и рецензи

Какой уровень сформированности компетенций, указанных в программе ГИА, он обнаружил _____

Признать, что обучающийся выполнил и защитил выпускную квалификационную работу с оценкой _____

Присвоить обучающемуся _____ (Ф. И. О.)

квалификацию (степень) _____

Отметить, что _____

Особые мнения членов комиссии _____

Выдать диплом _____

(с отличием, без отличия)

Председатель

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Секретарь

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Форма 2 бланка сводного протокола ГЭК при защите ВКР

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХ-
НОЛОГИЙ»

ПРОТОКОЛ (СВОДНЫЙ) № _____
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ КОМИССИИ (ПО ЗАЩИТЕ ВЫ-
ПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ)

" ____ " _____ 20 ____ г.
(число, месяц, год)

Государственная экзаменационная комиссия по направлению подго-
товки (специальности)

заслушав защиту и рассмотрев представленные материалы, отзывы руководите-
лей, рецензии и ответы на заданные вопросы, пришла к следующему решению:

1. Оценить защиту выпускных квалификационных работ студентов:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____

2. Учитывая выполнение учебного плана и успешную защиту выпускных
квалификационных работ, перечисленным студентам присвоить квалификацию

3. Принимая во внимание, что _____

в период обучения в университете не получил(а) ни одной посредственной оценки
на экзаменах и защитил(а) выпускную квалификационную работу с оценкой "от-
лично", выдать "диплом с отличием".

Председатель ГЭК _____

Секретарь ГЭК _____

Классификация некоторых элементов научного вклада (ЭНВ) по степени и характеру новизны

Степень новизны результатов исследования отвечает на вопрос: является ли данный ЭНВ новым для теории и практики решением или он представляет собой развитие известной в теории и практике идеи (решения).

Характер новизны результатов исследования показывает, каким путем достигнут данный ЭНВ:

- впервые сделан вывод;
- оригинально по сравнению с имеющимся вариантом решена поставленная задача;
- дано дополнительное обоснование верности той или иной идеи (решения);
- углублено, детализировано, улучшено то или иное имеющееся решение;
- распространена какая-то идея (решение) на новую область (форму) применения.

Требования к оформлению ВКР (минимум)

1. Текст ВКР набирают на компьютере в текстовом редакторе MS Word.
2. Печатают на одной стороне белого стандартного листа формата А4.
3. Размер полей: верхнее –2 см., нижнее –2 см., левое –3 см., правое -1,5 см.
4. Шрифт –Times New Roman.
5. Кегль (размер шрифта): основного текста –14; сносок –12; в таблицах и рисунках -11 или 12 (в зависимости от наполняемости); в формулах –14.
6. Межстрочный интервал – полуторный.
7. Выравнивание текста – по ширине.
8. Нумерация страниц – по центру в нижнем поле.
9. В титульном листе название темы работы набирается в кегле 16.
10. Чертежи распечатываются в формате А4 и прикрепляются к ВКР в виде приложения.

ТИПОВЫЕ БЛАНКИ ЗАЯВЛЕНИЙ

Заявление на апелляцию

Ректору ФГБОУ ВО «ВГУИТ»
Чертову Е.Д.

от обучающегося гр. _____

(ФИО обучающегося)

(мобильный телефон)

заявление.

Прошу пересмотреть решение государственной экзаменационной комиссии по направлению подготовки _____

(шифр и наименование направления подготовки)

в связи с тем, что была нарушена процедура проведения итоговой аттестации _____

(указать нарушения)

Студент _____ (Ф.И.О. полностью) _____ (подпись) _____ (дата)_

Заявление о согласии на размещение ВКР в ЭБС ФГБОУ ВО «ВГУИТ»

Заведующему кафедрой

_____ (наименование выпускающей кафедры)

_____ (Инициалы, Фамилия заведующего кафедрой)

от обучающегося гр. _____ (ФИО обучающегося)

_____ (контактный телефон и e-mail)

заявление.

Я, _____ (Фамилия Имя Отчество)

паспорт серии _____ № _____, выдан _____ (указать, когда и кем выдан паспорт)

зарегистрирован(а) по адресу: _____

выражаю свое согласие безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме написанную мною в рамках выполнения образовательной программы в 20__/20__ учебном году выпускную квалификационную работу (далее – ВКР) на тему: _____, в электронной библиотечной системе ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (далее – ЭБС ФГБОУ ВО «ВГУИТ»), расположенной на сайте www.vsu.ru, таким образом, чтобы любой пользователь данной ЭБС мог получить доступ к ВКР из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на ВКР.

Я подтверждаю, что ВКР написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает авторских прав иных лиц.

Подтверждаю, что моя ВКР не содержит сведений, составляющих государственную тайну, а также производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

Я понимаю, что размещение ВКР в ЭБС ФГБОУ ВО «ВГУИТ» не позднее чем через один год с момента подписания мною настоящего разрешения означает заключение между мной и ФГБОУ ВО «ВГУИТ» лицензионного договора на условиях, указанных в настоящем заявлении.

Я сохраняю за собой исключительное право на ВКР.

Настоящее заявление является офертой в соответствии со статьей 438 Гражданского кодекса Российской Федерации. Размещение ВКР в ЭБС ФГБОУ ВО «ВГУИТ» является акцептом в соответствии со статьей 438 Гражданского кодекса Российской Федерации.

Обучающийся _____
(_____)
(число, подпись)

Фамилия И.О.

ТИПОВЫЕ ФОРМЫ ПРИКАЗОВ

Форма 1

Приказ о расписании ГИА для образовательных программ специалитета и магистратуры

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

П Р И К А З

_____ (дата)

г. Воронеж

_____ (номер приказа)

О расписании ГИА

П Р И К А З Ы В А Ю:

Утвердить расписание ГИА по направлению подготовки (специальности)

_____ (шифр, наименование специальности (направления))

1. Государственного экзамена

| № группы | Консультации | | | Государственный экзамен | | |
|----------|--------------|-------|-----------|-------------------------|-------|-----------|
| | Дата | Время | Аудитория | Дата | Время | Аудитория |
| | | | | | | |

2. Защиты выпускных квалификационных работ

| № п/п | ФИО обучающегося | Дата | Время | Аудитория | № протокола заседания ГЭК |
|-------|------------------|------|-------|-----------|---------------------------|
| | | | | | |

Основание: график учебного процесса, протокол № ___ от _____ заседания кафедры

_____ (наименование кафедры)

Р е к т о р

Е.Д. ЧЕРТОВ

Образец заполнения оборотной стороны приказа

Проект вносит:

Заведующий кафедрой, _____ Ф.И.О.
(наименование кафедры) (подпись)

Исполнитель _____ Ф.И.О.

тел.

Согласовано:

Проректор по УР _____ Ф.И.О.

Начальник УМУ _____ Ф.И.О.

Декан факультета _____ Ф.И.О.
(наименование факультета) (подпись)

Форма 2
Приказ о расписании защиты ВКР для программ бакалавриата

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

П Р И К А З

_____ (дата)

г. Воронеж

_____ (номер приказа)

О расписании защиты ВКР

П Р И К А З Ы В А Ю:

Утвердить расписание защиты выпускных квалификационных работ по направлению подготовки _____
(шифр, наименование направления)

| № п/п | ФИО обучающегося | Дата | Время | Аудитория | № протокола заседания ГЭК |
|-------|------------------|------|-------|-----------|---------------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |

Основание: график учебного процесса, протокол № __ от _____ заседания кафедры _____
(наименование кафедры)

Р е к т о р

Е.Д. ЧЕРТОВ

Образец заполнения оборотной стороны приказа

Проект вносит:

Заведующий кафедрой, _____ Ф.И.О.
(наименование кафедры) (подпись)

Исполнитель _____ Ф.И.О.

тел.

Согласовано:

Проректор по УР _____ Ф.И.О.

Начальник УМУ _____ Ф.И.О.

Декан факультета _____ Ф.И.О.
(наименование факультета) (подпись)

Форма 3
Приказ на утверждение тем ВКР и закреплении руководителей

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

П Р И К А З

_____ (дата)

г. Воронеж

_____ (номер приказа)

Об утверждении тем ВКР и
закреплении руководителей

П Р И К А З Ы В А Ю:

Утвердить темы выпускных квалификационных работ по программе
_____ по направлению подготовки (специальности)
(бакалавриата, специалитета, магистратуры)

_____ (шифр, наименование специальности (направления))

и закрепить руководителей:

| № п/п | ФИО обучающегося | Тема | Руководитель от ВГУИТ |
|-------|------------------|------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |

Основание: протокол № __ от _____ заседания кафедры _____.
(наименование кафедры)

Р е к т о р

Е.Д. ЧЕРТОВ

Образец заполнения оборотной стороны приказа

Проект вносит:

Заведующий кафедрой, _____ Ф.И.О.
(наименование кафедры) (подпись)

Исполнитель _____ Ф.И.О.

тел.

Согласовано:

Проректор по УР _____ Ф.И.О.

Начальник УМУ _____ Ф.И.О.

Декан факультета _____ Ф.И.О.
(наименование факультета) (подпись)

Форма 3
Приказ о составе ГЭК

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

П Р И К А З

_____ (дата)

г. Воронеж

_____ (номер приказа)

О составах государственных
экзаменационных комиссий
на 20__ год

В соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 636 от 29.06.2015г. «Об утверждении Порядка проведения итоговой государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

П Р И К А З Ы В А Ю:

1. Утвердить на 20__ год государственные экзаменационные комиссии по программе _____ по направлению подготовки (специальности)
(бакалавриата, специалитета, магистратуры)

_____ по профилю
(шифр, наименование специальности (направления))

_____ в следующих составах:
(наименование профиля)

Председатель ГЭК – _____ - _____, _____, _____
(Фамилия Имя Отчество) (ученая степень) (ученое звание) (должность с указанием организации)

| Состав комиссии | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание, должность с указанием организации |
|-----------------|----------------------|--|
| Члены комиссии: | | |
| | | |
| Секретарь: | | |

Основание: протокол № __ от _____ заседания кафедры _____.
(наименование кафедры)

Р е к т о р

Е.Д. ЧЕРТОВ

Образец заполнения оборотной стороны приказа

Проект вносит:

Заведующий кафедрой, _____ Ф.И.О.
(наименование кафедры) (подпись)

Исполнитель _____ Ф.И.О.

тел.

Согласовано:

Проректор по УР _____ Ф.И.О.

Начальник УМУ _____ Ф.И.О.

Декан факультета _____ Ф.И.О.
(наименование факультета) (подпись)

**ПОРЯДОК РАЗМЕЩЕНИЯ ТЕКСТА
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
в автоматизированной интегрированной библиотечной системе «МегаПро»,
модуль «Квалификационные работы»**

1. На заседании кафедры назначается ответственный **преподаватель** - референт кафедры, который будет курировать работу кафедры в системе «МегаПро». Он должен предоставить модератору списки руководителей ВКР по направлению подготовки.

2. Модератор – работник научной библиотеки ВГУИТ, который вводит данные о структуре университета, обладает правами регистрации преподавателя. Он в автоматизированной интегрированной библиотечной системе «МегаПро» в режиме «Структура вуза» вводит данные по схеме Факультет, Кафедра, Дисциплина (вводится код и наименование направления подготовки (специальности)).

3. Для размещения ВКР в автоматизированной интегрированной библиотечной системе «МегаПро», модуле «Квалификационные работы», необходимо зайти на сайт <http://biblos.vsu.ru/megapro/StudWorks>.

4. Регистрация преподавателей:

В режиме «Регистрация» преподаватель в форме на экране вводит свои данные:

| ФИО | Логин | Пароль | Повторение пароля | Название факультета | Название кафедры | Должность | Ученая степень | Звание |
|-----|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------|-----------|----------------|--------|
| | фамилия преподавателя | индивидуальный пароль преподавателя | индивидуальный пароль преподавателя | выбор из имеющихся | выбор из имеющихся | | | |

После этого нажимает на клавишу «Завершить ввод».

Профиль пользователя появляется в виде сообщения на экране модератора.

5. Модератор активизирует профиль пользователя. После этого преподаватель считается зарегистрированным со статусом «Преподаватель».

