МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Горский государственный аграрный университет

Факультет биотехнологии и стандартизации

Кафедра биологической и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по УВР _____ Т.Х. Кабалоев

«26» февраля 2020 г.

Фонд оценочных средств для итоговой государственной аттестация бакалавров направления подготовки 19.03.01 – Биотехнология

Профиль подготовки:
Промышленная биотехнология и биоинженерия

Квалификация (степень) выпускника:
Бакалавр

Владикавказ - 2020

Составители:

Цугкиев Б.Г., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой биологической и химической технологий_____

Хозиев А.М., доцент кафедры биологической и химической технологий _____

Петрукович А.Г., доцент кафедры биологической и химической технологий _____

Гагиева Л.Ч., доцент кафедры биологической и химической технологий _____

Программа рассмотрена и утверждена:

На заседании кафедры биологической и химической технологий
Протокол № 7 от 03.02.2020 г.

На заседании учебно-методического совета факультета.
Протокол № 4 от 10.02.2020 г.

На заседании Совета факультета биотехнологии и стандартизации.
Протокол № 6 от 17.02.2020 г.

Председатель методического комиссии факультета Э.И. Рехвиашвили

Председатель Совета факультета А.М. Хозиев

Секретарь Совета факультета М.К. Айлярова

Содержание:

1. Общие положения 4

1.1. Виды итоговых аттестационных испытаний 4

1.2. Характеристика профессиональной деятельности бакалавров 5

Научно-исследовательская деятельность: 6

Проектная деятельность: 6

Организационно-управленческая деятельность: 6

Производственно-технологическая деятельность: 6

2. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы 7

Характеристика компетенций. 9

Оценка уровня усвоения студентами бакалавриата компетенций 24

3. Рекомендуемая литература для подготовки к ГАК 53

4. Структура ВКР и требования к ее содержанию 60

1. Общие положения

Настоящий фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации составлена в соответствии: с приказом Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. N 301 "Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры"; с приказом Минобрнауки РФ от 11 марта 2015 г., № 193 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01-биотехнология (уровень бакалавриата)», с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 - Биотехнология; с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации, утвержденным приказом Минобразования России от 25 марта 2003 г. № 1155; с Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ФГБОУ ВО «Горский ГАУ», обучающихся по программам высшего образования; с Уставом ФГБОУ ВО «Горский ГАУ».

Целью итоговой государственной аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия их подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 19.03.01-биотехнология.

К итоговым государственным аттестационным испытаниям, входящим в состав итоговой государственной аттестации, допускается лицо, завершившее теоретическое и практическое обучение по направлению подготовки высшего образования, разработанной высшим учебным заведением в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

При условии успешного прохождения всех установленных видов государственных аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику присваивается квалификация (степень) магистра и выдается диплом государственного образца о высшем профессиональном образовании.

1.1. Виды итоговых аттестационных испытаний

К видам итоговых аттестационных испытаний итоговой государственной аттестации выпускников относятся защита выпускной квалификационной работы (дипломной работы). Защита выпускной квалификационной работы (дипломной работы) является обязательным видом государственных аттестационных испытаний.

Государственный экзамен по направлению подготовки вводится по решению Ученого совета ФГОУ ВО «Горский государственный аграрный университет».

Выпускные квалификационные работы выполняются для квалификации (степени) бакалавр в форме дипломной работы в период прохождения практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

Дипломная работа является заключительным этапом проведения государственных итоговых испытаний и имеет своей целью систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений, общекультурных и профессиональных компетенций выпускника.

Выпускной квалификационной работой бакалавра является дипломная работа, содержащая обобщенные изложения результатов самостоятельного научного исследования, теоретических или прикладных задач по видам профессиональной деятельности (проектно-технологическая, научно-исследовательская).

Дипломная работа призвана раскрыть научный потенциал выпускника, показать его способности в организации и проведении самостоятельного исследования, использовании современных методов и подходов при решении проблем в исследуемой области, обобщении результатов проведенного исследования, их аргументации и разработке обоснованных рекомендаций и предложений.

Структура выпускной квалификационной работы включает: титульный лист; оглавление; введение; обзор научной литературы по теме; цели, задачи и методику проведения экспериментов; результаты исследований и их анализ; выводы; библиографический список литературы; приложения. Объем дипломной работы 40 – 50 страниц печатного текста.

Темы выпускных квалификационных работ определяются высшим учебным заведением. Обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы в порядке, установленном высшим учебным заведением, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения.

Тема дипломной работы определяется выпускающей кафедрой в рамках направления научных исследований кафедры и доводится до каждого студента не позднее начала седьмого семестра обучения. Выбор темы студентами осуществляется с учетом актуальности, степени изученности проблемы, существующей практики ее решения в производстве, возможности получения и сбора фактического материала, наличия доступной литературы, учета места проведения научно-исследовательской работы и личных интересов студентов.

Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся назначается руководитель и, при необходимости, консультант. Закрепление за обучающимися тем выпускных квалификационных работ, назначение руководителей и консультантов осуществляется приказом по ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет».

Условия и сроки выполнения выпускных квалификационных работ устанавливаются высшим учебным заведением на основании настоящего Положения.

Программа государственного междисциплинарного экзамена по направлению 19.03.01-биотехнология утверждается проректором по учебно-воспитательной работе ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», профессором Кабалоевым Т.Х.

Государственные аттестационные испытания не могут быть заменены оценкой качества освоения образовательных программ на основании итогов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося.

1.2. Характеристика профессиональной деятельности бакалавров

Область профессиональной деятельности бакалавра по направлению подготовки 19.03.01-биотехнология, профиль подготовки «Промышленная биотехнология и биоинженерия» включает:

получение, исследование и применение ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации;

технологии получения продукции с использованием микробиологического синтеза, биокатализа, генной инженерии и нанобиотехнологий;

эксплуатацию и управление качеством биотехнологических производств с соблюдением требований национальных и международных нормативных актов;

организацию и проведение контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки 19.03.01-биотехнология являются:

микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, вирусы, ферменты, биологически активные химические вещества;

приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур и получаемых с их помощью веществ в лабораторных и промышленных условиях;

установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов;

средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;

-средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

Виды и задачи профессиональной деятельности деятельности бакалавров по направлению подготовки **19.03.01-биотехнология**, профиль подготовки **«Промышленная биотехнология и биоинженерия»**:

- научно-исследовательская;
- проектная;
- организационно-управленческая;
- производственно-технологическая.

Бакалавр по направлению подготовки 19.03.01-биотехнология, профиль подготовки «Промышленная биотехнология и биоинженерия» должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и профилем программы:

Научно-исследовательская деятельность:

-изучение научно-технической информации, выполнение литературного и патентного поиска по тематике исследования;

- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;

- выполнение экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, математическая обработка экспериментальных данных;

- участие во внедрении результатов исследований и разработок;

- подготовка данных для составления отчетов, обзоров, научных публикаций;

- участие в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности.

Проектная деятельность:

- сбор исходных данных для проектирования технологических процессов и установок;

- расчет и проектирование отдельных стадий технологического процесса с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

- участие в разработке проектной и рабочей технической документации;

- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Организационно-управленческая деятельность:

- разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;

- организация работы коллективов исполнителей;

- участие в составление технической документации (графиков работ, технологических инструкций, инструкций по технике безопасности, заявок на материалы и оборудование, документов деловой переписки и т.п.);

-сбор и подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;

- подготовка документации и участие в реализации системы менеджмента качества предприятия;

- выполнение работ по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

- выполнение мероприятий по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и экологических нарушений.

Производственно-технологическая деятельность:

- управление отдельными стадиями действующих биотехнологических процессов с применением автоматизированных систем, мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, обеспечению охраны труда и экологической безопасности;

- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

- контроль за соблюдением технологической дисциплины;

- организация и проведение входного контроля сырья и материалов;

- использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;

-выявление причин брака в производстве и разработка мероприятий по его предупреждению и устранению;

- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- участие в работах по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и программных средств;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта, составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на проведение ремонтных работ.

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

Бакалавр в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра 19.03.01-Биотехнология, профиль подготовки «Промышленная биотехнология и биоинженерия» должен обладать следующими компетенциями:

общекультурными компетенциями:

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9).

общепрофессиональными компетенциями:

способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);

способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);

способностью понимать значения информации в развитии современного информационного общества, сознанием опасности и угрозы, возникающей в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4);

владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать

профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

производственно-технологическая деятельность:

способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1);

способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2);

готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3);

способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4);

организационно-управленческая деятельность:

способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда (ПК-5);

готовностью к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества (ПК-6);

способностью систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия (ПК-7);

научно-исследовательская деятельность:

способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8);

владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области;

способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9);

владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10);

готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11);

проектная деятельность:

способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива (ПК-12);

готовностью использовать современные системы автоматизированного проектирования (ПК-13);

способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива (ПК-14).

Характеристика компетенций.

Таблица 1- Компетенции подготовки бакалавров по специальности
19.03.01 – Биотехнология

Коды компетенций по ФГОС	Компетенции	Планируемые результаты обучения
Общекультурные компетенции (ОК)		
ОК-1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	**Знать:** - главные исторические этапы развития науки; - основные направления науки; - методологическую роль философского знания при решении экономических, социальных, биологических, технических задач. **Уметь:** -осмысливать и делать мировоззренческие выводы из происходящих в мире глобальных событий, из новой научной и учебной литературы; - вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою позицию, ориентируясь на существующие философские подходы к решению научных проблем; **Владеть:** -понятийным аппаратом философии науки в рамках изучаемого курса, навыками научного анализа проблем, возникающих в сфере деятельности специалиста в области Биотехнологии; -методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов
ОК-2	Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития	**Знать:** - основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук;

	общества для формирования гражданской позиции	**Уметь:** -понимать движущие силы и закономерности исторического процесса развития общества; **Владеть:** - анализом мировоззренческих, социально и личностно значимых философских проблем.
ОК-3	Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	**Знать:** -специфику проявления экономических законов в отраслях биотехнологической промышленности; -особенности системы управления производством в отраслях биотехнологической промышленности; -теоретические основы создания производственных процессов получения биотехнологической продукции и основные научные достижения в развитии биотехнологии; -преимущества и недостатки различных технологических схем биотехнологических производств; способы обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретация. **Уметь:** -грамотно обосновать перспективные направления развития инвестиционной деятельности; -определять направления эффективной маркетинговой политики**.** **Владеть:** - методологией экономического исследования; - современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных; -современными методиками расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих экономические процессы в биотехнологии.
ОК-4	Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	**Знать:** - нормативные правовые документы в сфере своей деятельности; - законодательные акты, относящиеся к данному производству; **Уметь:** - применять правовые документы в своей профессиональной деятельности **Владеть:**

		- способностью находить и использовать необходимую информацию в правовой области РФ, касающуюся профессиональной деятельности.
ОК-5	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	**Знать:** - иностранный язык на уровне, достаточном для понимания информации в профессиональной деятельности; **Уметь:** - находить и анализировать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности для получения необходимой информации на русском и иностранном языке; **Владеть:** - навыками общения в области профессиональной деятельности на русском и иностранном языках.
ОК-6	Способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	**Знать:** - основы психологии; - организацию производственной деятельности; - должностные обязанности. **Уметь:** –участвовать в дискуссиях, презентациях, конференциях; - пользоваться научной, справочной и методической литературой; - грамотно и аргументировано излагать свои мысли. **Владеть:** - навыками общения с коллегами; - профессиональной этикой.
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	**Знать:** - основные физические явления и законы. **Уметь:** - приобретать новые знания в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук. **Владеть:** - навыками использования основных законов физики, химии и математики в профессиональной сфере.
ОК-8	Способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной	**Знать:** - социально-биологические основы физической культуры, законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте.

	деятельности	**Уметь:** – использовать особенности средств физической культуры для оптимизации работоспособности; **Владеть:** - методиками индивидуального выбора видов спорта или систем физических упражнений, самостоятельных занятий и самоконтроля за состоянием организма.
ОК-9	Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	**Знать:** - глобальные проблемы экологии; - системы экологического мониторинга и контроля. **Уметь:** -использовать методы защиты атмосферы, гидросферы, литосферы от загрязнения. **Владеть:** - экономическими и правовыми аспектами охраны окружающей среды и рационального природопользования; -навыками экологической экспертизы и экологического проектирования. - понятием о токсичности веществ.
Общепрофесиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	**Знать:** - современные компьютерные технологии; - современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях; - способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях непосредственно не связанных со сферой деятельности, характерные признаки, основные компоненты и способы использования информационно-образовательной среды для организации научных исследований; основные компоненты образовательно-информационной среды. **Уметь:** - использовать современные компьютерные технологии в профессиональной деятельности; - расширять и углублять своё научное мировоззрение с применением ИКТ; - демонстрировать применение конкретных моделей научно-исследовательской деятельности с применением ИКТ; - самостоятельно приобретать и использовать новые знания о технологиях е-

		learning; - использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы Интернет для решения научных задач; - осуществлять литературный и патентный поиск, находить необходимую профессиональную информацию в банках и базах данных; **Владеть:** - современными компьютерными технологиями; - базовыми техническими навыками проектирования научно-исследовательского процесса с применением современных информационных технологий; - профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий.
ОПК-2	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**Знать:** – основные законы естественнонаучных дисциплин. **Уметь:** –использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе для оптимизации технологических процессов и получения конкурентоспособной продукции. **Владеть:** - методами математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования, с целью совершенствования технологических процессов производства биотехнологической продукции.
ОПК-3	Способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	**Знать:** –современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества. **Уметь:** - использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. **Владеть:** – способностью к логическому мышлению для систематизации и использования знаний в понимании окружающего мира и явлений природы.
ОПК-4	Способность понимать значения информации в развитии современного	**Знать:** – основы информационной безопасности;

	информационного общества, сознанием опасности и угрозы, возникающей в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	систему охраны объектов интеллектуальной собственности в Российской Федерации; - международные соглашения в области охраны прав на объекты промышленной собственности; - организацию баз данных научно-технической информации, международной патентной классификации; - порядок проведения патентного поиска; - систематизацию данных и анализ информации; - процедуру патентования, роль патентования на современном этапе развития биотехнологической промышленности; - товарные знаки и их роль в условиях конкуренции. **Уметь:** – соблюдать основные требования информационной безопасности; - использовать знания об информационной безопасности в том числе защиты государственной тайны. **Владеть:** – навыками безопасной в информационном плане работы.
ОПК-5	Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	**Знать:** - стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения биотехнологических производств. **Уметь:** –применять стандартные программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения биотехнологических производств. - получать, хранить и перерабатывать информацию. **Владеть:** - навыками работы с компьютером, как средством управления информацией.
ОПК-6	Владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	**Знать:** - характерные состояния системы "человек - среда обитания", опасности технических систем; - негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, природную среду. **Уметь:** – использовать свои знания для защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. **Владеть:**

		- методами защиты от опасных воздействий в техносфере; - методами обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях; - навыками управления безопасностью жизнедеятельности.
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-1	Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	**Знать:** - принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств и требования, предъявляемые к ним; -способы улучшения производственных и экономических характеристик и показателей продуцентов методами in vivo и in vitro; - типы и режимы ферментаций, состав питательных сред и основные параметры роста культур; - получение первичных и вторичных метаболитов; - основные принципы и особенности генетической инженерии и технологии рекомбинантных ДНК; - методы культивирования клеток высших организмов. - получение трансгенных организмов; - достижения биотехнологии, особенности развития биотехнологических производств в Российской Федерации. **Уметь:** применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами. **Владеть:** -навыками выявления основных факторов, определяющих скорость технологического процесса; - навыками проводить сравнительный технико-экономический анализ конструктивных решений конкретных технологических процессов; - расчетами материального и теплового баланса процесса; - техникой выполнения эскизов и чертежей основных аппаратов и их отдельных узлов; -навыками использования контрольно-измерительных приборов в биотехнологических производствах, сцелью определения свойст сырья и продукции.
ПК-2	Способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	**Знать:** - систему планирования биотехнологических производств;

		- современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство; -правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации. **Уметь:** – организовывать конкурентоспособные биотехнологические производства. **Владеть:** – навыками планирования биотехнологических производств на современном уровне.
ПК-3	Готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	**Знать:** - основные закономерности функционирования биосферы и человека, глобальные проблемы окружающей среды и экологические принципы рационального использования природных ресурсов, технических средств и технологий; - научные основы взаимодействия общества и природы; связь между потребностями общества и отходами производства - закономерности трансформации, циркуляции веществ и энергии веществ в биосфере; - основы природопользования, ресурсные циклы и их особенности, классификацию природных ресурсов; - последствия природной деятельности с точки зрения единства биосферы и биосоциальной природы человека; - основные технологические способы переработки различных видов отходов. **Уметь:** - выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; - контролировать и управлять взаимодействием промышленного производства с природной средой; - прогнозировать и рассчитывать возможные отрицательные изменения в природной среде под воздействием природных факторов; - организовывать безотходную переработку сырьевых ресурсов; - осуществлять безотходную переработку различных видов отходов хозяйственной деятельности человека. **Владеть:** - методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты

		окружающей среды; - приемами работы с микроорганизмами; - правилами безопасной работы в химической и микробиологической лаборатории; - методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования; - методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса; - методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов.
ПК-4	Способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	**Знать:** - правила безопасных способов производства и технику пожарной безопасности; - требования производственной санитарии. **Уметь:** -ориентироваться в научной и методической литературе по технике производственной безопасности; - критически осмысливать и анализировать материалы по технике безопасности, публикуемые в периодической научной и научно-популярной литературе. **Владеть:** -навыками соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда на предприятиях биотехнологической промышленности.
ПК-5	Способность организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда	**Знать:** - психологию; - трудовое законодательство РФ. **Уметь:** - планировать и организовывать работу в биотехнологических коллективах. **Владеть:** - навыками организационно-управленческой работы в коллективах биотехнологических производств.
ПК-6	Готовность к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	**Знать:** - основные цели и задачи управления качеством продукции; - эволюцию взглядов на управление качеством; - концепции всеобщего управления качеством; - методы оценки уровня качества продукции; -сущность, цели и задачи систем управления качеством;

		- международный и национальный опыт в управлении качеством. **Уметь:** - использовать стандартизацию как метод управления качеством; - выбирать наиболее целесообразные методы управления качеством на стадиях проектирования, производства и эксплуатации продукции; - выявлять наиболее рациональные показатели качества различных видов продукции. **Владеть:** - методологией анализа и синтеза систем, общих и частных методах их оптимизации; - навыками разработки и проведения контроля качества и анализа его результатов для принятия управленческих решений на различных стадиях жизненного цикла продукции.
ПК-7	Способность систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия	**Знать:** международный и национальный опыт в управлении по рациональному использованию необходимых для биотехнологических производств ресурсов. **Уметь:** систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия. **Владеть:** навыками систематизирования и обобщения информации по использованию ресурсов предприятия.
ПК-8	Способность работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	**Знать:** -сущность, области применения, направления развития информационных технологий; -современные технические и прикладные программные средства; - назначение и возможности глобальных и локальных компьютерных сетей; - состав и содержание информационного обеспечения; - применение баз данных. **Уметь:** - оцифровывать графическую информацию; -обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы -работать с глобальной сетью с целью получения необходимой информации с её последующей обработкой;

		-извлекать информацию из удаленных компьютеров и серверов в режиме реального времен. **Владеть:** - способностью определять задачи, которые необходимо решать с помощью ПК с обоснованием уровня автоматизации; - навыками подготовки на ПК текстовых и графических документов; - навыками выполнения на ПК табличных аналитических расчетов и графического анализа данных; - хранение и поиск данных.
ПК 8.1	Владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	**Знать:** - систему оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации; -современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии. **Уметь:** - проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и биотехнологических процессов. **Владеть:** –навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и биотехнологических процессов.
ПК-9	Способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	**Знать:** технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств. **Уметь:** осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов. **Владеть:** методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции, техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.
ПК-10	Владение планированием эксперимента, обработки и представления полученных	**Знать:** - систему планирования научного эксперимента;

	результатов	- современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии; -правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации. **Уметь:** – планировать и обрабатывать полученные результаты. **Владеть:** – навыками планирования эксперимента, обработки и представлением полученных результатов эксперимента.
ПК-11	Готовность использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ	**Знать:** - современные компьютерные технологии; - современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях; - способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях непосредственно связанных со сферой деятельности, характерные признаки, основные компоненты и способы использования информационно-образовательной среды для организации биотехнологических производств. **Уметь:** - использовать современные компьютерные технологии в профессиональной деятельности; - расширять и углублять своё научное мировоззрение с применением ИКТ; - демонстрировать применение конкретных моделей практической деятельности с применением ИКТ; - использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы Интернет для решения производственных задач. **Владеть:** - базовыми техническими навыками с применением современных информационных технологий; - профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий
ПК-12	Способность участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива	**Знать:** - кинетические закономерности роста популяции микроорганизмов в условиях периодического и непрерывного культивирования;

		- тепловой баланс культиватора; - теоретические основы процессов очистки воздуха и питательной среды от посторонней микрофлоры; -устройство, работу и выбор аппаратов для культивирования; - гидродинамические и массообменные параметры масштабирования; - типы, кинетику работы и эксплуатацию реакторов с иммобилизованных ферментов и клеток. **Уметь:** - использовать основные уравнения, описывающие рост популяции микроорганизмов в условиях периодического и непрерывного культивирования; -определять тепловой эффект реакций микробиологического синтеза, рассчитывать коэффициент теплопередачи, выбирать тип теплообменного устройства культиватора; - выбирать оборудование для очистки воздуха и питательной среды от посторонней микрофлоры; - проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ; - использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции; - подбирать аппараты для культивирования клеток; - поддерживать в лабораторных и промышленных аппаратах выбранных параметров для обеспечения успешного масштабного перехода; - выбирать реакторы с иммобилизованными ферментами и клетками. **Владеть:** - средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов); - методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования; - методами очистки и стерилизации воздуха, конструирования и стерилизации питательных сред; - методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса; - методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов;

		- приемами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказания первой помощи пострадавшим.
ПК-13	Готовность использовать современные системы автоматизированного проектирования	**Знать:** - назначение, принципы построения и функционирования систем автоматизации технологических процессов; - свойства и методы исследования технологических процессов как объектов управления; - назначение, структуру, принцип построения и функционирования автоматизированных систем управления; - назначение и принципы действия и области применения технических средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления; - экономические аспекты внедрения систем автоматизации; **Уметь:** - рассчитывать, выбирать и согласовывать технические средства технологических объектов управления и формулировать задачи автоматизации; - выбирать технические средства автоматизированного контроля и управления биотехнологическими производствами; -составлять и читать схемы, связанные с автоматизацией технологических процессов. **Владеть:** - средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов); - методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования; - методами автоматизации действующего биотехнологического производства
ПК-14	Способность проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива	**Знать:** - элементы инженерной и компьютерной графики, основные правила оформления конструкторской документации; -основные принципы организации биотехнологического производства, его иерархическую структуру, - методы оценки эффективности производства; - принципиальную схему биотехнологического производства; - экономические критерии оптимизации производства; - особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и

		процессов; - основы биотехнологии, основные биообъекты и методы работы с ними; - принципы проектирования и создания предприятий микробиологических производств; - оптимизацию биотехнологических схем и процессов. **Уметь:** - читать чертеж, изготовить эскиз, использовать компьютерную графику при подготовке и оформлении технической документации; - проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ; - использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции; - выбрать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства; **Владеть:** - средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов); методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования; - методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса.