6. Функции преподавателя

6.1 На сайте <http://biblos.vsu.ru/megapro/StudWorks> после ввода своего логина и пароля авторизованный преподаватель попадает в экран преподавателя и имеет возможность войти в режимы: «Личные данные», «Работы учащихся», «Создать работу».

6.2 В режиме «Личные данные» преподаватель может внести изменения в свой профиль и подтвердить эти изменения нажатием кнопки «Завершить ввод».

Внимание! Любое изменение профиля производится без последующей активации модератором, все изменения вступают в силу немедленно.

6.3 В режиме «Создать работу» производится ввод данных о квалификационной работе обучающегося и присоединение соответствующего электронного ресурса.

| Тема работы | ФИО обучающегося | Номер группы | Курс | Название факультета | Название кафедры | Дисциплина | Семестр | Год |
|-------------|------------------|--------------|------|---------------------|--------------------|--------------------|---------|-----|
| | | | | выбор из имеющихся | выбор из имеющихся | выбор из имеющихся | | |

После введения нажать кнопку «Завершить ввод» введенные данные о работе сохраняются и преподавателю предлагается прикрепить файл с ВКР для формирования электронной библиотеки ВКР обучающихся.

Загрузка файла ВКР производится с помощью команд «Выберите файл» и «Загрузить», после чего на экране появляется надпись «Запись сохранена».

После загрузки файла ВКР преподаватель может просмотреть ее, удалить при необходимости, редактировать данные о ВКР. После нажатия кнопки «Завершить ввод» измененные данные сохраняются.

6.4 В режиме «Работы учащихся» преподаватель может увидеть только работы своих обучающихся, просмотреть их и, при необходимости, отредактировать данные.

Для упрощения поиска работ, при нажатии на команду «Условия поиска и сортировки», преподавателю выдается меню поиска и сортировки.

Преподавателю доступны следующие команды:

Р – редактировать данные о ВКР;

С – создать описание ВКР по образцу;

У - удалить данные о квалификационной работе.

После завершения ввода информации о ВКР и загрузки файла ВКР электронная библиотека ВКР обучающихся сформирована. Доступ в нее производится через модуль «Электронная библиотека» АИБС «МегаПро».

7. Поиск и просмотр в электронной библиотеке ВКР

Для поиска и просмотра ВКР используется модуль «Электронная библиотека» АИБС «МегаПро». Входим на сайт <http://biblos.vsuet.ru/megapro/web>. Нажав на кнопку «Вход» преподаватель вводит свой логин и пароль.

Из меню базы данных (БД) выбирается строчка «Квалификационные работы».

Для поиска используются все предусмотренные функционалом поисковые возможности: простой поиск, расширенный поиск и др.

При расширенном поиске максимально уточняется охват поиска: год, группа, дисциплина, кафедра и др.

Найденные ВКР обучающихся выдаются в виде библиографического списка. Дополнительно выдается позиция «Документ», при нажатии на которую производится вывод на экран файла ВКР.

ПРИЛОЖЕНИЕ

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

по направлению подготовки (специальности)

(шифр, код) 19.04.01 - Биотехнология
(наименование направления (специальности) в соответствии с ФГОС ВО)

Уровень образования: магистратура
(высшее образование – бакалавриат, высшее образование – специалитет, высшее образование – магистратура)

1. Состав оценочных материалов для проведения государственной итоговой аттестации

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

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

Оценочные материалы для проведения государственной итоговой аттестации включают в себя:

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

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

В результате освоения ОП ВО у выпускника должны быть сформированы:

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

Таблица 1

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

| | | |
|---|--|--|
| | для академического и профессионального взаимодействия | ИД _{2УК-4} – Использует коммуникативные технологии в сфере профессиональной деятельности и в научной среде, в том числе общается на иностранном языке |
| Межкультурное взаимодействие | УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | ИД _{1УК-5} – Анализирует особенности поведения и мотивацию людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними |
| | | ИД _{2УК-5} – Владеет навыками создания не дискриминационной среды межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | ИД _{1УК-6} – Объективно оценивает свои возможности, ресурсы и их пределы, определяет способы совершенствования собственной и профессиональной деятельности |
| | | ИД _{2УК-6} – Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста, планирует свою профессиональную деятельность |

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

Таблица 2

| Категория общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции |
|--|--|---|
| Профессиональные знания | ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области | ИД-1 _{опк-1} – анализирует фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области |
| | | ИД-2 _{опк-1} – обобщает и использует фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области |
| Компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности | ОПК-2 Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности | ИД-1 _{опк-2} – использует специализированное программное обеспечение, базы данных для решения задач профессиональной деятельности |
| | | ИД-2 _{опк-2} – адаптирует и применяет современные методы обработки информации для решения инженерно-технических и инженерно-технологических задач, проведения расчетов и моделирования, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности |
| | ОПК-3 Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности | ИД-1 _{опк-3} – Разрабатывает алгоритмы программ в сфере биотехнологий, используя современные программные пакеты и средства программирования для проведения инженерных, технологических, технико-экономических расчетов, контроля и управления, моделирования и оптимизации технологических процессов, выполнения проектных работ |
| | | ИД-2 _{опк-3} – модернизирует программное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач |
| Исследования и разработки | ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и | ИД-1 _{опк-4} – выбирает и использует современные инструментальные методы и технологии для решения конкретных задач профессиональной дея- |

| | | |
|---|---|---|
| | технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности | <p>тельности</p> <p>ИД-2_{опк-4} – осваивает новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности</p> |
| | ОПК-5 Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные | ИД-1 _{опк-5} – планирует и проводит комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в соответствии с методологией научного исследования |
| | | ИД-2 _{опк-5} - анализирует, обобщает и интерпретирует полученные экспериментальные данные |
| Инновационная деятельность | ОПК-6 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений | ИД-1 _{опк-6} – разрабатывает инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе современного состояния и перспектив инновационной деятельности в биотехнологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений |
| | | ИД-2 _{опк-6} – применяет на практике основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей |
| Представление результатов профессиональной деятельности | ОПК-7 Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий | ИД-1 _{опк-7} – подготавливает научные доклады, отчеты, публикаций и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями на русском и иностранном языках |
| | | ИД-2 _{опк-7} – структурирует, оформляет и представляет результаты профессиональной деятельности в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций, с использованием современных информационных технологий на русском и иностранном языках |
| Разработка документации | ОПК-8 Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности | ИД-1 _{опк-8} – разрабатывает научно-технической и нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию |
| | | ИД-2 _{опк-8} – обеспечивает профессиональную конфиденциальность с учетом требований по защите интеллектуальной собственности. |

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

Таблица 3

| Область ПД | Типы задач ПД | Задачи ПД | Код и наименование ПК | Код и наименование индикатора достижения ПК | Основание (ПС) |
|--|----------------|--|--|--|---|
| 01 Образование и наука (в сферах: образования; научных исследований) | педагогический | преподавание по программам основного общего и среднего общего образования, среднего профессионального и дополнительного профессионально- | ПКв-3 Способен осуществлять разработку учебно-методического обеспечения для преподавания дисциплин в области биотехнологии | ИД1 _{ПКв-3} – разрабатывает учебно-методические комплексы дисциплин (модулей) в области биотехнологии по программам основного общего и среднего общего образования, | Должностные инструкции преподавателя вуза |

| | | | | | |
|--|--------------------------|--|---|---|---|
| | | го образования; разработка про- граммно- методического обеспечения учеб- ных предметов, курсов, дисциплин (модулей) основ- ных общеобразо- вательных про- грамм, образова- тельных программ СПО, программ ДПО | | среднего профессио- нального и дополни- тельного профессио- нального образования ИД2 _{ПКв-3} – реализует элементы преподава- ния дисциплин в об- ласти биотехнологии в учебном процессе | |
| 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сферах: производства пищевого белка, ферментных препаратов, пребиотиков, пробиотиков, синбиотиков, функциональных пищевых продуктов (включая лечебные, профилактические и детские), пищевых ингредиентов, в том числе витаминов и функциональных смесей; глубокой переработки пищевого сырья; производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности) | научно-исследовательский | Проведение научно-исследовательских работ и маркетинговых исследований в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности с целью поиска и разработки новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий Стратегическое планирование развития производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в организации в соответствии с государственной политикой Российской Федерации в области здорового питания населения на основе проведенных научных исследований Разработка новых методик проведения исследований свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, | ПКв-1 - Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования | ИД1 _{ПКв-1} – использует практические навыки генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов биотехнологии ИД2 _{ПКв-1} – применяет современные генетические технологии в практической деятельности для получения биотехнологической продукции | ПС 22.004 «Специалист в области биотехнологий продуктов питания» |
| | | | ПКв-2 - Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения | ИД1 _{ПКв-2} - Использует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственными работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных биотехнологий и производства перспективной биотехнологической продукции для пищевой промышленности | |
| | | | | ИД2 _{ПКв-2} - Проводит патентные исследования и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности | |

| | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|
| | | <p>позволяющих создавать современные информационно-измерительные комплексы для проведения контроля качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>Проведение патентных исследований и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> | | <p>ИДЗ_{ПКв-2} - Использует статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> | |
| <p>22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сферах: производства пищевого белка, ферментных препаратов, пребиотиков, пробиотиков, синбиотиков, функциональных пищевых продуктов (включая лечебные, пробиотические и детские), пищевых ингредиентов, в том числе витаминов и функциональных смесей; глубокой переработки пищевого сырья; произ-</p> | <p>производственно-технологический</p> | <p>Исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей, выполняющих технологические функции, для придания пищевым продуктам определенных свойств, сохранения их качества и выработки готовых изделий с заданным функциональным составом и свойствами,</p> <p>Создание математических моделей, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры технологического процесса производства, улучшать качество биотехнологической продукции для пищевой промышленности на</p> | <p>ПКв-4 Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать сырье растительного и животного происхождения для разработки и производства новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> | <p>ИД1_{ПКв-4} - Разрабатывает технологические процессы получения новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>ИД2_{ПКв-4} – Проводит исследования свойств сырья растительного и животного происхождения для выработки биотехнологической продукции с заданным функциональным составом и свойствами</p> <p>ИД3_{ПКв-4} – дает рекомендации по применению биотехнологической продукции в пищевых производствах</p> | <p>ПС 22.004 «Специалист в области биотехнологий продуктов питания»</p> |

| | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|
| <p>водства биотехнологической продукции для пищевой промышленности)</p> | | <p>автоматизированных технологических линиях Разработка новых технологических решений, технологий, видов оборудования, средств автоматизации и механизации производства и новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения конкурентоспособности производства в соответствии со стратегическим планом развития производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности Подбор существующего технологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений в целях оптимизации технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности Корректировка рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности с учетом оптимизации затрат и повышения качества производимой продукции Внедрение прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств</p> | | | |
|---|--|---|--|--|--|

| | | | | | |
|--|---------------------------------|--|---|--|--|
| | | автоматизации и механизации, управляющих программ, оптимальных режимов производства новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности, с обеспечением производства конкурентоспособной продукции и сокращения материальных и трудовых затрат на ее изготовление Составление отчетов и нормативно-технической документации по результатам внедрения технологических процессов и систем управления прогрессивных технологий производства новых биотехнологической продукции для пищевой промышленности | | | |
| 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере производства продуктов ферментативных реакций, микробиологического синтеза и биотрансформаций) | производственно-технологический | Оптимизация параметров биотехнологического процесса получения БАВ Проведение опытно-промышленной отработки технологии и масштабирования процессов биотехнологического производства Разработка технологической документации в связи с пересмотром технологического процесса производства БАВ Подбор технологического оборудования для производства БАВ в соответствии с новыми технологиями Внесение изменений в производственную и технологическую документацию в соответствии с изменением биотехнологического процесса | ПКв-5 способен разрабатывать и масштабировать процессы биотехнологического производства, осуществлять разработку документации в связи с изменением технологического процесса производства БАВ | ИД1 _{ПКв-5} – проводит расчет параметров и режимов технологического процесса получения БАВ, расчет эффективности внедрения новой технологии в производство БАВ ИД2 _{ПКв-5} - разрабатывает нормативную документацию в связи с изменением технологического процесса производства БАВ | ПС 26.024 «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ» |
| 22 Пищевая | организа- | Стратегическое | ПКв-6 Способен к | ИД1 _{ПКв-6} - Применяет | ПС 22.004 |

| | | | | | |
|--|------------------------------|--|---|---|---|
| <p>промышленность, включая производство напитков и табака (в сферах: производства пищевого белка, ферментных препаратов, пребиотиков, пробиотиков, синбиотиков, функциональных пищевых продуктов (включая лечебные, профилактические и детские), пищевых ингредиентов, в том числе витаминов и функциональных смесей; глубокой переработки пищевого сырья; производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности)</p> | <p>ционно-управленческий</p> | <p>планирование развития биотехнологической продукции для пищевой промышленности в организации в соответствии с государственной политикой Российской Федерации в области здорового питания населения на основе проведенных научных исследований Организация проведения пусконаладочных и экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению в производство новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности Организация выпуска опытных партий новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях оценки их соответствия требованиям проектной документации Анализ влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для</p> | <p>планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> | <p>методики расчета технико-экономической эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности при выборе оптимальных технических и организационных решений на основе технологий менеджмента и маркетинга</p> | <p>«Специалист в области биотехнологий продуктов питания</p> |
| | | | <p>ИД2_{ПКв-6} - Выявляет факторы влияния новых технологий, видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> | <p>ИД3_{ПКв-6} – Проводит работы по внедрению новых технологий биотехнологической продукции для пищевой промышленности с учетом основ проектного управления, управления рисками и методами организации труда</p> | |
| | | | <p>ИД4_{ПКв-6} - Применяет способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности на автоматизированных технологических линиях</p> | <p>ИД1_{ПКв-7} – применяет основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> | |
| | | <p>ПКв-7 - Способен осуществлять организационно-технические мероприятия по своевременному освоению производственных мощностей, совершенствованию</p> | | | <p>ПС 26.024 «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ»</p> |

| | | | | | |
|--|--|---|---|--|--|
| | | <p>пищевой промышленности</p> <p>Координация текущей производственной деятельности в организации, включая разработку программ совершенствования организации труда, внедрения новой техники, организационно-технических мероприятий по своевременному освоению производственных мощностей, совершенствованию технологии и контролю их выполнения, в соответствии со стратегическим планом развития производства новых биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>Обучение и повышение квалификации специалистов, задействованных в освоении прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации, оптимальных режимов производства новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p>Организация работы по промышленной безопасности, профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний</p> | <p>технологии биотехнологической продукции для пищевой промышленности с учетом безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды</p> | <p>ИД2пкв-7 - организует работы по промышленной безопасности, профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений и соблюдению экологической чистоты технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> | |
|--|--|---|---|--|--|

| | | | | | |
|--|-------------------------------|---|--|---|--|
| | | ний, предотвращению экологических нарушений и соблюдению экологической чистоты технологических процессов производства новых биотехнологической продукции для пищевой промышленности | | | |
| 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере производства продуктов ферментативных реакций, микробиологического синтеза и биотрансформаций) | организационно-управленческий | Руководство проведением испытаний биотехнологической продукции Руководство проведением работ по повышению качества продукции биотехнологического производства Подготовка к проведению внутреннего аудита в организации биотехнологического производства Проведение комплекса мероприятий по внедрению в производство биотехнологических продуктов новых штаммов микроорганизмов-продуцентов Выбор новых технологий получения БАВ Подготовка заявки на требуемое биотехнологическое оборудование в соответствии с предложенной биотехнологией | ПКв-8 - Способен систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия, путем повышения эффективности производства, участвовать в мероприятиях по повышению экономической эффективности производства | ИД1 _{ПКв-8} – проводит оценку технологической и технико-экономической эффективности производства заданного продукта, определяет основные этапы и их задачи при внедрении разработок в практику, при проектировании и эксплуатации отдельных стадий биотехнологических производств, при получении продукта нужного качества. ИД2 _{ПКв-8} - применяет основные принципы организации, планирования и управления действующими биотехнологическими процессами и производством, ведения инновационной инженерной деятельности в прикладных областях биотехнологии. | ПС 26.024 «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ» |

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

3.1 Государственный экзамен (междисциплинарный)

КРИТЕРИИ оценки результата государственного экзамена

| Уровни оценивания | Описание показателей и критериев оценивания | |
|--|---|---|
| | Критерии оценки теоретической части экзамена (ОПК-6; ПКв-1; ПКв-5; ПКв-6; ПКв-8) | Критерии оценки расчетной задачи экзамена (ОПК-6, ПКв-1, ПКв-5, ПКв-6, ПКв-8,) |
| Повышенный уровень - оценка «отлично» | 1. полно раскрыто содержание материала билета; 2. материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, с точной терминологией; 3. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; 4. продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; | Получен результат «85-100» процентов |
| Повышенный уровень - оценка «хорошо» | ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет недостатки: 1. в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; 2. допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; | Получен результат «70-84,99» процентов |
| Базовый уровень - оценка «удовлетворительно» | 1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы достаточные умения для усвоенного материала; 2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов; 3. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации. | Получен результат «50-69,99» процентов |
| Недостаточный уровень - оценка «неудовлетворительно» | 1. не раскрыто основное содержание учебного материала; 2. обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; 3. допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов. 4. не сформированы компетенции, умения и навыки. | Получен результат ниже 50 процентов |

3.2 Выпускная квалификационная работа

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

| Критерии, ПК | Уровни оценивания и описание показателей | | | |
|---|---|--|---|--|
| | Недостаточный уровень - «неудовлетворительно» | Базовый уровень - «удовлетворительно» | Повышенный уровень - «хорошо» | Повышенный уровень - «отлично» |
| Актуальность тематики и ее практическая значимость, УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ПКв - 6 | Актуальность исследования автором не обосновывается. Неясны цель и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием) | Актуальность либо вообще не сформулирована, либо сформулирована, но в самых общих чертах – проблема не выявлена. Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования, методы, используемые в работе | Автор обосновывает актуальность проектирования объекта в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования. Тема работы сформулирована более или менее точно. | Актуальность проблемы проектирования объекта обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования, методы, используемые в работе. |

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| Уровень разработки основного раздела проекта, УК-2, УК-3, ОПК-1-6, ПКв-1, ПКв-4, ПКв-5, ПКв-6, ПКв-7, ПКв-8 | Использованы традиционные технологические, конструкторские, управленческие и т. п. решения | Использованы как традиционные технологические, конструкторские, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых в технологических, или в конструкторских, или в управленческих и т. п. решениях | Использованы как традиционные технологические, конструкторские, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических, конструкторских, управленческих и т. п. решений | Использованы новые технологические, конструкторские, управленческие и т. п. решения |
| Уровень разработки разделов сопровождения проекта, УК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПКв-1, ПКв-2, ПКв-4-8 | Использованы традиционные технологические, конструкторские, управленческие и т. п. решения | Использованы как традиционные технологические, конструкторские, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых в технологических, или в конструкторских, или в управленческих и т. п. решениях | Использованы как традиционные технологические, конструкторские, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических, конструкторских, управленческих и т. п. решений | Использованы новые технологические, конструкторские, управленческие и т. п. решения |
| Публикация результатов работы, УК-4, УК-5, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-7, | Публикации не было | Был сделан доклад на внутривузовской конференции и (или) осуществлена публикация во внутривузовском журнале | Был сделан доклад на региональной конференции и (или) осуществлена публикация в региональном журнале | Был сделан доклад на всероссийской и (или) международной конференции и (или) осуществлена публикация в общероссийском журнале и (или) сделан патент на изобретение или полезную модель |
| Внедрение ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-8, ПКв-2, ПКв-3, ПКв-5, ПКв-7, ПКв-8 | нет | рекомендовано ГЭК к внедрению | принято к внедрению | внедрено |
| Качество оформления ВКР, УК-1, УК-4, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ПКв-3 | Много нарушений правил оформления и низкая культура ссылок. Автор не может назвать и кратко изложить содержание используемых книг. Использовано менее 5 источников литературы. | Представленная ВКР имеет отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям. Автор путается в содержании используемых книг. Использовано менее 10 источников литературы. | Есть некоторые недочеты в оформлении работы, в оформлении ссылок. Автор ориентируется в содержании используемых книг. Использовано более 10 источников литературы | Соблюдены все правила оформления работы. Автор легко ориентируется в содержании используемых книг. Использовано более 15 источников литературы |

Качество защиты ВКР

| Критерии | Уровни оценивания и описание показателей | | | |
|-----------------------------------|---|--|---|--|
| | Недостаточный уровень - «неудовлетворительно» | Базовый уровень - «удовлетворительно» | Повышенный уровень - «хорошо» | Повышенный уровень - «отлично» |
| Качество доклада на заседании ГЭК | Автор совсем не ориентируется в терминологии работы, защиту строит не связно, допускает существенные ошибки | Автор, в целом, владеет терминологией, но допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы. Защита, прошла сбивчиво, неуверенно и нечетко. | Автор достаточно уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, но допускает незначительные неточности при ответах. Использует наглядный материал. | Автор уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, использует наглядный материал: презентации, схемы, таблицы и др. |

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

Оценочный лист ВКР

по направлению подготовки 36.03.01 – Ветеринарно-санитарная экспертиза

| Номер ОПК, ПК | Формулировка компетенции | Раздел ВКР | ФИО студента | ФИО студента | ФИО студента |
|---------------|--|--|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | исследовательски, технологический, проектный | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |
| УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |
| УК-3 | Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |
| УК-4 | Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |
| УК-5 | Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |
| УК-6 | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |
| ОПК-1 | Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |
| ОПК-2 | Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |

| | | | | | |
|-------|--|--|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| ОПК-3 | Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |
| ОПК-4 | Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |
| ОПК-5 | Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |
| ОПК-6 | Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |
| ОПК-7 | Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |
| ОПК-8 | Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |
| ПКв-1 | Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |
| ПКв-2 | Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими работами, в том числе при проведении экспериментов, оформлении рационализаторских предложений и заявок на изобретения | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |
| ПКв-3 | Способен осуществлять разработку учебно-методического обеспечения для преподавания дисциплин в области биотехнологии | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |
| ПКв-4 | Способен совершенствовать технологические процессы производства, подбирать, использовать и оценивать сырье растительного и животного происхождения для разработки и производства новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |
| ПКв-5 | Способен разрабатывать и масштабировать процессы биотехнологического производства, осуществлять разработку документации в связи с изменением технологического процесса производства БАВ | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |
| ПКв-6 | Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |
| ПКв-7 | Способен осуществлять организационно-технические мероприятия по свое- | | <i>Базовый, удовлетв.</i> | <i>Повышенный, отлично</i> | <i>Повышенный, хорошо</i> |

| | | | | | |
|--|--|--|--------------------|---------------------|--------------------|
| | временному освоению производственных мощностей, совершенствованию технологии биотехнологической продукции для пищевой промышленности с учетом безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды | | | | |
| ПКв-8 | Способен систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия, путям повышения эффективности производства, участвовать в мероприятиях по повышению экономической эффективности производства | | Базовый, удовлетв. | Повышенный, отлично | Повышенный, хорошо |
| Средний уровень сформированности компетенций, оценка | | | | | |

Сводный оценочный лист ГЭК

ФИО обучающегося _____

| Компетенции | Председатель ГЭК _____ ФИО | Зам. председателя ГЭК _____ ФИО | Член ГЭК _____ ФИО | Член ГЭК _____ ФИО | Член ГЭК _____ ФИО |
|-------------|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| УК-1 | | | | | |
| УК-2 | | | | | |
| УК-3 | | | | | |
| УК-4 | | | | | |
| УК-5 | | | | | |
| УК-6 | | | | | |
| ОПК-1 | | | | | |
| ОПК-2 | | | | | |
| ОПК-3 | | | | | |
| ОПК-4 | | | | | |
| ОПК-5 | | | | | |
| ОПК-6 | | | | | |
| ОПК-7 | | | | | |
| ОПК-8 | | | | | |
| ПКв-1 | | | | | |
| ПКв-2 | | | | | |
| ПКв-3 | | | | | |
| ПКв-4 | | | | | |
| ПКв-5 | | | | | |
| ПКв-6 | | | | | |
| ПКв-7 | | | | | |
| ПКв-8 | | | | | |