Оценка уровня усвоения студентами бакалавриата компетенций

Таблица 2- Оценка освоения компетенций студентами бакалавриата по специальности **19.03.01 – Биотехнология**

Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате освоения программы бакалавриата студенты должны:
Общекультурные компетенции (ОК)		
ОК-1	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - главные исторические этапы развития науки; - основные направления науки; - методологическую роль философского знания при решении экономических, социальных, биологических, технических задач.
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** - главные исторические этапы развития науки; - основные направления науки; - методологическую роль философского знания при решении экономических, социальных, биологических, технических задач. **Уметь:** -осмысливать и делать мировоззренческие выводы из происходящих в мире глобальных событий, из новой научной и учебной литературы; - вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою позицию, ориентируясь на существующие философские подходы к решению научных проблем;
	Высокий (отлично)	**Знать:** - главные исторические этапы развития науки; - основные направления науки; - методологическую роль философского знания при решении экономических, социальных, биологических, технических задач. **Уметь:** -осмысливать и делать мировоззренческие выводы из происходящих в мире глобальных событий, из новой научной и учебной литературы; - вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою позицию, ориентируясь на существующие философские подходы к решению научных проблем; **Владеть:** - -понятийным аппаратом философии науки в рамках изучаемого курса, навыками научного анализа проблем, возникающих в сфере деятельности специалиста в области

		Биотехнологии; - -методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов
	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук;
ОК-2	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** - основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук. **Уметь:** -понимать движущие силы и закономерности исторического процесса развития общества.
	Высокий (отлично)	**Знать:** - основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук. **Уметь:** -понимать движущие силы и закономерности исторического процесса развития общества. **Владеть:** - анализом мировоззренческих, социально и личностно значимых философских проблем.
	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** -специфику проявления экономических законов в отраслях биотехнологической промышленности; -особенности системы управления производством в отраслях биотехнологической промышленности; -теоретические основы создания производственных процессов получения биотехнологической продукции и основные научные достижения в развитии биотехнологии; -преимущества и недостатки различных технологических схем биотехнологических производств; -способы обработки получаемых эмпирических

		данных и их интерпретация.
ОК-3	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** -специфику проявления экономических законов в отраслях биотехнологической промышленности; -особенности системы управления производством в отраслях биотехнологической промышленности; -теоретические основы создания производственных процессов получения биотехнологической продукции и основные научные достижения в развитии биотехнологии; -преимущества и недостатки различных технологических схем биотехнологических производств; -способы обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретация. **Уметь:** -грамотно обосновать перспективные направления развития инвестиционной деятельности; -определять направления эффективной маркетинговой политики**.**
	Высокий (отлично)	**Знать:** -специфику проявления экономических законов в отраслях биотехнологической промышленности; -особенности системы управления производством в отраслях биотехнологической промышленности; -теоретические основы создания производственных процессов получения биотехнологической продукции и основные научные достижения в развитии биотехнологии; -преимущества и недостатки различных технологических схем биотехнологических производств; -способы обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретация. **Уметь:** -грамотно обосновать перспективные направления развития инвестиционной деятельности; -определять направления эффективной

		маркетинговой политики**.** **Владеть:** - методологией экономического исследования; - современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных; -современными методиками расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих экономические процессы в биотехнологии.
ОК-4	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - нормативные правовые документы в сфере своей деятельности; - законодательные акты, относящиеся к данному производству
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** - нормативные правовые документы в сфере своей деятельности; - законодательные акты, относящиеся к данному производству **Уметь:** - применять правовые документы в своей профессиональной деятельности
	Высокий (отлично)	**Знать:** - нормативные правовые документы в сфере своей деятельности; - законодательные акты, относящиеся к данному производству **Уметь:** - применять правовые документы в своей профессиональной деятельности **Владеть:** - способностью находить и использовать необходимую информацию в правовой области РФ, касающуюся профессиональной деятельности.
ОК-5	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - иностранный язык на уровне, достаточном для понимания информации в профессиональной деятельности
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** - иностранный язык на уровне, достаточном для понимания информации в профессиональной деятельности **Уметь:** - находить и анализировать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности для получения необходимой

		информации на русском и иностранном языке
	Высокий (отлично)	**Знать:** - иностранный язык на уровне, достаточном для понимания информации в профессиональной деятельности **Уметь:** - находить и анализировать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности для получения необходимой информации на русском и иностранном языке **Владеть:** - навыками общения в области профессиональной деятельности на русском и иностранном языках.
ОК-6	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - основы психологии; - организацию производственной деятельности; - должностные обязанности.
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** - основы психологии; - организацию производственной деятельности; - должностные обязанности. **Уметь:** –участвовать в дискуссиях, презентациях, конференциях; - пользоваться научной, справочной и методической литературой; - грамотно и аргументировано излагать свои мысли.
	Высокий (отлично)	**Знать:** - основы психологии; - организацию производственной деятельности; - должностные обязанности. **Уметь:** –участвовать в дискуссиях, презентациях, конференциях; - пользоваться научной, справочной и методической литературой; - грамотно и аргументировано излагать свои мысли. **Владеть:** - навыками общения с коллегами; - профессиональной этикой.
	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - основные физические явления и законы.
		Знать: - основные физические явления и законы.

ОК-7	Продвинутый (хорошо)	**Уметь:** - приобретать новые знания в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук
	Высокий (отлично)	**Знать:** - основные физические явления и законы. **Уметь:** - приобретать новые знания в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук. **Владеть:** - навыками использования основных законов физики, химии и математики в профессиональной сфере.
ОК-8	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - социально-биологические основы физической культуры, законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте.
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** - социально-биологические основы физической культуры, законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте. **Уметь:** – использовать особенности средств физической культуры для оптимизации работоспособности
	Высокий (отлично)	**Знать:** - социально-биологические основы физической культуры, законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте. **Уметь:** – использовать особенности средств физической культуры для оптимизации работоспособности **Владеть:** - методиками индивидуального выбора видов спорта или систем физических упражнений, самостоятельных занятий и самоконтроля за состоянием организма
ОК-9	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - глобальные проблемы экологии; - системы экологического мониторинга и контроля
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** - глобальные проблемы экологии; - системы экологического мониторинга и контроля. **Уметь:** -использовать методы защиты атмосферы, гидросферы, литосферы от загрязнения.

	Высокий (отлично)	**Знать:** - глобальные проблемы экологии; - системы экологического мониторинга и контроля. **Уметь:** -использовать методы защиты атмосферы, гидросферы, литосферы от загрязнения. **Владеть:** - экономическими и правовыми аспектами охраны окружающей среды и рационального природопользования; -навыками экологической экспертизы и экологического проектирования. - понятием о токсичности веществ
Общепрофесиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - современные компьютерные технологии; - современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях; - способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях непосредственно не связанных со сферой деятельности, характерные признаки, основные компоненты и способы использования информационно-образовательной среды для организации научных исследований; основные компоненты образовательно-информационной среды.
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** - современные компьютерные технологии; - современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях; - способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях непосредственно не связанных со сферой деятельности, характерные признаки, основные компоненты и способы использования информационно-образовательной среды для организации научных исследований; основные компоненты образовательно-

		информационной среды. **Уметь:** - использовать современные компьютерные технологии в профессиональной деятельности; - расширять и углублять своё научное мировоззрение с применением ИКТ; - демонстрировать применение конкретных моделей научно-исследовательской деятельности с применением ИКТ; - самостоятельно приобретать и использовать новые знания о технологиях e-learning; - использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы Интернет для решения научных задач; - осуществлять литературный и патентный поиск, находить необходимую профессиональную информацию в банках и базах данных;
	Высокий (отлично)	**Знать:** - современные компьютерные технологии; - современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях; - способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях непосредственно не связанных со сферой деятельности, характерные признаки, основные компоненты и способы использования информационно-образовательной среды для организации научных исследований; основные компоненты образовательно-информационной среды. **Уметь:** - использовать современные компьютерные технологии в профессиональной деятельности; - расширять и углублять своё научное мировоззрение с применением ИКТ; - демонстрировать применение конкретных моделей научно-исследовательской деятельности с применением ИКТ; - самостоятельно приобретать и использовать новые знания о технологиях e-learning; - использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы Интернет для решения научных задач; - осуществлять литературный и патентный поиск, находить необходимую профессиональную

		информацию в банках и базах данных **Владеть:** - современными компьютерными технологиями; - базовыми техническими навыками проектирования научно-исследовательского процесса с применением современных информационных технологий; - профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий.
ОПК-2	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** – основные законы естественнонаучных дисциплин.
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** – основные законы естественнонаучных дисциплин. **Уметь:** –использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе для оптимизации технологических процессов и получения конкурентоспособной продукции.
	Высокий (отлично)	**Знать:** – основные законы естественнонаучных дисциплин. **Уметь:** –использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе для оптимизации технологических процессов и получения конкурентоспособной продукции. **Владеть:** - методами математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования, с целью совершенствования технологических процессов производства биотехнологической продукции.
ОПК-3	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** –современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества.
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** –современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества. **Уметь:** - использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных

		закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.
	Высокий (отлично)	**Знать:** –современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества. **Уметь:** - использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. **Владеть:** – способностью к логическому мышлению для систематизации и использования знаний в понимании окружающего мира и явлений природы.
ОПК-4	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** – основы информационной безопасности; систему охраны объектов интеллектуальной собственности в Российской Федерации; - международные соглашения в области охраны прав на объекты промышленной собственности; - организацию баз данных научно-технической информации, международной патентной классификации; - порядок проведения патентного поиска; - систематизацию данных и анализ информации; - процедуру патентования, роль патентования на современном этапе развития биотехнологической промышленности; - товарные знаки и их роль в условиях конкуренции.
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** – основы информационной безопасности; систему охраны объектов интеллектуальной собственности в Российской Федерации; - международные соглашения в области охраны прав на объекты промышленной собственности; - организацию баз данных научно-технической информации, международной патентной классификации; - порядок проведения патентного поиска; - систематизацию данных и анализ информации; - процедуру патентования, роль патентования на современном этапе развития биотехнологической промышленности; - товарные знаки и их роль в условиях

		конкуренции. **Уметь:** – соблюдать основные требования информационной безопасности; - использовать знания об информационной безопасности в том числе защиты государственной тайны.
	Высокий (отлично)	**Знать:** – основы информационной безопасности; систему охраны объектов интеллектуальной собственности в Российской Федерации; - международные соглашения в области охраны прав на объекты промышленной собственности; - организацию баз данных научно-технической информации, международной патентной классификации; - порядок проведения патентного поиска; - систематизацию данных и анализ информации; - процедуру патентования, роль патентования на современном этапе развития биотехнологической промышленности; - товарные знаки и их роль в условиях конкуренции. **Уметь:** – соблюдать основные требования информационной безопасности; - использовать знания об информационной безопасности в том числе защиты государственной тайны. **Владеть:** – навыками безопасной в информационном плане работы.
ОПК-5	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения биотехнологических производств.
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** - стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения биотехнологических производств. **Уметь:** –применять стандартные программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения биотехнологических производств. - получать, хранить и перерабатывать

		информацию.
	Высокий (отлично)	**Знать:** - стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения биотехнологических производств. **Уметь:** –применять стандартные программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения биотехнологических производств. - получать, хранить и перерабатывать информацию. **Владеть:** - навыками работы с компьютером, как средством управления информацией.
ОПК-6	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - характерные состояния системы "человек - среда обитания", опасности технических систем; - негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, природную среду.
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** - характерные состояния системы "человек - среда обитания", опасности технических систем; - негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, природную среду. **Уметь:** – использовать свои знания для защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.
	Высокий (отлично)	**Знать:** - характерные состояния системы "человек - среда обитания", опасности технических систем; - негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, природную среду. **Уметь:** – использовать свои знания для защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. **Владеть:** - методами защиты от опасных воздействий в техносфере; - методами обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях; - навыками управления безопасностью жизнедеятельности.
Профессиональные компетенции (ПК)		

ПК-1	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств и требования, предъявляемые к ним; -способы улучшения производственных и экономических характеристик и показателей продуцентов методами in vivo и in vitro; - типы и режимы ферментаций, состав питательных сред и основные параметры роста культур; - получение первичных и вторичных метаболитов; - основные принципы и особенности генетической инженерии и технологии рекомбинантных ДНК; - методы культивирования клеток высших организмов. - получение трансгенных организмов; - достижения биотехнологии, особенности развития биотехнологических производств в Российской Федерации.
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** - принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств и требования, предъявляемые к ним; -способы улучшения производственных и экономических характеристик и показателей продуцентов методами in vivo и in vitro; - типы и режимы ферментаций, состав питательных сред и основные параметры роста культур; - получение первичных и вторичных метаболитов; - основные принципы и особенности генетической инженерии и технологии рекомбинантных ДНК; - методы культивирования клеток высших организмов. - получение трансгенных организмов; - достижения биотехнологии, особенности развития биотехнологических производств в Российской Федерации. **Уметь:** применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами.
		Знать: - принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств и требования, предъявляемые к ним; -способы улучшения производственных и экономических характеристик и показателей продуцентов методами in vivo и in vitro;