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

4.1. Государственный экзамен (при наличии в учебном плане)

Перечень контрольных заданий или иных материалов, выносимых для проверки на государственном экзамене

4.1.1 Тесты (тестовые задания)

Теоретические основы направленного синтеза и управления биотехнологическими процессами

4.1.1.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-5 - способен разрабатывать и масштабировать процессы биотехнологического производства, осуществлять разработку документации в связи с изменением технологического процесса производства БАВ

| №п п | Формулировка задания |
|---------|--|
| 1. | Современная промышленность освоила отрасли, в которых химические методы заменены биотехнологическими: 1 получение этанола, 2 использование тканевых и клеточных структур, 3 производство антибиотиков |
| 2. | Биотехнологические методы включают: 1 микробиологический синтез, 2 генетическую, клеточную и белковую инженерии, 3 инженерную энзимологию, 4 культивирование культур растений и животных, |
| 3. | Промышленное использование иммобилизованных ферментов и клеток обеспечивает: 1 многократное их использование 2 высокую активность 3 обратимость процесса |
| 4. | Новая эра биотехнологии отсчитывает свое время с открытия Дж. Уотсоном и Ф. Криком: 1 строения молекулы ДНК 2 химизма спиртового брожения 3 цикла Кребса |
| 5. | Первые работы с рекомбинантными молекулами ДНК в нашей стране были начаты: 1 в 1980 г. 2 в 1974 г. 3 в 2002 г. |
| 6. | Рост на стадии ферментации – это увеличение: 1 объема культуральной жидкости 2 биомассы за счет усвоенных организмом питательных веществ 3 размера клеточных органоидов |
| 7. | Нормативно-технические документы (НТД) включают: 1 технические условия (ТУ) и технологический регламент (ТР); 2 технологическую инструкцию (ТИ) и технологический регламент (ТР). 3 технологический регламент (ТР) 4 ТУ, ТИ и ТР |
| 8. | Техническая документация каких-либо технических объектов — это набор документов, используемых при: 1 проектировании, 2 создании, 3 использовании |
| 9. | Предоставлять ТУ необходимо при оформлении документов подтверждающих: 1 количество продукции 2 качество продукции 3 структуру продукции |
| 10. | Технологическая инструкция (ТИ) содержит в себе информацию о; 1 технологических процессах производства и выпуске товаров непосредственно на потребительский рынок страны 2 технологических процессах производства 3 выпуске товаров непосредственно на потребительский рынок страны |
| 11. | В зависимости от производства выделяют следующие виды регламента: 1 постоянный 2 временный 3 разовый 4 кварталный |
| 12. | Технологический регламент (ТР) - документ, устанавливающий: 1 сырьевые ресурсы производства, 2 технические условия и средства 3 технологические параметры 4 порядок осуществления производственного процесса на предприятии 5 экономический расчет производства |

| | |
|-----|---|
| 13. | Скорость роста – это: 1 интенсивность образования биомассы 2 увеличение объема инокулята 3 интенсивность преобразования морфологии продуцента |
| 14. | Сущность непрерывного культивирования состоит в том, что: 1 в ферментере постоянно обновляется питательная среда и отводятся продукты метаболизма 2 непрерывно поддерживается содержание углерода 3 культура непрерывно перемешивается, быстро меняя своё физиологическое состояние |
| 15. | <u>Поверхностный</u> пригоден только для: 1 аэрофилов 2 бактерий 3 грибов 4 дрожжей |
| 16. | Культивирование (выбрать один или несколько правильных ответов) 1 выращивание микроорганизма 2 выделение микроорганизма 3 уничтожение микроорганизма 4 активация микроорганизма |
| 17. | Иммобилизация клеток это: (выбрать один или несколько правильных ответов) 1 увеличение движения клеток 2) ограничение движения клеток 3 осаждение клеток |
| 18. | Метаболиты: (выбрать один или несколько правильных ответов) 1 продукты обмена веществ 2 симбионты 3 продуценты |
| 19. | Аминокислоты: (выбрать один или несколько правильных ответов) 1 первичные метаболиты 2 вторичные метаболиты 3 окислители |
| 20. | Метаболизм – это совокупность химических превращений, в результате которых образуется (выбрать один или несколько правильных ответов) 1 биомасса 2 новое клеточное вещество 3 продуценты |
| 21. | Рост – увеличение (выбрать один или несколько правильных ответов) 1 количества спор в культуре 2 количества клеток в культуре 3 количества хромосом в культуре |

4.1.1.2 ПКв-6 - Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности

| №п | Формулировка задания |
|-----|--|
| 22. | Микроорганизм, используемый для получения целевого продукта метаболизма, называется (выбрать один или несколько правильных ответов) 1 продуцент 2 инокулят 3 контаминант |
| 23. | Ко вторичным метаболитам относятся: 1 антибиотики, 2 азотитые основания 3 алколоиды, 4 токсины 5 аминокислоты |

| | |
|-----|--|
| 24. | <p>При биосинтезе вторичных метаболитов установлено влияние следующих регуляторных механизмов:</p> <p>1 индукция ферментов 2 регуляция по принципу обратной связи 3 катоболитная регуляция 4 аллостерическая регуляция 5 ингибирование</p> |
| 25. | <p>Фактор проницаемости микробных мембран, это:</p> <p>- регуляция поступления веществ за счет синтеза определенных пермеаз - регуляция за счет формирования белков-поринов - регуляция за счет белков-переносчиков</p> |
| 26. | <p>Отходы, содержащие углеводы – в основном перерабатываются путем:</p> <p>1 микробного брожения 2 биокатализа 3 биотрансформации.</p> |
| 27. | <p><u>Этанол</u> – это экологически чистое топливо, которое при сгорании дает:</p> <p>1 CO₂ и H₂O 2 O₂, H₂ и CO₂. 3 CO₂, H₂.</p> |
| 28. | <p>Метан образуется при разложении органических соединений:</p> <p>1 анаэробном 2 аэробном 3 факультативно-анаэробном</p> |
| 29. | <p>Для получения микробиологическим путем уксуса используют бактерии рода:</p> <p>1 Acetobacter 2 Bifidobacterium 3 Methanococcus</p> |
| 30. | <p>При производстве жидких пробиотиков микробные клетки остаются:</p> <p>1 в активном состоянии 2 не способны к колонизации желудочно-кишечного 3 в слабоактивном состоянии</p> |
| 31. | <p>При производстве пенициллина на основе продуцента Penicillium используется механизм (выбрать один или несколько правильных ответов)</p> <p>а) индукции б) активации в) катоболитной регуляции г) репрессии</p> |
| 32. | <p>Биотрансформация предполагает изменение веществ: (выбрать один или несколько правильных ответов)</p> <p>а) стереоспецифичные б) не дающие побочных продуктов в) протекающие при нормальной температуре г) только с естественными для клеток веществами</p> |

4.1.1.3 ПКв-8 Способен систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия, путем повышения эффективности производства, участвовать в мероприятиях по повышению экономической эффективности производства

| №п п | Формулировка задания | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|--------------------------|------------|---|--------------------------|-----------|---|--------------------------|-------------------------|---|--------------------------|-----------|---|--------------------------|--------------|---|
| 33. | <p>Фазы роста поверхностной культуры микроорганизма следуют в порядке: (установить последовательность)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 60%;">Переходная</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Адаптации</td> <td style="text-align: right;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>экспоненциального роста</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Отмирания</td> <td style="text-align: right;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Стационарная</td> <td style="text-align: right;">4</td> </tr> </table> | <input type="checkbox"/> | Переходная | 2 | <input type="checkbox"/> | Адаптации | 1 | <input type="checkbox"/> | экспоненциального роста | 3 | <input type="checkbox"/> | Отмирания | 5 | <input type="checkbox"/> | Стационарная | 4 |
| <input type="checkbox"/> | Переходная | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Адаптации | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | экспоненциального роста | 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Отмирания | 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Стационарная | 4 | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|-------------------|---|--|------------------|---|--|--------------------|---|
| 34. | _____ – образование органических веществ из более простых соединений, происходящее в живых организмах в процессе обмена веществ. Ответ: анаболизм | | | | | | | | | |
| 35. | В соответствии с теорией двухфазности брожения, разработанной В.Н. Шапошниковым, у клостридий, осуществляющих ацетонобутиловое брожение, образование масляной кислоты происходит: 1 на первом этапе брожения 2 при завершении брожения 3 по окончании второго этапа брожения | | | | | | | | | |
| 36. | Для переработки отходов, содержащих целлюлозу: отруби, мезга т.д., используется микроорганизм, синтезирующий целлюлазу: 1 <i>Acetobacter orleanense</i> 2 <i>Trichoderma viride</i> 3 <i>Rhizopus tritici</i> 4 <i>Aspergillus niger</i> | | | | | | | | | |
| 37. | Отходы пищевых предприятий разделяются на: 1 жидкие и сухие 2 жидкие и твердые 3 концентрированные и разбавленные 4 органические и минеральные | | | | | | | | | |
| 38. | Продуцентами микробного белка на метане являются бактерии, которые утилизируют метан в качестве источника углерода и энергии: 1 <i>Methylococcus, Pseudomonas,</i> 2 <i>Mycobacterium, Methanomonas</i> 3 <i>Acetobacter, Bifidobacterium</i> 4 <i>Pseudomonas, Acetobacter,</i> | | | | | | | | | |
| 39. | Выращивание метанотрофных бактерий осуществляется в проточной культуре при 1 34–38 °С 2 44–48 °С 3 24–28 °С | | | | | | | | | |
| 40. | Получение аминокислот возможно несколькими путями: 1 химическим синтезом, 2 гидролизом природного белкового сырья 3 в биотехнологических процессах. | | | | | | | | | |
| 41. | Биотехнологическое получение аминокислот включает в себя: 1 прямую микробную ферментацию, 2 микробиологический синтез из предшественников 3 химический синтез из предшественников 4 ферментативный синтез из предшественников | | | | | | | | | |
| 42. | Производственные биотехнологические процессы получения аминокислот реализуются в условиях: 1 глубокой аэробной периодической ферментации 2 глубокой анаэробной периодической ферментации 3 глубокой аэробной непрерывной ферментации | | | | | | | | | |
| 43. | Максимальная продукция антибиотика наступает, как правило, когда: 1 прирост биомассы практически прекращается 2 культура адаптируется к новым условиям выращивания 3 в фазе логарифмического роста культуры | | | | | | | | | |
| 44. | Используемые в промышленности микроорганизмы можно подразделить на несколько классов: 1 дикие штаммы, 2 ауксотрофные мутанты, 3 регуляторные мутанты 4 ауксотрофные регуляторные мутанты. | | | | | | | | | |
| 45. | Степень очистки ферментных препаратов увеличивается в ряду: (установить последовательность) <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="padding-left: 10px;">амилосубтилин Г3х</td> <td style="padding-left: 20px;">2</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="padding-left: 10px;">амилосубтилин Гх</td> <td style="padding-left: 20px;">1</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="padding-left: 10px;">амилосубтилин Г10х</td> <td style="padding-left: 20px;">3</td> </tr> </table> | | амилосубтилин Г3х | 2 | | амилосубтилин Гх | 1 | | амилосубтилин Г10х | 3 |
| | амилосубтилин Г3х | 2 | | | | | | | | |
| | амилосубтилин Гх | 1 | | | | | | | | |
| | амилосубтилин Г10х | 3 | | | | | | | | |
| 46. | Биомасса микробной культуры увеличивается по фазам в следующей последовательности: (установить последовательность) | | | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|---|--------------------|--------------------------|---|--|--|--|
| | <input type="checkbox"/> Стационарная 3 <input type="checkbox"/> Экспоненциальная 2 <input type="checkbox"/> Переходная 1 | | | | | | |
| 47. | Получение целевого продукта включает ряд этапов, следующих в определенном порядке: (установить последовательность) <input type="checkbox"/> разработка условий биосинтеза 2 <input type="checkbox"/> выбор штамма 1 <input type="checkbox"/> изучение динамики биосинтеза 3 <input type="checkbox"/> разработка схемы выделения, очистки и концентрирования продукта 4 | | | | | | |
| 48. | Биохимическая переработка сырья под воздействием ферментов, содержащихся в нем самом, а также вызываемая микроорганизмами (выбрать один или несколько правильных ответов) 1) трансформация 2) ферментация 3) биокатализ 4) индукция | | | | | | |
| 49. | <table border="1"> <tr> <td>Механизм регуляции</td> <td>Условия синтеза фермента</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">(установить соответствие между терминами в левом и правом столбцах)</td> </tr> <tr> <td>1) индукция б 2) катаболическая регуляция в 3) репрессия г 4) ингибирование а</td> <td>а) в среде есть ингибитор б) в среде есть индуктор в) в среде находится несколько субстратов г) в среде есть конечный продукт реакции</td> </tr> </table> | Механизм регуляции | Условия синтеза фермента | (установить соответствие между терминами в левом и правом столбцах) | | 1) индукция б 2) катаболическая регуляция в 3) репрессия г 4) ингибирование а | а) в среде есть ингибитор б) в среде есть индуктор в) в среде находится несколько субстратов г) в среде есть конечный продукт реакции |
| Механизм регуляции | Условия синтеза фермента | | | | | | |
| (установить соответствие между терминами в левом и правом столбцах) | | | | | | | |
| 1) индукция б 2) катаболическая регуляция в 3) репрессия г 4) ингибирование а | а) в среде есть ингибитор б) в среде есть индуктор в) в среде находится несколько субстратов г) в среде есть конечный продукт реакции | | | | | | |
| 50. | Механизмы биосинтеза первичных метаболитов: (выбрать один или несколько правильных ответов) 1) Накопление промежуточных продуктов 2) Ограничение синтеза конечного продукта. 3) Индукция ферментов | | | | | | |
| 51. | Для дезинфекции используют средства, которые должны оказывать: (выбрать один или несколько правильных ответов) а) вирулицидное, спороцидное действие б) бактериостатическое, вирулицидное действие в) бактериолитическое, микостатическое действие г) бактерицидное действие | | | | | | |
| 52. | Важной стадией получения антибиотиков является определение (выбрать один или несколько правильных ответов) 1) количества антибиотика и его активность 2) температуры продукта 3) массовой доли влаги в продукте 4) активности антибиотика и его влажности | | | | | | |

Теоретические основы получения белка и БАВ

4.1.1.4 Шифр и наименование компетенции

ПКв-5 Способен разрабатывать и масштабировать процессы биотехнологического производства, осуществлять разработку документации в связи с изменением технологического процесса производства БАВ

| | |
|-----------|---|
| № задания | Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами |
| 1. | Двухмерный электрофорез позволяет разделить белки: а) по изоэлектрической точке и молекулярной массе б) по изоэлектрической точке в) по молекулярной массе г) по времени удерживания |
| 2. | Скрининг лекарственных средств: а) совершенствование путем химической трансформации б) совершенствование путем биотрансформации в) поиск и отбор («просеивание») природных структур |

| | |
|-----|---|
| | г) полный химический синтез |
| 3. | Мишенью для физических и химических мутагенов в клетках биообъектов является: а) дезоксирибонуклеиновая кислота б) ДНК-полимераза в) РНК-полимераза г) рибосома |
| 4. | Перегрузка оборудования: а) повышает производительность б) увеличивает срок службы в) снижает срок службы г) не влияет на срок службы |
| 5. | Чтобы проверить работу автоматики «сухого хода», нужно: а) заполнить аппарат водой до определенной метки б) открыть предохранительный клапан в) открыть крышку г) включить без воды |
| 6. | Оборудование, используемое для извлечения БАВ в современных биотехнологиях: а) сепаратор б) биореактор в) дезинтегратор г) адсорбер |
| 7. | Параметры подвергающиеся контролю в биореакторах: а) коэффициент заполнения б) мощность мешалки в) количество растворенного азота г) количество растворенного кислорода |
| 8. | Параметрами, оказывающими существенное влияние на выход аминокислот при их биосинтезе, являются: а) оптимальная концентрация минеральных солей б) оптимальная концентрация аммонийного азота в) оптимальная pH г) оптимальное давление |
| 9. | Необходимыми условиями для культивирования изолированных клеток и тканей растений, являются: а) наличие света б) влажность 60-70% в) пониженная температура 5-10°C г) наличие ауксинов в составе питательной среды |
| 10. | Факторы оптимизирующие скорость биохимических реакций при росте культуры микроорганизмов: а) состав и концентрация питательных веществ б) концентрация продуктов и ингибиторов в) pH г) температура |
| 11. | Факторы, определяющие качество и количество отходов биотехнологических производств: а) объем производства б) характер производства в) особенности технологии производства г) энергооснащенность |
| 12. | Виды отходов характерные для биотехнологических производств: 1) бытовые 2) сточные воды 3) твердые 4) жидкие |

4.1.1.5 ПКв-6 Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности

| № задания | Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами |
|-----------|--|
| 13. | Основные методы совершенствования биообъекта в современной биотехнологии: а) индуцированный мутагенез б) клеточная инженерия в) интрадукция растений г) селекция |
| 14. | Скрининг (лекарств): а) совершенствование путем химической трансформации б) совершенствование путем биотрансформации в) поиск и отбор («просеивание») природных структур |

| | |
|-----|--|
| | г) конечная внутриклеточная мишень |
| 15. | Интенсивному биосинтезу антибиотиков способствует: а) увеличение в питательной среде источников углерода б) уменьшение в питательной среде источников азота в) увеличение глюкозы г) увеличение в питательной среде источников фосфора |
| 16. | Недогрузка оборудования: а) снижает срок службы машины б) улучшает качество обрабатываемых продуктов в) увеличивает срок службы машины г) увеличивает производительность |
| 17. | Оборудование, используемое на стадии подготовки технологического воздуха: а) механические воздухоочистители б) мембранные оксигенаторы в) стерилизующий фильтр г) запорная арматура |
| 18. | Правила GMP предусматривают производство в отдельных помещениях и на отдельном оборудовании: а) пенициллинов б) аминогликозидов в) тетрациклинов г) макролидов |
| 19. | Борьба с фаговой инфекцией в цехах ферментации антибиотической промышленности наиболее рациональна путем: а) ужесточения контроля за стерилизацией технологического воздуха б) ужесточения контроля за стерилизацией питательной среды в) получения и использования фагоустойчивых штаммов биообъекта г) ужесточения контроля за стерилизацией оборудования |
| 20. | Оптимальные температуры необходимые для роста и развития микроорганизмов-мезофилов: а) 15 °С б) 20 °С в) 60 °С г) 70 °С |
| 21. | Увеличение выхода целевого продукта при биотрансформации стероида достигается: а) при увеличении степени измельчения субстрата б) при увеличении интенсивности аэрации в) при повышении температуры ферментации г) при исключении микробной контаминации |
| 22. | Качество экспланта обеспечивают: а) методом культивирования б) качеством питательной среды в) слабой скоростью размножения г) условия культивирования |
| 23. | Способы утилизации отходов используемые при очистке сточных вод: а) аэробный б) термический в) хлорирование и озонирование г) использование песчаногравийных фильтров |
| 24. | Плотные или твердые (мицелиальные) отходы представляют собой: а) культуральный фильтрат б) остатки тканей животных в) микробную биомассу г) остатки питательной среды |
| 25. | Методы очистки газообразных отходов биотехнологических производств: а) химический б) термический в) биологический г) молекулярный |

Бионанотехнологии

4.1.1.6 Шифр и наименование компетенции

ОПК-6 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

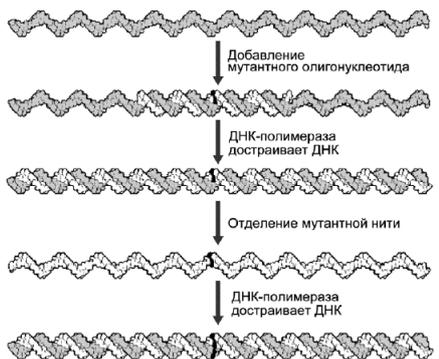
| № задания | Формулировка вопроса теста |
|-----------|---|
| 13. | Примеры наноматериалов: 1. Нанопористые структуры 2. Частицы (диаметр от 50 до 1000 нм) 3. Фуллерены 4. Наноструктурирующие поверхности и пленки 5. Коллоидные системы |
| 14. | Искусственные машины небольшого размера называются: 1) Нанороботы 2) Наноматериалы 3) наночастицы |
| 15. | Обязательным элементом бионанотехнологии является: 1) инженерное конструирование на наноуровне 2) сборка "конструкций" 3) инженерное конструирование и сборка "конструкций" 4) инженерное конструирование и сборка "конструкций" на наноуровне |
| 16. | Нанотехнологии включают создание и использование материалов, устройств и технических систем, функционирование которых определяется наноуровнем их структуры, т.е. упорядоченными фрагментами размером от: a. 1 до 100 нм b. 0,1 до 100 нм c. 0,01 до 10,0 нм d. 1.0 до 10 нм |
| 17. | Ученый, который впервые употребил термин "нанотехнология": 1) Р. Фейнман 2) Дж. Райан 3) Н. Танигути |
| 18. | Молекула ДНК представляет собой двойную наноспираль диаметром 2 нм и шагом 3,4 нм, на который приходится: 1 15 пар нуклеиновых оснований 2 10 пар нуклеиновых оснований 3 20 пар нуклеиновых оснований |
| 19. | Дольная единица измерения длины в Международной системе единиц, равная одной миллиардной части метра a. нанометр b. микрометр c. ангстрем |
| 20. | Продуктом нанотехнологий являются a. наноматериалы b. рибосомы c. биомашин |
| 21. | Вещество в наноматериалах находится в особом состоянии: a. наноразмерном b. растворенном c. ионизированном |
| 22. | 20 век – век: 1) нанотехнологий, 2) биотехнологий 3) информационных технологий |
| 23. | Биоинструменты для нанотехнологий (бионнтехнология): 1 самособрающиеся наноструктуры 2 биомолекулярная электроника 3 «клетка на чипе» |
| 24. | Термин "нанотехнология" впервые был употреблен в : 1) 2000 году. 2) 1993 году. 3) 1974 году. |
| 25. | Наноинструменты для биотехнологий (нанобиотехнология) : |

| | |
|-----|---|
| | 1 наноматричная диагностика 2 квантовые точки в биологии 3 материалы, созданные по образцу живых систем |
| 26. | Фуллерены называют высшими фуллеренами, если количеством атомов: 1 более 60 2 более 70 3 более 80 |
| 27. | Если биомолекула "спроектирована" правильно, то в результате фолдинга формируется _____ структура, образуя машину, конформация которой идеально приспособлена к выполнению функции этой наномашинки. 1) Единственная 2) Универсальная 3) Полифункциональная |
| 28. | Пептидная связь образуется между атомами: 1) углерода и кислорода 2) углерода и азота 3) углерода и углерода 4) кислорода и водорода |
| 29. | Самая длинная из известных в настоящее время белковых цепей – аминокислотная последовательность белка титина – имеет более: i. 46 000 аминокислот ii. 10 000 аминокислот iii. 26 000 аминокислот 4 80 000 аминокислот |
| 30. | Укажите биологические полимеры 1) жирные кислоты 2) полипептиды 3) полисахариды 4) аминокислоты |
| 31. | Первичная структура белка – это: 1) конфигурация полипептидной цепи 2) способ укладки полипептидной цепи в определенном объеме 3) порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи 4) количественный состав аминокислот в полипептидной цепи |
| 32. | Что не относится к вторичной структуре белка? 1) альфа-спираль 2) бетта-складчатость 3) бетта-изгиб 4) альфа-альфа структура |
| 33. | Связи, стабилизирующие α -спираль в молекуле белка: 1) водородные 2) гидрофобные 3) сложноэфирные 4) электростатические |
| 34. | Мономерными звеньями ДНК являются 1) азотистые основания 2) остатки пентозы 3) остатки фосфорной кислоты 4) нуклеотиды |
| 35. | Что не относят к природным бионаномашинам? 1) рибосома 2) актин-миозиновый комплекс 3) антитела 4) коллагеновые волокна |
| 36. | Отличительные черты природных бионаномашин: 1) слабая гравитация 2) инерция 3) отсутствие инерции 4) сильная гравитация |
| 37. | Каждая молекула <u>белка</u> начинает формироваться как <u>полипептид</u> , <u>транслируемый</u> из последовательности: 1 <u>тРНК</u> |

| | |
|-----|---|
| | 2 мРНК 3 рРНК |
| 38. | Клетки практически для всех задач формирования биоструктур используют: 1) белки; 2) нуклеиновые кислоты; 3) полисахариды; 4) липиды |
| 39. | Структурными элементами нуклеиновых кислот являются _____ нуклеотиды |
| 40. | У эукариот ДНК связана с белками - _____ .гистонами |
| 41. | Большое количество _____ групп в полисахаридах образуют водородные связи с другими донорами или акцепторами. |
| 42. | Липиды - это _____ молекулы, имеющие гидрофильные и липофильные фрагменты. |
| 43. | Бионаномашины были созданы в результате работы 1) конструкторов 2) инженеров 3) без участия конструкторов и инженеров |
| 44. | Иерархические методы (стратегии), которые позволяют ассемблировать сложные наноструктуры из элементарных компонентов: 1) последовательный ковалентный синтез 2) химический синтез 3) самосборка 4) самоассемблирование |