	Высокий (отлично)	- типы и режимы ферментаций, состав питательных сред и основные параметры роста культур; - получение первичных и вторичных метаболитов; - основные принципы и особенности генетической инженерии и технологии рекомбинантных ДНК; - методы культивирования клеток высших организмов. - получение трансгенных организмов; - достижения биотехнологии, особенности развития биотехнологических производств в Российской Федерации. **Уметь:** применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами. **Владеть:** -навыками выявления основных факторов, определяющих скорость технологического процесса; - навыками проводить сравнительный технико-экономический анализ конструктивных решений конкретных технологических процессов; - расчетами материального и теплового баланса процесса; - техникой выполнения эскизов и чертежей основных аппаратов и их отдельных узлов; -навыками использования контрольно-измерительных приборов в биотехнологических производствах, сцелью определения свойст сырья и продукции.
ПК-2	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство; -правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации.
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** -систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство; -правила оформления результатов научно-

		исследовательской работы и передачи информации. **Уметь:** –организовывать конкурентоспособные биотехнологические производства.
	Высокий (отлично)	**Знать:** - систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство; -правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации. **Уметь:** – организовывать конкурентоспособные биотехнологические производства. **Владеть:** – навыками планирования биотехнологических производств на современном уровне.
ПК-3	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - основные закономерности функционирования биосферы и человека, глобальные проблемы окружающей среды и экологические принципы рационального использования природных ресурсов, технических средств и технологий; - научные основы взаимодействия общества и природы; связь между потребностями общества и отходами производства - закономерности трансформации, циркуляции веществ и энергии веществ в биосфере; - основы природопользования, ресурсные циклы и их особенности, классификацию природных ресурсов; - последствия природной деятельности с точки зрения единства биосферы и биосоциальной природы человека; - основные технологические способы переработки различных видов отходов.
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** - основные закономерности функционирования биосферы и человека, глобальные проблемы окружающей среды и экологические принципы рационального использования природных ресурсов, технических средств и технологий; - научные основы взаимодействия общества и природы; связь между потребностями общества и

		отходами производства - закономерности трансформации, циркуляции веществ и энергии веществ в биосфере; - основы природопользования, ресурсные циклы и их особенности, классификацию природных ресурсов; - последствия природной деятельности с точки зрения единства биосферы и биосоциальной природы человека; - основные технологические способы переработки различных видов отходов. **Уметь:** - выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; - контролировать и управлять взаимодействием промышленного производства с природной средой; - прогнозировать и рассчитывать возможные отрицательные изменения в природной среде под воздействием природных факторов; - организовывать безотходную переработку сырьевых ресурсов; - осуществлять безотходную переработку различных видов отходов хозяйственной деятельности человека.
	Высокий (отлично)	**Знать:** - основные закономерности функционирования биосферы и человека, глобальные проблемы окружающей среды и экологические принципы рационального использования природных ресурсов, технических средств и технологий; - научные основы взаимодействия общества и природы; связь между потребностями общества и отходами производства - закономерности трансформации, циркуляции веществ и энергии веществ в биосфере; - основы природопользования, ресурсные циклы и их особенности, классификацию природных ресурсов; - последствия природной деятельности с точки зрения единства биосферы и биосоциальной природы человека; - основные технологические способы переработки различных видов отходов. **Уметь:** - выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их

		применения; - контролировать и управлять взаимодействием промышленного производства с природной средой; - прогнозировать и рассчитывать возможные отрицательные изменения в природной среде под воздействием природных факторов; - организовывать безотходную переработку сырьевых ресурсов; - осуществлять безотходную переработку различных видов отходов хозяйственной деятельности человека. **Владеть:** - методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды; - приемами работы с микроорганизмами; - правилами безопасной работы в химической и микробиологической лаборатории; - методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования; - методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса; - методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов.
ПК-4	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - правила безопасных способов производства и технику пожарной безопасности; - требования производственной санитарии. -
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** - правила безопасных способов производства и технику пожарной безопасности; - требования производственной санитарии. **Уметь:** -ориентироваться в научной и методической литературе по технике производственной безопасности; - критически осмысливать и анализировать материалы по технике безопасности, публикуемые в периодической научной и научно-популярной литературе. -
	Высокий (отлично)	**Знать:** - правила безопасных способов производства и технику пожарной безопасности; - требования производственной санитарии. **Уметь:**

		-ориентироваться в научной и методической литературе по технике производственной безопасности; - критически осмысливать и анализировать материалы по технике безопасности, публикуемые в периодической научной и научно-популярной литературе. **Владеть:** -навыками соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда на предприятиях биотехнологической промышленности.
ПК-5	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - психологию; - трудовое законодательство РФ.
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** - психологию; - трудовое законодательство РФ. **Уметь:** - планировать и организовывать работу в биотехнологических коллективах.
	Высокий (отлично)	**Знать:** - психологию; - трудовое законодательство РФ. **Уметь:** - планировать и организовывать работу в биотехнологических коллективах. **Владеть:** - навыками организационно-управленческой работы в коллективах биотехнологических производств.
ПК-6	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - основные цели и задачи управления качеством продукции; - эволюцию взглядов на управление качеством; - концепции всеобщего управления качеством; - методы оценки уровня качества продукции; -сущность, цели и задачи систем управления качеством; - международный и национальный опыт в управлении качеством.
		Знать: - основные цели и задачи управления качеством продукции;

	Продвинутый (хорошо)	- эволюцию взглядов на управление качеством; - концепции всеобщего управления качеством; - методы оценки уровня качества продукции; -сущность, цели и задачи систем управления качеством; - международный и национальный опыт в управлении качеством. **Уметь:** - использовать стандартизацию как метод управления качеством; - выбирать наиболее целесообразные методы управления качеством на стадиях проектирования, производства и эксплуатации продукции; - выявлять наиболее рациональные показатели качества различных видов продукции.
	Высокий (отлично)	**Знать:** - основные цели и задачи управления качеством продукции; - эволюцию взглядов на управление качеством; - концепции всеобщего управления качеством; - методы оценки уровня качества продукции; -сущность, цели и задачи систем управления качеством; - международный и национальный опыт в управлении качеством. **Уметь:** - использовать стандартизацию как метод управления качеством; - выбирать наиболее целесообразные методы управления качеством на стадиях проектирования, производства и эксплуатации продукции; - выявлять наиболее рациональные показатели качества различных видов продукции. **Владеть:** - методологией анализа и синтеза систем, общих и частных методах их оптимизации; - навыками разработки и проведения контроля качества и анализа его результатов для принятия управленческих решений на различных стадиях жизненного цикла продукции.
		Знать: международный и национальный опыт в

ПК-7	Пороговый (удовлетворительный)	управлении по рациональному использованию необходимых для биотехнологических производств ресурсов.
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** международный и национальный опыт в управлении по рациональному использованию необходимых для биотехнологических производств ресурсов. **Уметь:** систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия.
	Высокий (отлично)	**Знать:** международный и национальный опыт в управлении по рациональному использованию необходимых для биотехнологических производств ресурсов. **Уметь:** систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия. **Владеть:** навыками систематизирования и обобщения информации по использованию ресурсов предприятия.
ПК-8	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** -сущность, области применения, направления развития информационных технологий; -современные технические и прикладные программные средства; - назначение и возможности глобальных и локальных компьютерных сетей; - состав и содержание информационного обеспечения; - применение баз данных.
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** -сущность, области применения, направления развития информационных технологий; -современные технические и прикладные программные средства; - назначение и возможности глобальных и локальных компьютерных сетей; - состав и содержание информационного обеспечения; - применение баз данных. **Уметь:** - оцифровывать графическую информацию; -обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы -работать с глобальной сетью с целью получения

		необходимой информации с её последующей обработкой; -извлекать информацию из удаленных компьютеров и серверов в режиме реального времен.
	Высокий (отлично)	**Знать:** -сущность, области применения, направления развития информационных технологий; -современные технические и прикладные программные средства; - назначение и возможности глобальных и локальных компьютерных сетей; - состав и содержание информационного обеспечения; - применение баз данных. **Уметь:** - оцифровывать графическую информацию; -обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы -работать с глобальной сетью с целью получения необходимой информации с её последующей обработкой; -извлекать информацию из удаленных компьютеров и серверов в режиме реального времен. **Владеть:** - способностью определять задачи, которые необходимо решать с помощью ПК с обоснованием уровня автоматизации; - навыками подготовки на ПК текстовых и графических документов; - навыками выполнения на ПК табличных аналитических расчетов и графического анализа данных; - хранение и поиск данных.
ПК 8.1	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - систему оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации; -современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии.
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** - систему оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации; -современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии.

		Уметь: - проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и биотехнологических процессов.
	Высокий (отлично)	**Знать:** - систему оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации; -современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии. **Уметь:** - проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и биотехнологических процессов. **Владеть:** –навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и биотехнологических процессов.
ПК-9	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств.
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств. **Уметь:** осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов.
	Высокий (отлично)	**Знать:** технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств. **Уметь:** осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов. **Владеть:** методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции, техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

ПК-10	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - систему планирования научного эксперимента; - современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии; -правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации.
	Продвинутый (хорошо**)**	**Знать:** - систему планирования научного эксперимента; - современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии; -правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации. **Уметь:** – планировать и обрабатывать полученные результаты.
	Высокий (отлично)	**Знать:** - систему планирования научного эксперимента; - современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии; -правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации. **Уметь:** – планировать и обрабатывать полученные результаты. **Владеть:** – навыками планирования эксперимента, обработки и представлением полученных результатов эксперимента.
	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - современные компьютерные технологии; - современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях; - способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях непосредственно связанных со сферой деятельности, характерные признаки, основные компоненты и способы использования информационно-образовательной среды для организации биотехнологических производств.

ПК-11	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** - современные компьютерные технологии; - современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях; - способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях непосредственно связанных со сферой деятельности, характерные признаки, основные компоненты и способы использования информационно-образовательной среды для организации биотехнологических производств. **Уметь:** - использовать современные компьютерные технологии в профессиональной деятельности; - расширять и углублять своё научное мировоззрение с применением ИКТ; - демонстрировать применение конкретных моделей практической деятельности с применением ИКТ; - использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы Интернет для решения производственных задач.
	Высокий (отлично)	**Знать:** - современные компьютерные технологии; - современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях; - способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях непосредственно связанных со сферой деятельности, характерные признаки, основные компоненты и способы использования информационно-образовательной среды для организации биотехнологических производств. **Уметь:** - использовать современные компьютерные технологии в профессиональной деятельности; - расширять и углублять своё научное мировоззрение с применением ИКТ; - демонстрировать применение конкретных моделей практической деятельности с применением ИКТ; - использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы Интернет для

		решения производственных задач. **Владеть:** - - базовыми техническими навыками с применением современных информационных технологий; - профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий
ПК-12	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** - кинетические закономерности роста популяции микроорганизмов в условиях периодического и непрерывного культивирования; - тепловой баланс культиватора; - теоретические основы процессов очистки воздуха и питательной среды от посторонней микрофлоры; -устройство, работу и выбор аппаратов для культивирования; - гидродинамические и массообменные параметры масштабирования; - типы, кинетику работы и эксплуатацию реакторов с иммобилизованных ферментов и клеток.
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** - кинетические закономерности роста популяции микроорганизмов в условиях периодического и непрерывного культивирования; - тепловой баланс культиватора; - теоретические основы процессов очистки воздуха и питательной среды от посторонней микрофлоры; -устройство, работу и выбор аппаратов для культивирования; - гидродинамические и массообменные параметры масштабирования; - типы, кинетику работы и эксплуатацию реакторов с иммобилизованных ферментов и клеток. **Уметь:** - использовать основные уравнения, описывающие рост популяции микроорганизмов в условиях периодического и непрерывного культивирования; -определять тепловой эффект реакций микробиологического синтеза, рассчитывать коэффициент теплопередачи, выбирать тип теплообменного устройства культиватора; - выбирать оборудование для очистки воздуха и питательной среды от посторонней микрофлоры; - проводить обработку результатов измерений с