4.1.1.7 Шифр и наименование компетенции

ПКв-1 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования

| № задания | Формулировка вопроса теста |
|-----------|---|
| 45. | Фермент, который соединяет разрезанные ДНК-фрагменты: 1) ДНК-полимераза 2) ДНК-лигаза 3) ДНК-синтаза |
| 46. | Экспрессионные векторы – это 1) рРНК 2) Плазмиды 3) мРНК 4) иРНК |
| 47. | Антитела способны к специфическому нековалентному связыванию с молекулами, индуцирующими образование: i. этих белков ii. ферментов iii. ингибиторов |
| 48. | <p>Каким методом бионанотехнологии можно реализовать данный процесс?</p>  <p>1) Бесклеточный синтез белка</p> |

| | |
|-----|---|
| | <p>2) Конструирование ДНК 3) Точечный мутагенез 4) Технология слияния белков</p> |
| 49. | <p>Антитела называются моноклональными, поскольку они произведены _____ идентичных комбинированных клеток.</p> <p>1) Сиквенированием 2) Клонированием 3) Размножением 4) Слиянием</p> |
| 50. | <p>Для какого метода применяют специализированные проточные бесклеточные (cell-free) реакторы?</p> <p>1) Бесклеточный синтез белка 2) Конструирование ДНК 3) Направленный точечный мутагенез 4) Технология слияния белков</p> |
| 51. | <p>Природные бионаномашинны сконструированы так, чтобы быть стабильными:</p> <p>a. в окружении липидов b. в водном окружении c. в окружении нуклеиновых кислот</p> |
| 52. | <p>Типичные бионаномашинны оптимально функционируют при температуре, °C :</p> <p>a. 12 b. 25 c. 37 d. 42</p> |
| 53. | <p>В большинстве случаев природные бионаномашинны стабильны:</p> <p>a. на протяжении длительного времени b. короткого периода времени c. необходимого промежутка времени</p> |
| 54. | <p>Что отличает природные бионаномашинны от машин макромира:</p> <p>1 были созданы в результате работы инженеров 2 выполняют задачи в специфической окружающей среде 3 имеют несложную внешнюю поверхность. 4 работают в активном внешнем окружении (тяга, раскачивание)</p> |
| 55. | <p>Для строительства бионаномашин идеальными являются соединения:</p> <p>a. на основе азота b. на основе углерода c. на основе железа d. на основе кислорода</p> |
| 56. | <p>Стабильные белковые глобулы образуются вследствие фолдинга, при котором гидрофобные аминокислоты перемещаются:</p> <p>i. внутрь глобулы ii. на поверхность глобулы iii. к другим молекулам</p> |
| 57. | <p>При самосборке биомолекулы формируют структуру, достигая:</p> <p>a. Термодинамического энергетического максимума b. термодинамического энергетического минимума c. термодинамического равновесия</p> |
| 58. | <p>Сайт специфические (точечные) мутации вносятся в ген с помощью специальных:</p> <p>i. олигонуклеотидов ii. полинуклеотидов iii. мононуклеотидов</p> |
| 59. | <p>Технология рекомбинантных ДНК используется для соединения целых генов, формируя <i>объединённый белок</i>, который:</p> <p>i. усиливает функцию одного компонента ii. сочетает функции обоих компонентов iii. снижает функции обоих компонентов</p> |
| 60. | <p>В зависимости от изменений в пределах одного гена различают:</p> <p>1 делеции 2 транзиции 3 трансверсии 4 трансдукции 5 конверсии</p> |

| | |
|-----|---|
| 61. | <p>Нуклеиновые основания имеют ароматическую структуру, располагаясь стопкой одно над другим в водном растворе, что называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. стэкинг ii. самосборка iii. полимеризация |
| 62. | <p>Ядерные мутации подразделяются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 на клеточные (изменение строения клетки) 2 хромосомные (изменение структуры хромосом); 3 геномные (изменение числа хромосом) |
| 63. | <p>Хромосомные мутации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 мутации на уровне отдельных генов; 2 изменение структуры хромосом; 3 изменение числа хромосом |
| 64. | <p>Геномные мутации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 мутации на уровне отдельных генов; 2 изменение структуры хромосом; 3 изменение числа хромосом |
| 65. | <p>Делеции – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 выпадение одного или нескольких оснований 2 замена одних нуклеотидов на другие так, что это не меняет ориентации пу-рин-пиримидин в пределах пары 3 замены пар нуклеотидов, изменяющие ориентацию пу-рин-пиримидин |
| 66. | <p>Транзиции – это :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 выпадение одного или нескольких оснований 2 вставки лишней пары нуклеотидов 3 замена одних нуклеотидов на другие так, что это не меняет ориентации пу-рин-пиримидин в пределах пары 4 замены пар нуклеотидов, изменяющие ориентацию пу-рин-пиримидин |
| 67. | <p>3',5' – фосфодиэфирная связь образует мостики между:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 аминокислотами 2 моносахарами 3 нуклеотидами |
| 68. | <p>Чем определяется форма и функции биомолекул?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) химическими особенностями атомов 2) свойствами водной среды 3) свойствами внешнего окружения 4) эволюционными аспектами |
| 69. | <p>Какая химическая связь подвергается гидролизу при распаде белков до аминокислот?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) водородная 2) пептидная 3) сложноэфирная электростатическая |
| 70. | <p><i>Рестрикционные ферменты</i> разрезают чужую ДНК в специфической области рестрикции, имеющей определённую последовательность:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 нуклеотидов 2 аминокислот 3 моносахаров |
| 71. | <p>Большинство рестрикционных ферментов разрезают ДНК так, что образуются комплементарные "липкие концы", которые затем могут самопроизвольно:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 восстанавливаться 2 соединиться 3 измениться |
| 72. | <p>Обнаружить и экстрагировать специфический ген из организма позволяет метод:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 технологии рекомбинантных ДНК 2 точечного мутагенеза 3 технологии слияния белков. |
| 73. | <p>ДНК-полимераза используется для:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 полного копирования фрагментов ДНК 2 слияние нескольких белков 3 вставки лишней пары нуклеотидов |

4.1.2 Вопросы

Теоретические основы направленного синтеза и управления биотехнологическими процессами

4.1.2.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-5 - способен разрабатывать и масштабировать процессы биотехнологического производства, осуществлять разработку документации в связи с изменением технологического процесса производства БАВ

| № п/п | Формулировка вопроса |
|-------|--|
| 74. | Аппаратурное оформление процессов выделения, очистки и концентрирования продуктов микробного синтеза. |
| 75. | Биосинтез антибиотиков, механизмы регуляции синтеза |
| 76. | Контрольно-измерительная аппаратура для управления процессом ферментации |
| 77. | Принципиальная схема получения витаминов, продуценты |
| 78. | pH и rH ₂ как факторы воздействия на биосинтетическую способность продуцента |
| 79. | Основные понятия: физическая величина, измерение, размер величины, результат измерения, обеспечение единства измерений |
| 80. | Микробный синтез каротиноидов, |
| 81. | Международная система единиц измеряемых величин |
| 82. | Карбогидразы микробного происхождения |
| 83. | Основные пути и методы регуляции метаболизма |
| 84. | Микроорганизмы – продуценты биологически активных веществ. Преимущества микробного синтеза |
| 85. | Техника иммобилизации. Влияние иммобилизации на каталитическую функцию ферментов. |
| 86. | Производство биогаза. Метаногенез, характеристика метанообразующих бактерий. Метантенки, дайджестеры. |

4.1.2.2 ПКв-6 - Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности

| № п/п | Формулировка вопроса |
|-------|---|
| 87. | Краткая история развития биотехнологии в области биосинтеза целевых веществ. |
| 88. | Способы выращивания, применяемые в микробной биотехнологии |
| 89. | Управляемые факторы регулирования микробного синтеза.. |
| 90. | Понятие метаболизма как основы получения целевых веществ. |
| 91. | Особенности метаболизма микроорганизмов |
| 92. | Регуляция клеточного метаболизма. Синтез ферментов катаболизма |
| 93. | Регуляция клеточного метаболизма. Синтез ферментов анаболизма персонала в контаминации объектов производства. |
| 94. | Регуляция синтеза в разветвленных схемах метаболизма. |
| 95. | Биосинтез первичных метаболитов. |
| 96. | Биосинтез вторичных метаболитов. |
| 97. | Биотрансформация, факторы её определяющие |
| 98. | Схема микробного синтеза ферментов. |
| 99. | Регуляция микробного синтеза ферментов. |

4.1.2.3 ПКв-6 - Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности

| № | Формулировка вопроса |
|---|----------------------|
|---|----------------------|

| | |
|------|---|
| п/п | |
| 100. | Краткая история развития биотехнологии в области биосинтеза целевых веществ. |
| 101. | Способы выращивания, применяемые в микробной биотехнологии |
| 102. | Управляемые факторы регулирования микробного синтеза.. |
| 103. | Понятие метаболизма как основы получения целевых веществ. |
| 104. | Особенности метаболизма микроорганизмов |
| 105. | Регуляция клеточного метаболизма. Синтез ферментов катаболизма |
| 106. | Регуляция клеточного метаболизма. Синтез ферментов анаболизма персонала в контаминации объектов производства. |
| 107. | Регуляция синтеза в разветвленных схемах метаболизма. |
| 108. | Биосинтез первичных метаболитов. |
| 109. | Биосинтез вторичных метаболитов. |
| 110. | Биотрансформация, факторы её определяющие |
| 111. | Схема микробного синтеза ферментов. |
| 112. | Регуляция микробного синтеза ферментов. |

Теоретические основы получения белка и БАВ

4.1.2.3 Шифр и наименование компетенции ПКв-5 Способен разрабатывать и масштабировать процессы биотехнологического производства, осуществлять разработку документации в связи с изменением технологического процесса производства БАВ

| № задания | Формулировка задания |
|-----------|---|
| 113. | Почему органические кислоты, полученные микробиологическим синтезом, предпочтительнее использовать в пищевой промышленности, чем кислоты, полученные органическим синтезом? |
| 114. | Какие микроорганизмы являются продуцентами уксусной кислоты? |
| 115. | Приведите уравнение процесса образования уксусной кислоты. |
| 116. | Перечислите товарные формы уксусной кислоты. Чем отличаются технологии получения различных товарных форм? |
| 117. | Как производится выращивание Acetobacter aceti в лабораторных условиях на синтетической среде Лойцянской и на основе сухого вина? |
| 118. | Какие факторы влияют на процесс культивирования уксуснокислых бактерий и количество образовавшейся уксусной кислоты? |
| 119. | Какой способ используют для промышленного получения уксусной кислоты и чем он отличается от используемых ранее способов? |
| 120. | Что представляет собой биошрот? |
| 121. | Какова химическая природа крахмала? |
| 122. | К какому классу ферментов относится амилаза? В чем заключается механизм ее действия? |
| 123. | Как определяют количество фермента в исследуемом образце? |
| 124. | Как можно уменьшить или увеличить время гидролиза при определении амилолитической способности? |
| 125. | Чем отличаются белковые изоляты, белковые концентраты и белковые продукты? |
| 126. | Каково целевое назначение белковых концентратов и изолятов? |