		использованием пакетов прикладных программ; - использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции; - подбирать аппараты для культивирования клеток; - поддерживать в лабораторных и промышленных аппаратах выбранных параметров для обеспечения успешного масштабного перехода; - выбирать реакторы с иммобилизованными ферментами и клетками.
	Высокий (отлично)	**Знать:** - кинетические закономерности роста популяции микроорганизмов в условиях периодического и непрерывного культивирования; - тепловой баланс культиватора; - теоретические основы процессов очистки воздуха и питательной среды от посторонней микрофлоры; -устройство, работу и выбор аппаратов для культивирования; - гидродинамические и массообменные параметры масштабирования; - типы, кинетику работы и эксплуатацию реакторов с иммобилизованных ферментов и клеток. **Уметь:** - использовать основные уравнения, описывающие рост популяции микроорганизмов в условиях периодического и непрерывного культивирования; -определять тепловой эффект реакций микробиологического синтеза, рассчитывать коэффициент теплопередачи, выбирать тип теплообменного устройства культиватора; - выбирать оборудование для очистки воздуха и питательной среды от посторонней микрофлоры; - проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ; - использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции; - подбирать аппараты для культивирования клеток; - поддерживать в лабораторных и промышленных аппаратах выбранных параметров для обеспечения успешного масштабного перехода; - выбирать реакторы с иммобилизованными

		ферментами и клетками. **Владеть:** - средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов); - методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования; - методами очистки и стерилизации воздуха, конструирования и стерилизации питательных сред; - методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса; - методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов; - приемами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказания первой помощи пострадавшим.
ПК-13	Пороговый (удовлетворительный)	**Знать:** назначение, принципы построения и функционирования систем автоматизации технологических процессов; -свойства и методы исследования технологических процессов как объектов управления; -назначение, структуру, принцип построения и функционирования автоматизированных систем управления; -назначение и принципы действия и области применения технических средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления; - экономические аспекты внедрения систем автоматизации;
	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** - назначение, принципы построения и функционирования систем автоматизации технологических процессов; -свойства и методы исследования технологических процессов как объектов управления; -назначение, структуру, принцип построения и функционирования автоматизированных систем управления; -назначение и принципы действия и области применения технических средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления; - экономические аспекты внедрения систем

		автоматизации; **Уметь:** - рассчитывать, выбирать и согласовывать технические средства технологических объектов управления и формулировать задачи автоматизации; - выбирать технические средства автоматизированного контроля и управления биотехнологическими производствами; -составлять и читать схемы, связанные с автоматизацией технологических процессов.
	Высокий (отлично)	**Знать:** назначение, принципы построения и функционирования систем автоматизации технологических процессов; -свойства и методы исследования технологических процессов как объектов управления; -назначение, структуру, принцип построения и функционирования автоматизированных систем управления; -назначение и принципы действия и области применения технических средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления; - экономические аспекты внедрения систем автоматизации; **Уметь:** - рассчитывать, выбирать и согласовывать технические средства технологических объектов управления и формулировать задачи автоматизации; - выбирать технические средства автоматизированного контроля и управления биотехнологическими производствами; -составлять и читать схемы, связанные с автоматизацией технологических процессов. **Владеть:** - средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов); - методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования; - методами автоматизации действующего биотехнологического производства
		Знать: - элементы инженерной и компьютерной графики, основные правила оформления конструкторской

	Пороговый (удовлетворительный)	документации; -основные принципы организации биотехнологического производства, его иерархическую структуру, - методы оценки эффективности производства; - принципиальную схему биотехнологического производства; - экономические критерии оптимизации производства; - особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов; - основы биотехнологии, основные биообъекты и методы работы с ними; - принципы проектирования и создания предприятий микробиологических производств; - оптимизацию биотехнологических схем и процессов.
ПК-14	Продвинутый (хорошо)	**Знать:** - элементы инженерной и компьютерной графики, основные правила оформления конструкторской документации; -основные принципы организации биотехнологического производства, его иерархическую структуру, - методы оценки эффективности производства; - принципиальную схему биотехнологического производства; - экономические критерии оптимизации производства; - особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов; - основы биотехнологии, основные биообъекты и методы работы с ними; - принципы проектирования и создания предприятий микробиологических производств; - оптимизацию биотехнологических схем и процессов. **Уметь:** - читать чертеж, изготовить эскиз, использовать компьютерную графику при подготовке и оформлении технической документации; - проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ; - использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции; - выбрать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства;
	Высокий (отлично)	**Знать:** - элементы инженерной и компьютерной графики, основные правила оформления конструкторской

		документации; -основные принципы организации биотехнологического производства, его иерархическую структуру, - методы оценки эффективности производства; - принципиальную схему биотехнологического производства; - экономические критерии оптимизации производства; - особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов; - основы биотехнологии, основные биообъекты и методы работы с ними; - принципы проектирования и создания предприятий микробиологических производств; - оптимизацию биотехнологических схем и процессов. **Уметь:** - читать чертеж, изготовить эскиз, использовать компьютерную графику при подготовке и оформлении технической документации; - проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ; - использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции; - выбрать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства; **Владеть:** - средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов); методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования; - методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса.

3. Рекомендуемая литература для подготовки к ГИА. Учебно-методическое обеспечение, рекомендуемое для подготовки к государственной итоговой аттестации

Перечень учебной литературы, которая имеется в библиотечном фонде Горского ГАУ, используемая в учебном процессе при подготовке бакалавров по наравлению 19.03.01 - Биотехнология:

а) основная литература

1. Акимова, С. А. Биотехнология : учебное пособие / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 144 с. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112369
2. Белокурова, Е. С. Биотехнология продуктов растительного происхождения : учебное пособие / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-3630-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118619
3. Бирюков, П.Н. Право интеллектуальной собственности: учебник и практикум для академического бакалавриата / П. Н. Бирюков. - М. : Юрайт, 2014. - 291 с.
4. Ветошкин, А. Г. Технические средства инженерной экологии : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 424 с. — ISBN 978-5-8114-2825-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107281
5. Гаврилова, Н. Б. Биотехнологические основы производства хлебобулочных изделий : учебное пособие / Н. Б. Гаврилова, Т. В. Рыбченко. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 123 с. — ISBN 978-5-89764-593-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100944
6. Гайнуллина, М. К. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / М. К. Гайнуллина, А. Н. Волостнова, О. А. Якимов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129425
7. Гарнов А.П. Инвестиционное проектирование. Учебное пособие.// М.: ИНФРА-М, 2014.-254 с.
8. Гончаренко Л.П. Менеджмент инвестиций и инноваций. Учебник // М.: КНОРУС. - 2014.- 160 с.
9. Дыхан, Л.Б. Основы биологической безопасности : учеб. пособие / Л.Б. Дыхан ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 98 с. - ISBN 978-5-9275-3062-5. - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/1039793
10. Дыхан, Л.Б. Основы биологической безопасности : учеб. пособие / Л.Б. Дыхан ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 98 с. - ISBN 978-5-9275-3062-5. - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/1039793
11. Жарова, А. К. Защита интеллектуальной собственности [Текст] : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. К. Жарова ; под общ. ред. С. В. Мальцевой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 426 с
12. Зармаев А.А. Виноградорство с основами первичной переработки винограда,СПб:Лань, 2015. - 511с.Электронный ресурс: : e,lanbook/com.

13. Каймин, В.А. Информатика [Текст] : учебник для вузов / В. А. Каймин. - 6-е изд. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 285 с.
14. Корчевская, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебное пособие / Ю. В. Корчевская, А. А. Кадысева, А. А. Маджугина. — Омск : Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 2 : Очистка бытовых сточных вод — 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-89764-613-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102201
15. Ксенофонтов Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии [Текст] : учебное пособие для вузов / Б. С. Ксенофонтов. - М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 224 с.
16. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие / И.Н. Кузнецов. - М. : Дашков и К°, 2014. - 284 с.
17. Ларионов И.К. Защита интеллектуальной собственности: учебник для вузов / И. К. Ларионов [и др.]; под ред. И. К. Ларионова. - М.: Дашков и К, 2015. - 256 с.
18. Леонтьев В.Е. Инвестиции. Леонтьев В.Е., Бочаров В.В., Радковская Н.П.. Учебное пособие. // М. : ИНФРА-М, 2015. – 416 с.
19. Луканин, А.В. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Луканин. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИНФРА-М, 2016.
20. Медынский В.Г. Инновационный менеджмент. Учебник для Вузов // М.: ИНФРА-М. 2015.- 295 стр.
21. Физико-химические основы производства пищевых продуктов : учебное пособие / составитель П. С. Кобыляцкий. — Персиановский : Донской ГАУ, 2019. — 257 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134401
22. Чхенкели В.А. Биотехнология [Текст] : учебное пособие для вузов / В. А. Чхенкели. - СПб. : Проспект Науки, 2014. - 336 с.
23. Широков, Ю. А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность : учебное пособие / Ю. А. Широков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-4224-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116355
24. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие / М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - М. : Дашков и К°, 2014. - 244 с.
25. Шумилов, Р. Н. Проектирование систем вентиляции и отопления [Текст] : учебное пособие / Р. Н. Шумилов, Ю. И. Толстова, А. Н. Бояршинова. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2014. - 336 с.

б) дополнительная литература:

1. Бурьков, Д.В. Практикум по информатике [Текст] : учебное пособие / Д. В. Бурьков, Н. К. Полуянович. - М. : Дашков и К°, 2015. - 192 с.
2. Васильева С.Б. Основные принципы переработки сырья растительного, животного, микробиологического происхождения и рыбы. В 2-х частях. Ч. 2

Основы переработки сырья растительного происхождения [Электронный ресурс]/ С.Б. Васильева, Н.И. Давыденко. – Кемерово: КемТИПП. – 2009 . – 161 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/4611

3. Голубков Е.П. Инновационный менеджмент. Учебное пособие для Вузов.// М.: ИНФРА-М. 2015.- 184 стр.

4. Коник Н.В. Товароведение продовольственных товаров [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.В. Коник. – М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 416 с. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=397798

5. Курочкин А.А. Технологии пищевых производств в вопросах и ответах (общая и специальная технология) [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Г.В. Шабурова, А.А. Курочкин. - Пенза: ПГТА, 2009. – 98 с. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=494735

6. Луканин А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Луканин. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 304 с. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=527386

7. Музафаров, Е. Н. История и география биотехнологий : учебное пособие / Е. Н. Музафаров. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-2887-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/101843

8. Неверова О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растит. происхожд. [Электронный ресурс]: учеб. / О.А. Неверова, А.Ю. Просеков и др. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 318 с. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=363762

9. Петряков, В. В. Иммунология : методические указания / В. В. Петряков. — Самара : СамГАУ, 2019. — 26 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123528

10. Практикум по основам биотехнологии : практикум / В. М. Безгин, В. Е. Козлов, А. В. Сверчков [и др.]. — Курск : Курская ГСХА, 2017. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134848

11. Рубина Е.А. Микробиология, физиология питания, санитария [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Е.А. Рубина, В.Ф. Малыгина. – 2 изд., испр. и доп. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 240 с. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=503099

12. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания [Текст] : учебник для вузов / Г.И. Рузавин. - 3-е изд., стер. - М. : ИНФРА-М, 2014.

13. Сидоренко О.Д. Микробиология продуктов животноводства (практическое руководство) [Электронный ресурс]: учеб. пособие/О.Д. Сидоренко – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 172 с. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=467210

14. Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике

защиты окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. Р. Таранцева. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 412 с.
15. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Пищевая биотехнология» для обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения : учебно-методическое пособие / составители А. В. Мамаев [и др.]. — Орел : ОрелГАУ, 2018. — 248 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118769
16. Цугкиева В.Б, Дзантиева Л.Б.Цугкиева И.Б. Методические указания для выполнения лабораторно-практических занятий по курсу «Технология вина». Владикавказ, Изд.ФБГОУ ВПО ГГАУ, 2015.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Гарант Аэро. Информационно-правовая система.
2. Операционные системы Android, Windows 7, Windows 8.1/
3. Различного рода Интернет браузеры (Chrome, FireFox, IE10, Yandex)
4. ЭУИ Биотехнология
5. AutoCAD 2012
6. ABBY FineReader/
7. MathCAD – для осуществления автоматизированных расчетов.
8. MS Office (WORD,EXCEL, PAWERPOINT, ACCESS)
9. Paint.
10. www.alleng.ru/
11. www.biotechnolog.ru
12. www.e.lanbook.comehnolog.ru
13. www.edu.ru/modules
14. www.elemer.ru
15. www.elesy.ru
16. www.emerson.ru
17. www.info.sp.ru
18. www.jumo.ru
19. www.krohne.ru
20. www.manometr.com
21. www.metran.ru
22. www.oavt.ru
23. www.omsketalon.ru
24. www.siemens.ru/ad
25. www.teplopribor.ru
26. www.termex.lab.ru
27. www.wika.ru
28. www.zeim.ru
29. www.zipsites.ru/books/microbiol

Электронно-библиотечные системы, обеспечивающие реализацию образовательных программ, заявленных к аккредитации (*обновленные договора*)

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Адрес сайта	Сведения о правообладателе	№ договора на право использования ЭБС	Срок действия заключенного договора
1.	Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань»	www.e.lanbook.ru	ООО «Издательство Лань»	Договор №147-19от 28.03.2019	01.01.2020г. 01.01.2021г.
2.	«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов».	www.e.lanbook.ru	ООО «Издательство Лань»	Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.	23.12.2019г. (автоматически лонгируется)
3.	Электронная библиотечная система (ЭБС) «ЗНАНИУМ»	http://znanium.com	ООО «ЗНАНИУМ»	Договор Договор № 4232эбс от 21.01.2020г.	01.01.2020г. 15.09.2020г.
4.	Доступ к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ	http://www.cnshb.ru	ФГБНУ ЦНСХБ	Договор № 2-100/19 от 08.02.2019	08.02.2019г. 10.02.2020г.
5.	Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника»	http://www.agrobase.ru	ООО «Агробизнес консалтинг»	Договор № 048 от 29.01.2019	29.01.2019г. 29.03.2020г.
6.	Электронная Библиотечная система BOOK.ru	http://www.book.ru	ООО «КноРус медиа»	ДОГОВОР № 18498169 от 09.09.2019г.	09.09.2019г. 19.09.2020г.
7.	Многофункциональная система «Информио»	http://wuz.informio.ru	ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре»	Договор № ЧЮ 1086 от 08.04.2019г.	08.04.2019г. 06.05.2020г.

8.	Система автоматизации библиотек ИРБИС64	Портал технической поддержки: http://support.open4u.ru	ООО «ЭйВиДи –систем»	Договор № А-4490 от 25/02/16 Договор № А-4489 от 25/02/16 возмездного оказания услуг	25/02/16 бессрочно
9.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	http://нэб.рф	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека»	Договор № 101/нэб/1712 от 03.10.2016.	03.10.2016 (автоматически лонгируется)

4. Структура ВКР и требования к ее содержанию

Выпускная квалификационная работа состоит из: текстовой части (пояснительная записка), обязательной части ВКР, дополнительного материала (содержащего решение задач, установленных заданием), необязательной части ВКР.

Дополнительный материал может быть представлен в виде графического материала (плакаты, чертежи, таблицы, графики, диаграммы и т. д.) или в виде другого материала). Пояснительная записка выполняется и представляется на бумажном и электронном носителях.

Пояснительная записка ВКР должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- аннотацию;
- перечень сокращений и условных обозначений;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

В пояснительную записку ВКР вкладывается отзыв руководителя ВКР и рецензия.

Титульный лист ВКР. Титульный лист является первым листом ВКР. Переносы слов в надписях титульного листа не допускаются. Пример оформления титульного листа ВКР приведен в Приложении 1.

Задание на ВКР. Задание на ВКР – структурный элемент ВКР, содержащий наименование выпускающей кафедры, фамилию и инициалы выпускника, дату выдачи задания, тему ВКР, исходные данные и краткое содержание ВКР, срок представления к защите, фамилии и инициалы руководителя и консультантов по специальным разделам (при их наличии). Задание подписывается руководителем, студентом бакалавриата и утверждается заведующим выпускающей кафедрой.

Форма бланка задания приведена в Приложении 2.

Аннотация. Аннотация – структурный элемент ВКР, дающий краткую характеристику ВКР с точки зрения содержания, назначения и новизны результатов работы. Аннотация является третьим листом пояснительной записки ВКР.

Перечень сокращений и условных обозначений. Перечень сокращений и условных обозначений – структурный элемент ВКР, дающий представление о вводимых автором работы сокращений и условных обозначений. Элемент является не обязательным и применяется только при наличии в пояснительной записке сокращений и условных обозначений.

Содержание. Содержание – структурный элемент ВКР, кратко описывающий структуру ВКР с номерами и наименованиями разделов, подразделов, а также перечислением всех приложений и указанием соответствующих страниц.

Введение и заключение. «Введение» и «Заключение» – структурные элементы ВКР, требования к ним определяются методическими указаниями к выполнению ВКР по направлению 19.03.01-Биотехнология. «Введение» и «Заключение» не включаются в общую нумерацию разделов и размещают на отдельных листах. Слова «Введение» и «Заключение» записывают посередине страницы с первой прописной буквы.

Основная часть. Основная часть – структурный элемент ВКР, требования к которому определяются заданием магистру к ВКР и методическими указаниями к выполнению ВКР по направлению 19.03.01 -Биотехнология.

Список использованных источников литературы. Список использованных источников – структурный элемент ВКР, который приводится в конце текста ВКР, представляющий список литературы, нормативно-технической и другой документации, использованной при составлении пояснительной записки ВКР.

Список использованных источников помещается на отдельном нумерованном листе (листах) пояснительной записки, а сами источники записываются и нумеруются в порядке их упоминания в тексте.

Источники должны иметь последовательные номера, отделяемые от текста точкой и пробелом. Оформление производится согласно ГОСТ Р 7.0.5.2008 и ГОСТ Р 7.0.5.2008 «Би… . (см. п. 3.2.2).

Ссылки на литературные источники приводятся в тексте и косых скобках в порядке их перечисления по списку источников, например, /3/, /18/.

Во избежание ошибок, следует придерживаться формы библиографических сведений об источнике из официальных печатных изданий.

Приложение. Часть материала ВКР допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, описания алгоритмов и программ, решаемых на ЭВМ и т.д.

Приложения оформляют как продолжение работы на последующих листах. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложения обозначают прописными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ.

Требования к оформлению листов текстовой части. Текстовая часть ВКР выполняется на листах формата А4 (210 х 297 мм) по ГОСТу 9327-60 без рамки, с соблюдением следующих размеров полей:

– левое – не менее 30 мм,
– правое – не менее 10 мм,
– верхнее – не менее 20 мм,
– нижнее – не менее 20 мм.

Страницы текста подлежат обязательной нумерации, которая проводится арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер страницы проставляют в середине верхнего поля без точки в конце. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.

Текстовую часть можно выполнить одним из следующих способов:

-с *применением печатающих и графических устройств* согласно ГОСТ 2.004;

-*машинописным* – через полтора-два интервала. Шрифт пишущей машинки должен быть четким, высотой не менее 2,5 мм, лента только черного цвета (полужирная). Формулы в машинописный текст вносят от руки;

-*рукописным* – чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304 с высотой букв не менее 2,5 мм, а цифр – 5 мм. Цифры и буквы выполняются тушью или пастой (чернилами) черного цвета.

При выполнении текстовой части работы на компьютере текст должен быть оформлен в текстовом редакторе *Word for Windows*.

Тип шрифта: *Times New Roman Cyr*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов: полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт.

Межсимвольный интервал: обычный. Межстрочный интервал: одинарный.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением в том же месте исправленного текста машинописным способом или черными чернилами. Помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются. Возможно наклеивание рисунков и фотографий.

Требования к структуре текста. Текст основной части разделяют на разделы, подразделы, пункты (ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 7.32-81).

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего текста, обозначенные арабскими цифрами без точки. Каждый раздел пояснительной записки рекомендуется начинать с нового листа. Наименование разделов записываются в виде заголовков (симметрично тексту) с прописной буквы шрифта *Times New Roman*, размер 14 пт.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела, номера подразделов состоят из номера раздела и подраздела, разделенной точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Наименование подразделов записываются в виде заголовков (с абзаца) строчными буквами (кроме первой прописной), шрифт *Times New Roman*, размер 14 пт.

Подраздел допускается разбивать на пункты, нумерация которых выполняется аналогично.

Пример: **1.2.3 – обозначает раздел 1, подраздел 2, пункт 3**

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте на одно из перечислений, строчную букву, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставиться скобка, а запись производится с абзацного отступа.

Пример:

а) _____

б) _____

1)_____

2)_____

в)_____

«Введение» и «Заключение» не нумеруются.

Наименования разделов и подразделов должны быть краткими. Наименование разделов и подразделов записывают с абзацного отступа с первой прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Расстояние между заголовками и текстом должно быть равно 15 мм. Расстояние между заголовками разделов и подраздела – 8 мм. Расстояние между последней строкой текста и последующим заголовком подраздела – 15 мм. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа.

Требования к изложению текста. Изложение содержания пояснительной записки должно быть кратким и четким. В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами или общепринятые в научно-технической литературе.

Условные буквенные обозначения величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать требованиям государственных стандартов (это относится и к единицам измерения). Условные буквенные обозначения должны быть тождественными во всех разделах записки. Если в пояснительной записке принята особая система сокращения слов или наименований, то в ней должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают перед «содержанием».

В тексте, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

– применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениям величин (следует писать слово «минус»);

– применять знак «∅» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак «∅»;

– применять без числовых значений математические знаки, например:
(больше), < (меньше),=(равно), > (больше или равно), < (меньше или равно),
≠ (не равно), а также № (номер), % (процент);

– применять индексы стандартов, технических условий без регистрационного номера.

Правила печатания знаков. Знаки препинания (точка, запятая, двоеточие, точка с запятой, многоточие, восклицательный и вопросительный знаки) от предшествующих слов пробелом не отделяют, а от последующих отделяют одним пробелом.

Дефис от предшествующих и последующих элементов не отделяют.

Тире от предшествующих и последующих элементов отделяют обязательно.

Кавычки и скобки не отбивают от заключенных в них элементов. Знаки препинания от кавычек и скобок не отбивают.

Знак № применяют только с относящимися к нему числами, между ними ставят пробел.

Знаки сноски (звездочки или цифры) в основном тексте печатают без пробела, а от текста сноски отделяют одним ударом (напр.: *слово*[1], [1] *Слово*).

Знаки процента и промилле от чисел отбивают.

Знаки углового градуса, минуты, секунды, терции от предыдущих чисел не отделяют, а от последующих отделяют пробелом (напр.: 5º 17´´).

Знак градуса температуры отделяется от числа, если за ним следует сокращенное обозначение шкалы *(напр*., 15 ºС, но 15º *Цельсия*).

Числа и даты. Многозначные числа пишут арабскими цифрами и разбивают на классы (напр.: 13 692). Не разбивают четырехзначные числа и числа, обозначающие номера.

Числа должны быть отбиты от относящихся к ним наименований (напр.: 25 *м).* Числа с буквами в обозначениях не разбиваются (напр.: *в пункте 2б*). Числа и буквы, разделенные точкой, не имеют отбивки (напр.: 2.13.6).

Основные математические знаки перед числами в значении положительной или отрицательной величины, степени увеличения от чисел не отделяют (напр.: -15, ×20).

Для обозначения диапазона значений употребляют один из способов: многоточие, тире, знак ÷, либо предлоги от … до … . По всему тексту следует придерживаться принципа единообразия.

Сложные существительные и прилагательные с числами в их составе рекомендуется писать в буквенно-цифровой форме (напр.: *150-летие, 30-градусный, 25-процентный*).