4.1.2.4 ПКв-6 Способен к планированию развития производства с целью создания новых видов конкурентоспособной биотехнологической продукции для пищевой промышленности

| № задания | Формулировка задания |
|-----------|--|
| 127. | Какое сырье используют для получения белковых концентратов? |
| 128. | Чем отличаются технологии получения белковых продуктов из различных видов сырья? |
| 129. | Какие способы используют для выделения и очистки белковых концентратов и изолятов? |

| | |
|------|---|
| 130. | С какой целью в технологии белковых изолятов используют ферментные препараты? |
| 131. | Какие методы используются в лабораторной работе для выделения белков и их количественного определения? |
| 132. | От каких факторов зависит эффективность выделения белка? |
| 133. | К какой группе белоксодержащих продуктов относятся выделенные из муки злаковых и бобовых культур образцы? |
| 134. | В чем заключается сущность биуретового метода определения концентрации белков? |
| 135. | Почему необходимо получать ферментные препараты различной степени очистки? |
| 136. | Перечислите способы очистки и концентрирования ферментов. |
| 137. | С чем связано многообразие способов выделения и очистки ферментных препаратов? |
| 138. | Сравните методы концентрирования и очистки, применяемые для выделения ферментов при глубинном и твердофазном культивировании. |
| 139. | На чем основан способ выделения ферментов методом осаждения? Какие реагенты используются в качестве осадителей ферментов? |
| 140. | От каких параметров зависит эффективность осаждения ферментов из культуральной жидкости органическими растворителями? |
| 141. | В чем заключается колориметрический метод определения амилазной активности ферментов? |
| 142. | С какой целью этиловый спирт перед добавлением к водному экстракту фермента охлаждают? |
| 143. | Преимущества использования бактерий в качестве продуцентов белка и витаминов при производстве фармацевтической продукции. |
| 144. | Биологические объекты, используемые в биотехнологии в качестве продуцентов. |
| 145. | Требования, предъявляемые к штамма микроорганизмов, используемых в промышленности |
| 146. | Факторы, влияющие на рост микроорганизмов-продуцентов. |

Бионанотехнологии

4.1.2.5 Шифр и наименование компетенции

ОПК-6 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

| № задания | Формулировка задания |
|-----------|---|
| 1 | В чем состоит отличие классической биотехнологии от современной? |
| 1 | Дайте определение нанотехнологии. |
| 1 | Что отличает нанобиотехнологию от бионанотехнологии? |
| 1 | В чем состоит нанотехнологический подход? |
| 1 | Что такое наноматериалы? Приведите примеры наноматериалов. |
| 1 | Перечислите характерные черты наноматериалов. |
| 1 | Что можно создать путем нанотехнологий? |
| 1 | Приведите классификацию биообъектов как наночастиц. |
| 1 | Основные направления развития бионанотехнологии. |
| 1 | Что является инструментами бионано- и нанобиотехнологии? В чем их отличия? |
| 1 | Что такое биогенные макромолекулы? |
| 1 | Приведите примеры природных бионаномашин. |
| 1 | Что отличает природные бионаномшины от машин макромира? |
| 1 | Чем определяются форма и функции биомолекул? |
| 1 | Перечислите основные типы молекулярных структур клетки. |
| 1 | Перечислите, какие структуры белков стабилизируются исключительно водородными связями? |
| 1 | Какие аминокислоты характерны для поверхности белков и часто используются в биохимическом катализе? |
| 1 | Какая аминокислота формирует жесткий изгиб (кинк) в белковой цепи? |
| 1 | Что такое стэкинг? |
| 1 | Укажите тип связи, который стабилизирует вторичную структуру ДНК. |
| 1 | Почему липиды называются амфифильными молекулами? |
| 1 | Роль среды в формировании биомолекул. |

| | |
|---|---|
| 1 | Принцип иерархичности в создании бионаномашин. |
| 1 | Структурные особенности ковалентных связей в биомолекулах. |
| 1 | Структурные особенности нековалентных взаимодействий. |
| 1 | Роль гидрофобного эффекта в формировании структуры биомолекул. |
| 1 | Самоассемблирование и самоорганизация биообъектов. |
| 1 | Информационно-управляемое наноассемблирование наномашин (ДНК, рибосомы) |
| 1 | Бионаноэнергетика. Энергопитание бионаномашин. |
| 1 | Функциональная роль топливных молекул в биосистемах. |
| 1 | Поглощение света молекулами в биосистемах. |

4.1.2.6 ПКв-1 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования

| | |
|---|--|
| 1 | Что такое рекомбинантные ДНК? |
| 1 | Опишите технологию рекомбинантных ДНК. |
| 1 | Какие методы синтеза белков Вам известны? |
| 1 | Что такое точечный мутагенез? |
| 1 | Опишите технологию слияния белков. |
| 1 | Что такое моноклональные антитела? Где они применяются? |
| 1 | В чем состоит суть электронного парамагнитного резонанса? |
| 1 | Что такое ЯМР? Где он применяется? |
| 1 | Какие виды микроскопии, применяемые в бионанотехнологиях Вам известны? |
| 1 | Что такое рестрикционные ферменты? Где они применяются? |
| 1 | Какую роль играет ДНК-лигаза? |
| 1 | В чем состоят недостатки использования бактерий в технологиях синтеза белков? |
| 1 | Что означает бесклеточный синтез белка? В чем его особенность? |
| 1 | Какие изменения в молекулах позволяет внести точечный мутагенез? |
| 1 | Укажите какие методы (стратегии) позволяют ассемблировать сложные наноструктуры? |
| 1 | Основные концепции, направления развития бионанотехнологии. |
| 1 | Понятие бионаномашин. |
| 1 | Особенности строения биогенных макромолекул |
| 1 | Примеры природных бионаномашин |
| 1 | Технология рекомбинантных ДНК.. |
| 1 | Конструирование ДНК. |
| 1 | Методы синтеза белков. |
| 2 | Моноклональные антитела и их применение |

4.1.2.7 ПКв-5 способен разрабатывать и масштабировать процессы биотехнологического производства, осуществлять разработку документации в связи с изменением технологического процесса производства БАВ

| | |
|---|---|
| 2 | Что такое самоассемблирование? |
| 2 | Укажите структурные особенности ковалентных связей в биомолекулах. |
| 2 | Перечислите нековалентные взаимодействия, имеющие место в биомолекулах. |
| 2 | На каких расстояниях проявляются силы нековалентных межмолекулярных взаимодействий? |
| 2 | Какие силы играют главную роль в обеспечении стабильности биомолекул, а также обеспечивают взаимодействия биомолекул между собой? |
| 2 | В чем состоит роль гидрофобного эффекта в формировании структуры биомолекул. |
| 2 | Какая конструкция называется клатратной? Что ее формирует? |
| 2 | Выгодны ли энтальпически водородные связи между молекулами воды? Ответ обоснуйте. |
| 2 | Что является движущей силой большинства процессов самосборки в биомолекулярной механике на молекулярном уровне? |
| 2 | В чем состоит принципиальное отличие в подходе направленного конструирования макромолекул от ассемблирования бионаномашин? |
| 2 | Какие условия необходимы для успешного завершения процесса самоассемблирования бионаномашин? |
| 2 | Перечислите общие принципы конструирования, которые используются в природных бионаномашинах. |

| | |
|---|---|
| 2 | Какие виды симметрии характерны для бионаномолекул? Приведите примеры. |
| 2 | Дайте характеристику видов пространственной симметрии, которые возникают при формировании биологических структур. |
| 2 | В чем состоят преимущества симметричности биологических структур? |
| 2 | Бионанозлектрические цепи переноса электронов |
| 2 | Биотранспорт. Функциональные особенности строения линейных АТФ-моторов |
| 2 | Биоматериалы. Формирование фибриллярных микроструктур. |
| 2 | Биоминерализация тканей. |
| 2 | Формирование эластичных биоматериалов, адгезивных биоматериалов. |
| 2 | Белковая инженерия. Нестандартные аминокислоты и ДНК. |
| 2 | Нанотехнологии для электроники. |
| 2 | Молекулярные наноконтейнеры и их применение. |
| 2 | Наномедицина: иммунотоксины, липосомы, нанонити. |

4.1.3 Кейс задания

Теоретические основы направленного синтеза и управления биотехнологическими процессами

4.1.3.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-8 Способен систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия, путем повышения эффективности производства, участвовать в мероприятиях по повышению экономической эффективности производства

| | |
|------|---|
| 225. | <p>Перед лабораторией генетической инженерии была поставлена задача – получить микробную культуру, способную к сверхсинтезу белка:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). Каким продуцентам следует отдать предпочтение? Почему для получения генномодифицированного штамма предпочтение отдаётся бактериальным культурам? 2). Какие преимущества имеет микробный синтез с использованием бактериальных культур? 3). Назовите основные продуценты, используемые в построении рекомбинантных белков. <p>Ответ: отдать предпочтение следует прокариотным микроорганизмам (бактериям), генетический материал которых представлен одной бактериальной хромосомой (молекула ДНК). Преимущества микробного синтеза с использованием бактериальных культур- их способность к сверхсинтезу целевых продуктов, возможность непрерывного культивирования. Преимущества непрерывного выращивания:</p> <p>Процесс идет с равномерной скоростью выращивания Однородность и стандартность полученного продукта Высокая продуктивность Полная переработка субстрата Создается открытая система, которая легко автоматизируется и управляется: Основные продуценты, используемые в построении рекомбинантных белков – бактерии, прежде всего, Эшерихия коли (кишечная палочка)</p> |
| 226. | <p>В различных производствах, перерабатывающих крахмалсодержащее сырьё, используется разжижающий фермент (альфа-амилаза):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Какие продуценты этого фермента можно использовать для его производства? 2) Обоснуйте выбор способа выращивания продуцентов различных таксономических групп, закономерности процесса выращивания. 3. Какие микробиологические показатели должны контролироваться для получения активных ферментных препаратов? <p>Ответ: наиболее перспективные продуценты этого фермента : бактерии Бациллюс субтилис (препарат - амилосубтилин) и грибы Аспергиллус оризае (препарат - амилооризин). Как правило, для первых (бактерий) целесообразно глубинное выращивание, для вторых (грибов) – поверхностное, но перспективнее глубинное. Глубинное может быть как периодическим, так и непрерывным, поверхностное только периодическим. В этом случае продуцент проходит 6 фаз роста и развития. Должны контролироваться: температура, состав питательной среды, плотность популяции в культуре, pH, степень аэрации.</p> |