Стандартной формой написания дат является следующая: 20.03.2014 г. Возможны и другие как цифровые, так и словесно-цифровые формы: *20.03.2014 г., 22 марта 2014 г., 1 сент. 2014 г.*

Все виды некалендарных лет (бюджетный, отчетный, учебный), т.е. начинающихся в одном году, а заканчивающихся в другом, пишут через косую черту: *В 2013/2014 учебном году. Отчетный 2013/2014 год.*

Сокращения. Используемые сокращения должны соответствовать правилам грамматики, а также требованиям государственных стандартов.

Однотипные слова и словосочетания везде должны либо сокращаться, либо нет (напр.: *в 1929 году и XX веке* или *в 1929 г. и XX в.*; *и другие, то есть* или *и др., т.е.*).

Используемые в тексте сокращения поясняют в скобках после первого употребления сокращаемого понятия. Напр.:… *заканчивается этапом составления технического задания (ТЗ).*

В пояснительной записке следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417 или ГОСТ 8.430. В качестве обозначений предусмотрены буквенные обозначения и специальные знаки, напр.: *20.5 кг, 438 Дж/(кг/К), 36ºС.* При написании сложных единиц комбинировать буквенные обозначения и наименования не допускается. Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению.

Требования к оформлению формул. Формулы должны быть оформлены в редакторе формул *Equation Editor* и вставлены в документ как объект.

Размеры шрифта для формул:

- обычный – 14 пт;
- крупный индекс – 10 пт;
- мелкий индекс – 8 пт;
- крупный символ – 20 пт;
- мелкий символ – 14 пт.

Значения указанных символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой, причем каждый символ и его размерность пишутся с новой строки и в той последовательности, в которой они приведены в

формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Все формулы нумеруются арабскими цифрами, номер ставят с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках. Номер формулы состоит из 2-х частей, разделенный точкой, например **(3.1)**, первая часть выделена под номер раздела, вторая часть – номер формулы. Допускается нумерация формул в пределах пояснительной записки. При переносе формулы номер ставят напротив последней строки в край текста. Если формула помещена в рамку, номер помещают вне рамки против основной строки формулы.

Группа формул, объединенных фигурной скобкой, имеет один номер, помещаемый точно против острия скобки.

При ссылке на формулу в тексте ее номер ставят в круглых скобках. *Например*:

Из формулы (3.1) следует…

В конце формулы и в тексте перед ней знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации. Формулы, следующие одна за другой, отделяют запятой или точкой с запятой, которые ставят за формулами до их номера. Переносы формул со строки на строку осуществляются в первую очередь на знаках отношения (=; $\neq$; $\geq$, $\leq$ и т.п.), во вторую – на знаках сложения и вычитания, в третью – на знаке умножения в виде косого креста. Знак следует повторить в начале второй строки. Все расчеты представляются в системе СИ.

Требования к оформлению иллюстраций. Иллюстрации, сопровождающие пояснительную записку, могут быть выполнены в виде диаграмм, номограмм, графиков, чертежей, карт, фотоснимков и др. Указанный материал выполняется на формате А4, т.е. размеры иллюстраций не должны превышать формата страницы с учетом полей. Если ширина рисунка больше 8 см, то его располагают симметрично посередине. Если его ширина менее 8 см, то рисунок, как правило, располагают с краю, в обрамлении текста. Допускается размещение нескольких иллюстраций на одном листе. Иллюстрации могут быть расположены по тексту пояснительной записки, а также даны в приложении. Сложные иллюстрации могут выполняться на листах формата А3 и больше со сгибом для размещения в пояснительной записке.

Все иллюстрации нумеруются в пределах текста арабскими буквами (если их более одной). Нумерация рисунков может быть как сквозной, например, **Рис. 1**, так и индексационной (по главам пояснительной записки, например, **Рис. 3.1**). Иллюстрации могут иметь, при необходимости, наименование и экспликацию (поясняющий текст или данные). Наименование помещают под иллюстрацией, а экспликацию под наименованием. В тексте, где идет речь о теме, связанной с иллюстрацией, помещают ссылку либо в виде заключенного в круглые скобки выражения (**рис. 3.1**) либо в виде оборота типа «**…как это видно на рис. 3.1**».

При оформлении графиков оси (абсцисс и ординат) вычерчиваются сплошными линиями. На концах координатных осей стрелок не ставят (рис.3.1). Числовые значения масштаба шкал осей координат пишут за пределами графика (левее оси ординат и ниже оси абсцисс). По осям координат должны быть указаны условные обозначения и размерности отложенных величин в принятых сокращениях. На графике следует писать только принятые в тексте условные буквенные обозначения. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляют только в тех случаях, когда их немного, и они являются краткими. Многословные надписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят в подрисуночной подписи.

Схемы выполняют без соблюдения масштаба и пространственного расположения.

Иллюстрации должны быть вставлены в текст одним из следующих способов:

– либо командами ВСТАВКА-РИСУНОК (используемые для вставки рисунков из коллекции, из других программ и файлов, со сканера, созданные кнопками на панели рисования, автофигуры, объекты *Word Art*, а так же диаграммы). При этом все иллюстрации, вставляемые как рисунок, должны быть преобразованы в формат графических файлов, поддерживаемых *Word*;

– либо командами ВСТАВКА-ОБЪЕКТ. При этом необходимо, чтобы объект, в котором создана вставляемая иллюстрация, поддерживался редактором *Word* стандартной конфигурации.

Требования к оформлению таблицы. Цифровой материал принято помещать в таблицы. Таблицы помещают непосредственно после абзацев, содержащих ссылку на них, а если места недостаточно, то в начале следующей страницы.

Все таблицы должны быть пронумерованы. Все таблицы нумеруются в пределах раздела арабскими цифрами. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера, разделенного точкой. Например, *Таблица 1.1* – эта пишется над правым верхним углом таблицы без значка *№* перед цифрой и точки после нее. Допускается сквозная нумерация в пределах пояснительной записки. Таблицы снабжают тематическими заголовками, которые располагаются посередине страницы и пишут прописным шрифтом без точки на конце. Заголовок и слова таблица начинают писать с прописной буквы. Высота таблицы с записями в одну строку должна быть не более 8 мм. Если в таблице встречается повторяющийся текст, то при первом же повторении допускается писать слово «то же», а далее кавычками (″). Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, символов не допускается. Если цифровые или текстовые данные не приводятся в какой-либо строке таблицы, то на ней ставят прочерк (–). Цифры в графах таблиц располагают так, чтобы они следовали одни под другими.

При переносе таблицы на другой лист заголовок помещают над первой частью, над последующими пишут надписи «**продолжение таблицы 1.2**». Единственная таблица не нумеруется. Сноски к таблице печатают непосредственно под ней.

Оформление списка использованных источников

Сведения о книгах (монографии, учебники, справочники и т.п.) должны включать: фамилию и инициалы автора (авторов), название книги, город, издательство, год издания, количество страниц.

При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилию и инициалы только первого из них и слова «и др.». Наименование места издания необходимо приводить полностью в именительном падеже, допускается сокращение названия только двух городов – Москва (М) и Санкт-Петербург (СПб).

Сведения о статье из периодического издания должны включать: фамилию и инициалы автора, заглавие статьи, наименование издания (журнала), наименование серии, год выпуска, том, номер издания (журнала), страницы, на которых помещена статья.

Сведения об отчете по НИР должны включать: заглавие отчета (после заглавия в скобках приводят слово «отчет»), его шифр, инвентарный номер, наименование организации, выпустившей отчет, фамилию и инициалы руководителя НИР, город и год выпуска, количество страниц отчета.

Сведения о стандарте должны включать: обозначение и наименование стандарта.

*Примеры:**Книги одного, двух, трех авторов***

1. Коренман, И. М. Фотометрический анализ: Методы определения орган. соединений/ И.М. Коренман. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1975. – 359 с.
2. Энтелис, С. Г. Кинетика реакций в жидкой фазе: Количество, учёт влияния среды / С.Г. Энтелис, Р.П. Тигер. – М.: Химия, 1973. – 416 с..
3. Фиалков, Н. Я. Физическая химия неводных растворов / Н. Я. Фиалков, А. Н. Житомирский, Ю. Н. Тарасенко. – Л.: Химия. Ленингр. отд-ние, 1973. – 376 с.
4. Flanaut, J. Les elements des terres rares / J. Flanaut. – Paris: Masson, 1969. – 165 p.

Книги четырех и более авторов, а также сборники статей

5. Комплексные соединения в аналитической химии: Теория и практика применения / Ф. Умланд, А. Янсен, Д. Тириг, Г. Вюнш. – М.: Мир, 1975. – 531 с.
6. Обеспечение качества результатов химического анализа / П. Буйташ, Н.М. Кузьмин, Л. Лейстнер и др. – М.: Наука, 1993. – 165 с.
7. Аналитическая химия и экстракционные процессы: Сб. ст./ Отв. ред. А. Т. Пилипенко, Б. И. Набиванец. – Киев: Наук, думка, 1970. – 119 с.

8. Пиразолоны в аналитической химии: Тез. докл. конф., Пермь, 24-27 июня 1980 г. Пермь: ПГУ, 1980. – 118 с.

9. Experiments in materials science/ E.C. Subbarac, D. Chakravorty, M.F. Merriam, V. Raghavan. – New York a.c: Mc Graw-Hill, 1972. – 274 p.

Статьи из журналов и газет

10. Чалков, Н.Я. Химико-спектральный анализ металлов высокой чистоты / Н.Я. Чалков // Завод, лаб. – 1980. – Т. 46, № 9. – С. 813-814.

11. Козлов, Н.С. Синтез и свойства фторосодержащих ароматических азометинов / Н.С. Козлов, Л.Ф. Гладченко // Изв. АН БССР. Сер. хим. наук. – 1981. – № 1. – С. 86-89.

12. Марчак, Т.В. Сорбционно-фотометрическое определение микроколичеств никеля / Т.В. Марчак, Г.Д. Брыкина, Т.А. Белявская // Журн. аналит. химии. – 1981. – Т. 36, № 3. – С. 513-517.

13. Определение водорода в магнии, цирконии, натрии и литии на установке С2532 / Е.Д. Маликова, В.П. Велюханов, Л.С. Махинова, Л.Л. Кунин // Журн. физ. химии. – 1980. – Т. 54, вып. 11. – С. 2846-2848.

14. Влияние аминов и анионного состава раствора на электровосстановление таллия на ртути / Л.И. Громик, Т.Ф. Дьяченко, И.П. Бондаренко и др. // Вопр. химии и хим. технологии (Харьков). – 1980. – № 59. – С. 42-45.

15. Иванов, Н. Стальной зажим: ЕС пытается ограничить поставки металла из России / Николай Иванов // Коммерсантъ. – 2001. – 4 дек. – С. 8.

16. Mukai, K. Determination of phosphorus in hypereutectic aluminium-silicon alloys / K. Mukai // Talanta. – 1972. – Vol. 19, № 4 – P. 489-495.

Статья из продолжающегося издания

17. Живописцев, В.П. Комплексные соединения тория с диантипирилметаном / В.П. Живописцев, Л.П. Пятосин // Учен. зап. / Перм. ун-т. – 1970. – № 207. – С. 184-191.

Статьи из непериодических сборников

18. Любомилова, Г.В. Определение алюминия в тантало-ниобиевых минералах / Г.В. Любомилова, А.Д. Миллер // Новые метод, исслед. по анализу редкоземельн. минералов, руд и горн, пород. – М., 1970. – С. 90-93.

19. Маркович, Дж. Ассоциация солей длинноцепочечных третичных аминов в углеводородах / Дж. Маркович, А. Кертес // Химия экстракции: Докл. Межд. конф., Гетеборг, Швеция, 27 авг. – 1 сент. 1966. – М., 1971. – С. 223-231.

Диссертация

20. Ганюхина, Т.Г. Модификация свойств ПВХ в процессе синтеза: Дис. канд. хим. наук: 02.00.06 / Т.Г. Ганюхина. – Н. Новгород, 1999. – 109 с.

Автореферат диссертации

21. Балашова, Т.В. Синтез, строение и свойства бипиридильных комплексов редкоземельных элементов: Автореф. дис… канд. хим. наук: 02.00.08 / Т. В. Балашова. – Н. Новгород, 2001. – 21 с.

Депонированные научные работы

22. Крылов, А.В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра / А.В. Крылов, В.В. Бабкин; Редкол. «Журн. прикладной химии». – Л., 1982. – 11 с. – Деп. в ВИНИТИ 24.03.82; № 1286-82.

23. Кузнецов, Ю.С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах / Ю. С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ин-т. – М., 1982. – 10 с. – Деп. в ВИНИТИ 27.05.82; № 2641.

Патентные документы

24. А.с. 1007970 СССР, МКИ 4 В 03 С 7/12, А 22 С 17/04. Устройство для разделения многокомпонентного сырья / Б.С. Бабакин, Э.И. Каухчешвили, А.И. Ангелов (СССР). – № 3599260/28-13; Заявлено 2.06.85; Опубл. 30.10.85, Бюл. № 28. – 2 с.

25. Пат. 4194039 США, МКИЗ В 32 В 7/2, В 32 В 27/08. Multi-layer poivolefin shrink film / W.B. Muelier; W.R. Grace & Co. – № 896963; Заявлено 17.04.78; Опубл. 18.03.80. – 3 с.

26. Заявка 54-161681 Япония, МКИ 2 В 29 D 23/18. Способ изготовления гибких трубок / Йосиаки Инаба; К.К. Тое Касэй. – № 53-69874; Заявлено 12.06.78; Опубл.21.12.79. – 4 с.

Стандарт

27. ГОСТ 10749.1-80. Спирт этиловый технический. Методы анализа. – Взамен ГОСТ 10749-72; Введ. 01.01.82 до 01.01.87. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 4 с.

28. Отчет о НИР. Проведение испытания теплотехнических свойств камеры КХС-2 – 12-ВЗ: Отчет о НИР (промежуточ.) / Всесоюз. заоч. ин-т пищ. пром-сти (ВЗИПП); Руководитель В. М. Шавра. – ОЦО 102ТЗ; Кг ГР 80057138; Инв. № Б 119699. – М., 1981. – 90 с.

Электронные ресурсы

29. Н.И. Кубракова, О.М. Васильева; под ред. Н.И. Размариловой. – Электрон. текстовые дан. (1 файл). – Томск, 2004. – Режим доступа: *http://www.lib.tru.ru/fullext/m/2004/m26.pdf* , свободный. – Загл. с экрана.

30. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. технологий РГБ; ред. Власенко Т.В.; Wed-мастер Козлова Н.В. – Электрон. дан. – М.: Рос.гос. б.ка, 1977 – Режим доступа: *http//www.rsb.ru*, свободный. – Загл. с экрана.

Реферат

31. [Реферат] // Химия: РЖ. – 1981. – № 1, вып. 19С – С. 38 (1 С138). Реф. Ст.: Richardson, S. M. Simulation of injection moulding / S.M. Richardson, H.J. Pearson, J.R.A. Pearson // Plast and Rubber: Process. – 1980. – Vol. 5, № 2. – P. 55-60.

Рецензия

32. Гаврилов А.В. Как звучит? / Андрей Гаврилов – Кн.обозрение. – 2002. 11 марта (№ 10-11). – С. 2 – Рец. на кн.: Музыкальный запас. 70-е: Проблемы, портреты, случаи /Т. Чередниченко. – М.: Новое лит. Обозрение, 2002 – 592 с.

Требования к содержанию ВКР

За достоверность результатов, представленных в ВКР, несут ответственность автор выпускной работы и преподаватель - руководитель.

Бакалавру предоставляется право выбора темы ВКР вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности её разработки. В этом случае магистр подает заявление на имя заведующего кафедрой с просьбой закрепить тему за ним.

Тема магистерской диссертации определяется выпускающей кафедрой в рамках направления научных исследований кафедры и доводится до каждого магистра в начале первого семестра первого года обучения в виде списка тем, подписанного деканом факультета. Выбор темы магистром осуществляется с учетом актуальности, степени изученности проблемы, существующей практики ее внедрения, возможности получения, сбора фактического материала, наличия доступной литературы, учёта места прохождения научно-исследовательской практики и личных интересов магистранта.

Закрепление темы утверждается приказом проректора по учебной работе по представлению декана факультета и заведующего выпускающей кафедрой и согласовании с учебно-методическим управлением. Ответственность за подготовку приказа в указанные сроки несут декан и заведующий выпускающей кафедрой.

Изменение темы ВКР или руководителя разрешается в исключительных случаях по заявлению магистра, согласованного с заведующим выпускающей кафедрой. Все изменения утверждаются приказом проректора по учебной работе.

Порядок выполнения и представления в ГАК ВКР

Выполнение ВКР осуществляется в соответствии с заданием. Задание, конкретизирующее объем и содержание ВКР, выдается магистру научным руководителем. При необходимости выпускнику для подготовки ВКР назначаются консультанты по отдельным разделам.

Научный руководитель оказывает научную, методическую помощь, осуществляет контроль и вносит коррективы, дает рекомендации бакалавру для обеспечения высокого качества ВКР. Помощь дипломнику заключается в практическом содействии ему в выборе темы исследования, разработке рабочего плана (задания) магистерской диссертации, а так же:

- в определении списка необходимой литературы и других информационных источников;
- в консультировании по вопросам содержания магистерской диссертации;
- в выборе методологии и методики исследования;
- в осуществлении контроля:
- за выполнением установленного календарного графика выполнения работы, своевременного отчета магистранта о ходе написания диссертации,
- соблюдением корректности использования научной литературой, данных.

Сроки выполнения ВКР определяются учебным планом и графиком учебного процесса. ВКР оформляется с соблюдением действующих стандартов на оформление соответствующих видов документации, требований и методических указаний на выполнению ВКР по направлению 19.03.01 –Биотехнология.

Законченная ВКР передается научному руководителю не позднее, чем за 2 недели до установленного срока защиты для подготовки отзыва, после этого, подписанная научным руководителем работа подлежит рецензированию.

Научный руководитель при подготовке отзыва на магистерскую диссертацию обращает внимание на:

- область науки и актуальность темы;
- конкретное личное участие автора в разработке положений и получении результатов, изложенных в диссертации их достоверности;
- степень новизны, научную и практическую значимость результатов исследований;
- экономическую и социальную значимость полученных результатов;
- апробацию и использование основных положений и результатов работы на производстве.
- соответствие ВКР предъявляемым требованиям к данному виду работы, возможности присвоения квалификации и степени «бакалавра» и надписи на титульном листе работы «*к защите*» или «*на доработку*».

Рецензент на ВКР назначается выпускающей кафедрой из числа научно-педагогических работников университета, а также из числа специалистов предприятий, организаций и учреждений соответствующей специальности или направления. Рецензент ВКР должен иметь степень доктора или кандидата наук.

За рецензентом закрепляют, как правило, не более 10 рецензируемых работ. Рецензирование большего количества работ одним рецензентом допускается только с письменного разрешения декана факультета.

При необходимости выпускающая кафедра совместно с профессиональной (специальной) кафедрой курирующей специализацию или профиль организует и проводит предварительную защиту ВКР в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Допуск к защите ВКР осуществляет заведующий выпускающей кафедрой. Если заведующий кафедрой, исходя из содержания отзывов научного руководителя и рецензента, не считает возможным допустить магистра к защите ВКР, вопрос об этом должен рассматриваться на заседании учебно-методической комиссии факультета с участием научного руководителя и автора работы. Решение учебно-методической комиссии доводится до сведения деканата.

В ГАК по защите выпускных квалификационных работ до начала защиты представляются следующие документы:

- приказ проректора по учебной работе о допуске к защите бакалавров, выполнивших все требования учебного плана и программы подготовки соответствующего уровня;
- ВКР работа представляется в 2 экземплярах (один экземпляр работы после защиты сдается в библиотеку);
- рецензию на ВКР с оценкой работы (для магистров – по 2 экземпляра);
- отзыв руководителя.

Порядок защиты ВКР

Порядок проведения государственных аттестационных испытаний определяется Положением об итоговой государственной аттестации выпускников ФГБОУ ВО «Горский

государственный аграрный университет», которое доводится до сведения дипломниковвсех форм получения образования не позднее, чем за полгода до начала итоговой государственной аттестации.

Защита выпускной квалификационной работы является завершающим этапом итоговой государственной аттестации выпускника.

Работа государственной аттестационной комиссии проводится в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком учебного процесса. График работы ГАК согласовывается председателем ГАК не позднее, чем за месяц до начала работы.

Процедура защиты ВКР включает в себя:

-открытие заседания ГАК (председатель, заместитель председателя излагает порядок защиты, принятия решения, оглашения результатов ГАК);

-представление председателем (секретарем) ГАК выпускника (фамилия, имя, отчество), темы, руководителя (научного руководителя);

-доклад выпускника;

-вопросы членов ГАК (записываются в протокол);

-заслушивание отзыв руководителя (научного руководителя);

-заслушивание рецензии;

-заключительное слово выпускника (ответы на высказанные замечания).

В процессе защиты ВКР для доклада по содержанию работы соискателю предоставляется не более 15 минут, для ответа на замечания рецензентов – не более 5 минут. Вопросы членов комиссии и присутствующих и ответы на них – не более 10 минут. Заключительное слово соискателя степени бакалавра – не более 5 минут. Продолжительность защиты одной работы, как правило, не должна превышать 30 минут.

Примерная структура доклада выпускника на защите:

- название темы ВКР;
- актуальность работы;
-
- цель и задачи исследований;
- научная новизна исследований;
- практическая значимость исследований;
- материал и методы исследований;
- результаты собственных исследований;.
- заключение;
- выводы;
- предложения производству.

Выпускник может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание ВКР на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите выпускной работы и может сопровождаться вопросами к магистру на этом языке.

Критерии выставления оценок за ВКР

Критерии выставления оценок (соответствие уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основании выполнения и защиты выпускником ВКР является суммарный балл оценки ГАК.

Суммарный балл оценки ГАК определяется как среднее арифметическое итоговых оценок членов ГАК и рецензента. Указанный балл округляется до ближайшего целого значения. При значительных расхождениях в баллах между членами ГАК оценка ВКР и ее защиты определяется в результате закрытого обсуждения на заседании ГАК. При этом голос председателя ГАК является решающим.

Итоговая оценка члена ГАК определяется как среднее арифметическое из оценок показателей выставляемых по принятой 4 бальной системе.

Таблица 3 – критерии оценки ВКР

№ п/	Фамилия, имя,	Показатели качества выпускной квалификационной работы, ее защиты и их оценки

п	отчество выпускника	Актуальность и реалистичность задачи	Оригинальность ВКР. Глубина и полнота решения поставленных задач	Взаимосвязь теоретического и практического материала	Уровень экономической эффективности предлагаемых решений	Уровень применения информационных технологий	Качество пояснительной записки и дополнительного материала	Качество подготовленного материала к презентации	Качество доклада на заседании ГАК	Правильность и аргументированность ответов на вопросы	Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности	Итоговая оценка
1.												
..												

При оценке магистра по 4 бальной системе используются критерии, представленные в таблице 4.

Таблица 4 - Критерии выставления оценок при защите магистерских диссертаций

Оценка	Критерий оценки магистерской диссертации
«***ОТЛИЧНО***»	выставляется за выпускную квалификационную работу, которая имеет исследовательский характер, грамотно изложенную теоретическую часть, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. При еѐ защите студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, владеет современными методами исследования, во время доклада использует наглядный материал, легко отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензента.
«ХОРОШО»	выставляется за выпускную квалификационную работу, которая имеет исследовательский характер, грамотно изложенную теоретическую часть, последовательное изложение материала соответствующими выводами, однако с не ВОлне обоснованными предложениями. При еѐ защите студент показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, во время доклада использует наглядные пособия, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензента.
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	выставляется за выпускную квалификационную работу, которая имеет исследовательский характер,

Оценка	Критерий оценки магистерской диссертации
	теоретическую часть, базируется на практическом материале, но анализ выполнен поверхностно, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. При её защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа.
«***НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО***»	выставляется за выпускную квалификационную работу, которая не носит исследовательского характера, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов, либо они носят декларативный характер. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы, при ответе допускает существенные ошибки. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются серьезные критические замечания.

При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику присваивается искомая квалификация и выдается диплом государственного образца.