| | |
|------|---|
| 227. | <p>На предприятии по производству пробиотических культур предполагается внедрение системы ХАССП: 1) Критические пределы каких параметров наиболее значимы при выращивании мезофильных культур молочнокислых бактерий ?</p> <p>2) Назовите наиболее перспективные культуры – пробиотики, обоснуйте необходимость их производства. Какие биохимические превращения происходят с компонентами среды при культивировании продуцентов?</p> <p>3) Почему необходимо применять эту систему и ее требования к поставщикам сырья, вспомогательным материалам, а также к системе оптовой и розничной торговли ?</p> <p>Ответ: Основные параметры: температура, состав питательной среды, так как пробиотические культуры - это МКБ, ауксотрофы, уровень аэрации. Наиболее перспективные культуры - бактерии рр. Лактококкус и Лактобациллюс, Бифидобактерии. В процессе их метаболизма углеводы ассимилируются в молочную кислоту. Внедрение системы ХАССП снижает до минимума возможность пищевого отравления и производства некачественной продукции, связанными с качеством сырья, хранением и реализацией продукта.</p> |
| 228. | <p>Гормон поджелудочной железы – инсулин получают из животного сырья. В настоящий момент расширяются возможности создания рекомбинантного инсулина: 1) Существует ли способ получения инсулина методом микробного синтеза? 2) Какие инфекционные болезни могут передаваться работникам предприятия через сырьё? 3) Какие недостатки производства и применения инсулина из животного сырья Вы знаете? В чем преимущество инсулина, полученного методом микробного синтеза?</p> <p>Ответ: 1. Инсулин человека, в основном, получают двумя способами: модификацией свиного инсулина синтетико-ферментативным методом и генно-инженерным способом. Существует два основных подхода для получения генно-инженерного инсулина человека: 1- осуществляют раздельное (разные штаммы-продуценты) получение обеих цепей с последующим фолдингом молекулы (образование дисульфидных мостиков) и разделением изоформ; 2 - получение в виде предшественника (проинсулина) с последующим ферментативным расщеплением трипсином и карбоксипептидазой до активной формы гормона. При обоих подходах возможно как индивидуальное получение исходных компонентов (А- и В-цепи или проинсулин), так и в составе гибридных белков. Помимо А- и В-цепи или проинсулина, в составе гибридных белков могут присутствовать: - белок носитель, обеспечивающий транспортировку гибридного белка в периплазматическое пространство клетки или культуральную среду; - аффинный компонент, существенно облегчающий выделение гибридного белка. При этом оба эти компонента могут одновременно присутствовать в составе гибридного белка. Кроме этого, при создании гибридных белков может использоваться принцип мультимерности, (в гибридном белке присутствует несколько копий целевого полипептида), позволяющий существенно повысить выход целевого продукта. В РФ получен рекомбинантный инсулин с использованием генно-инженерных штаммов E.coli. Из выращенной биомассы выделяется предшественник, гибридный белок, экспрессируемый в количестве 40% от всего клеточного белка, содержащий препроинсулин. Превращение его в инсулин <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> осуществляется в следующей последовательности: отщепляется лидирующий полипептид, препроинсулин превращается в инсулин через стадии окислительного сульфитолиза с последующим восстановительным замыканием трех дисульфидных связей и ферментативным вычлениением связывающего С-пептида. После ряда хроматографических очисток, включающих ионообменные, гелевые и ВЭЖХ, получают человеческий инсулин высокой чистоты и природной активности. К преимуществам инсулинов, полученных методом генетической инженерии можно отнести: 1) минимальное возникновение аллергических реакций; 2) более быструю абсорбцию; 3) более короткую длительность действия, чем животные инсулины; 4) меньшую иммуногенность; 5) получают препарат высокой чистоты и природной активности; 6) возможность получения целевых полипептидов в промышленном масштабе. При производстве инсулина с использованием животного сырья есть опасность возникновения антропозоонозных инфекций. Получение препарата методом генетической инженерии исключает эту вероятность. Преимущества инсулинов, полученных методом генетической инженерии, указывающие на отсутствие подобных свойств у препаратов из животного сырья, можно отнести к недостаткам последних. Инсулин представляет собой белок, состоящий из двух пептидных цепей - А (21 аминокислота) и В (30 аминокислот), связанных между собой дисульфидными мостиками. Его молекулярная масса равна 5,7 кДа. В готовых гранулах инсулин находится в кристаллическом состоянии в виде гексамера, образуемого с участием двух ионов Zn²⁺. Это гормон пептидной природы, который оказывает влияние на метаболизм практически во всех тканях. Основная функция – обеспечивать проницаемость клеточных мембран для молекул глюкозы. Без инсулина проницаемость клеточной мембраны для глюкозы падает в 20 раз, и</p> |

| | |
|--|---|
| | клетки умирают от голода, а растворенный в крови избыток сахара отравляет организм. |
|--|---|

4.2 Выпускная квалификационная работа

Тематика выпускных квалификационных работ по направлению подготовки

19.04.01 Биотехнология

(код и наименование направления подготовки (специальность))

| Виды профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС ВО | Тематика ВКР |
|---|--|
| научно-исследовательский | <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование влияния криоконсервации в жидком азоте и лиофилизации на генноинженерные штаммы микроорганизмов при длительном их хранении 2. Исследование биотехнологического и биогенного потенциала чужбы 3. Поиск и адаптация рекомбинантных антител с целью улучшения диагностических характеристик тест-системы для определения вируса иммунодефицита человека 4. Изучение ферментного комплекса продуцента <i>Rhizopus tritici</i> с целью использования его в биотехнологии 5. Изучение роли фермента трансглутаминазы в биотехнологии молочных продуктов 6. Получение рекомбинантной селен-содержащей глутатионпероксидазы GPX-6 и изучение ее физико-химических свойств |
| педагогический | <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка учебно-методического комплекса дисциплины «Введение в биотехнологию» 2. Разработка практического руководства для дисциплины «Основы биосинтеза» 3. Использование визуальных средств обучения биотехнологии при формировании биологических знаний у обучающихся 4. Разработка и внедрение методики определения биосинтетической способности микромицетов 5. Разработка методических указаний для проведения лабораторных работ по дисциплине «Биоконверсия растительного сырья» |
| производственно-технологический | <ol style="list-style-type: none"> 1. Получение ферментного препарата протеазы из растительного сырья 2. Разработка биотехнологии очистки сточных вод жироперерабатывающих предприятий 3. Биотехнология микробной липазы на основе отхода масложировой промышленности 4. Получение биомассы дрожжей на ООО «АнгелИстРус» с усовершенствованием отдельных стадий производства 5. Разработка технологии L-аспарагиновой кислоты путём микробного синтеза 6. Разработка фунгицидного препарата на основе <i>Bacillus subtilis</i> для сельскохозяйственных растений |
| организационно-управленческий | <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка мероприятий по внедрению системы ХАСП в дрожжевое производство 2. Разработка и внедрение мероприятий по повышению безопасности продукции при производстве кисломолочных продуктов на основе системы менеджмента качества 3. Разработка мероприятий по внедрению системы GMP в фармацевтическое производство 4. Разработка мероприятий по внедрению системы ХАСП в производство белковых растительных концентратов |

Тематика утверждается на заседании методической комиссии по направлению подготовки (специальности) 19.04.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, с указанием номера и даты протокола МК, и подписывается председателем МК (заведующим кафедрой) не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

5. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государ-

ственному экзамену

5.1 Основная литература

1. Светлакова, Е.В. Биотехнологические основы изготовления средств иммунопрофилактики: учебное пособие / Е.В. Светлакова, М.Н. Вережкина. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. - 72 с.: [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=4388202>.

2. Алешина, Е. Основные механизмы регуляции метаболизма микроорганизмов: учебное пособие / Е. Алешина, А. Сизенцов. - Оренбург : ООО ИПК «Универси-тет», 2014. - 144 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330477>

3. Алешина, Е.С. Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса: учебное пособие / Е.С. Алешина, Е.А. Дроздова, Н.А. Романенко. - Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2017. - 192 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481743>

4. Организация биотехнологических производств: Практикум к выполнению лабораторных и практических занятий для студентов вузов : учебное пособие / Кригер О.В., Иванова С.А. – Кемерово, 2018 – 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/107701#2>(дата обращения: 20.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Биотехнология : учебное пособие /сост. Е.Г. Федорчук. – Белгород : Изд-во БелГАУ, 2014. – 201 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/123383#2> (дата обращения: 20.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Биотехнология пищевого белка : учеб.пособие / О.В. Киселева, В.В. Тарнопольская, П.В. Миронова. – Красноярск, 2021 – 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/195120#3> (дата обращения: 20.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Горленко, В.А. Научные основы биотехнологии: учебное пособие / В.А. Горленко, Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина. - Москва : Прометей, 2013. - Ч. I. Нанотехнологии в биологии. - 262 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240486>

8. Наквасина, М.А. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития: учебное пособие / М.А. Наквасина, В.Г. Артюхов. - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. - 152 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441596>

9. Основы нанобиотехнологии. Фундаментальные основы нанобиотехнологий: учебное пособие; авт.-сост. Е.В. Будкевич, Р.О. Будкевич. - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 160 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459189>

5.2 Дополнительная литература:

1. Теоретические основы биотехнологии. Биохимические основы синтеза биологически активных веществ: учебное пособие для студ. вузов/ под ред. И. М. Грачевой -М.: Элевар: 2003

2. Сироткин, А.С. Теоретические основы биотехнологии: учебно-методическое пособие / А.С. Сироткин, В.Б. Жукова. - Казань : КГТУ, 2010. - 87 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=27056>

3. Биотехнология рационального использования гидробионтов : Учебник /под ред. О.Я. Мезеновой. – Спб.: Издательство “Лань”, 2022 – 416 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/211325#4> (дата обращения: 20.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Абатурова А.М. Нанобиотехнологии: практикум. – под. ред. Рубина А.Б. - М. : Бинум, 2012.

5. Пахарьков, Г.Н. Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы: учебное пособие / Г.Н. Пахарьков. - Санкт-Петербург : Политехника, 2011. - 234 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129562>

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

1. Сайт научной библиотеки ВГУИТ <<http://cnit.vsu.ru/>>.
2. ООО Научная электронная библиотека <<http://elibrary.ru/>>.
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <<https://biblioclub.ru/>>.
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам. <<http://www.edu.ru/catalog/>>.
5. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <www.gpntb.ru/>.
6. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <<http://www.ict.edu.ru/>>.
7. Поисковая система «Рамблер». <www.rambler.ru>.
8. Поисковая система «Yahoo» . <www.yahoo.com>.
9. Поисковая система «Яндекс». <www.yandex.ru>.
10. Российская государственная библиотека. <www.rsl.ru>.
11. Российская национальная библиотека. <www.nlr.ru>.

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

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MS Office; MS Excel, КОМПАС-График; СПС «Консультант плюс»);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

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

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

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

Программа государственной итоговой аттестации включает следующие разделы:

- общие положения;
- цели и задачи государственных аттестационных испытаний;
- место ГИА в структуре образовательной программы;

- требования к государственному экзамену (при наличии);
- требования к выпускной квалификационной работе (при наличии);
- организация государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- порядок подачи и рассмотрения апелляций;
- порядок повторного проведения государственной итоговой аттестации.

Пример комплексного аттестационного задания к государственному экзамену обучающихся по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

| | | | |
|--|---|--|-------------------------------|
| <p align="center">Минобрнауки РФ ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»</p> | <p align="center">Комплексное аттестационное задание № 1 к государственному экзамену</p> | <p align="center">«Утверждаю» Председатель ГЭК по направлению 19.04.01 Биотехнология</p> <p align="center">_____</p> <p align="center">(подпись)</p> | |
| <p>Кафедра биохимии и биотехнологии Направление 19.04.01 Биотехнология</p> | | | |
| <p>Задание 1.1 Укажите один вариант ответа</p> | <p>ОПК-6</p> | <p>Примеры наноматериалов: А) Нанопористые структуры Б) Частицы (диаметр от 50 до 1000 нм) В) Фуллерены Г) Наноструктурирующие поверхности и пленки Д) Коллоидные системы</p> | |
| <p>Задание 1.2 Укажите один вариант ответа</p> | <p>ПКв-1</p> | <p>Экспрессионные векторы – это А) рРНК Б) Плазмиды В) мРНК Г) иРНК</p> | |
| <p>Задание 1.3 Укажите один вариант ответа</p> | <p>ПКв-5</p> | <p>Двухмерный электрофорез позволяет разделить белки: А) по изоэлектрической точке и молекулярной массе Б) по изоэлектрической точке В) по молекулярной массе Г) по времени удерживания</p> | |
| <p>Вопрос 1.</p> | <p>ПКв-6</p> | <p>Преимущества использования бактерий в качестве продуцентов белка и витаминов при производстве фармацевтической продукции</p> | |
| <p>Кейс-задание</p> | <p>ПКв-8</p> | <p>Перед лабораторией генетической инженерии была поставлена задача – получить микробную культуру, способную к сверхсинтезу белка: А) Каким продуцентам следует отдать предпочтение? Почему для получения генномодифицированного штамма предпочтение отдаётся бактериальным культурам? Б) Какие преимущества имеет микробный синтез с использованием бактериальных культур? В) Назовите основные продуценты, используемые в построении рекомбинантных белков</p> | |
| <p>Члены комиссии</p> | | | |
| <p>_____</p> <p>(подпись)</p> | <p>_____</p> <p>(подпись)</p> | <p>_____</p> <p>(подпись)</p> | <p>_____</p> <p>(подпись)</p> |
| <p align="center">Воронеж, __. __. 20 г.</p> | | | |