

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Брянский государственный университет
имени академика И.Г. Петровского»**

ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ

Естественно-географический факультет

Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой,

доцент

С.В. Кузнецов


(подпись, расшифровка подписи)

« 14 » февраля 20 19 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В
АСПИРАНТУРЕ**

Направление подготовки

06.06.01 – Биологические науки

Направленность программы (профиль)

Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)

Квалификация (степень) выпускника:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: **очная/заочная**

Брянск 2019

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 – **Биологические науки** (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014 г. № 871.

Программа государственной итоговой аттестации разработана на основе:

1. Приказа Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 года № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».

2. Рабочего учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки (Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)), утвержденного решением учёного совета университета «23» мая 2019 г., протокол № 6.

3. Порядка разработки и утверждения требований к структуре, содержанию и оформлению рабочей программы учебной дисциплины (модулей) в ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского» (протокол № 3 от 31 марта 2016 года).

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	4
2 МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В ОПОП.....	4
3 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА.....	4
3.1. Компетенции, которые должен показать аспирант при сдаче государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной НКР	4
3.2. Планируемые результаты обучения по государственной итоговой аттестации, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
3.3. Уровни сформированности компетенций	9
4 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	15
4.1 Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.	15
4.2 Объем и виды ГИА	15
5 СОДЕРЖАНИЕ, ФОРМА, ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	Ошибка! Закладка не определена.
5.1 Форма, порядок подготовки проведения государственного экзамена	15
5.2 Вопросы к государственному экзамену	Ошибка! Закладка не определена.
5.3 Защита научного доклада по итогам выполненной научно-квалификационной работы (далее – НКР)	21
6 ПОДГОТОВКА И ЗАЩИТА НАУЧНОГО ДОКЛАДА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫПОЛНЕННОЙ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ).....	21
6.1 Требования к научно-квалификационной работе.....	21
6.2 Контроль подготовки научно-квалификационной работы.....	22
7 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	23
7.1 Описание показателей и критериев оценивания государственного экзамена.....	23
7.2 Описание показателей и критериев оценивания защиты научно-квалификационной работы.....	24
7.3 Описание показателей и критериев оценивания научно-квалификационной работы.....	25
8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	25
8.1 Основная литература.....	25
8.2 Методическое обеспечение государственной итоговой аттестации	27

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) – определение практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, степени освоения компетенций, установленных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования и основной профессиональной образовательной программой.

Задачи проведения государственной итоговой аттестации – связать знания, полученные при изучении специальных дисциплин, продемонстрировать умение применять их в своей профессиональной деятельности; продемонстрировать умение ориентироваться в специальной литературе; проявить навыки практического применения полученных знаний в конкретной ситуации.

Государственный экзамен является формой итоговой аттестации, проводится согласно графику учебного процесса после прохождения обучающимся научно-исследовательской практики.

Итоговый экзамен имеет своей целью определение практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, степени освоения компетенций, установленных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки (Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)) (далее ФГОС ВО) и основной профессиональной образовательной программой высшего образования, реализуемой в Брянском государственном университете имени академика И.Г. Петровского (далее – ОПОП ВО).

2 МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В ОПОП

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части программы аспирантуры к Блоку 4 «Государственная итоговая аттестация» (Б.4). В соответствии с рабочим учебным планом подготовки аспирантов государственная итоговая аттестация проводится в конце 4 (5) года обучения. При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в государственную итоговую аттестацию, выпускнику высшего учебного заведения присваивается соответствующая квалификация и выдается диплом государственного образца.

В ГИА входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

3 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА

3.1. Компетенции, которые должен показать аспирант при сдаче государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной НКР (диссертации)

Государственная итоговая аттестация направлена на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

а) универсальных (УК):

– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

– способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

б) общепрофессиональными компетенциями:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

в) профессиональными компетенциями:

- способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (ПК-1);
- способностью культивировать клетки растений и животных и использовать их как модельные системы для научных исследований (ПК-2);
- способность использовать технологию рекомбинантных ДНК для исследований и новых разработок (ПК-3);
- способностью использовать и разрабатывать новые методы молекулярно-генетического анализа биологических объектов (ПК-4).

В процессе ГИА выпускник аспирантуры должен проявить себя как высококвалифицированный исследователь и преподаватель, владеющий:

- знаниями широкого круга проблем современной науки;
- научной терминологией;
- знанием методики преподавания в высших учебных заведениях;
- знаниями методики организации воспитательного процесса в вузе, основ его моделирования;
- современными методами педагогических исследований;
- умениями осуществить обработку и интерпретацию (качественную и количественную) полученных результатов исследования;
- умениями представлять итоги проделанной исследовательской работы в виде научной письменной работы.

3.2. Планируемые результаты обучения по государственной итоговой аттестации, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
--	---

УК-1	31.УК-1 Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях У1.УК-1 Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов У2.УК-1 Уметь: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений В1.УК-1 Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях В2.УК-1 Владеть: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	31 (УК-2) Знать: Современное со-стояние науки в вы-бранной области химии 32 (УК-2) Знать: Современные способы использования информационно-коммуникационных технологий У2 (УК-2) Уметь: Представлять результаты научной работы В1 (УК-2) Владеть: Навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития В2\3 (УК-2) Владеть: Технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований
УК-3	31 (УК-3) Знать: Особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах 33 (УК-2) Знать: Особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах У3 (УК-3) Уметь: Следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач В1 (УК-3) Владеть: Навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в. т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах В2 (УК-3) Владеть:

	Технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке В3 (УК-3) Владеть: Технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач В4 (УК-3) Владеть: Различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	З1 (УК-4) Знать: Методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках З3 (УК-4) Знать: Стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках У3 (УК-4) Уметь: Следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках В1 (УК-4) Владеть: Навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках В2 (УК-4) Владеть: Навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках В4 (УК-4) Владеть: Различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках
УК-5	З1 (УК-5) Знать: Содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда У4 (УК-5) Уметь: Осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом У5 (УК-5) Уметь: Формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей В2 (УК-5) Владеть: Способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития В3 (УК-5) Владеть: Приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач
ОПК-1	З-1 (ОПК-1) Знать: Современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности У1 (ОПК-1) Уметь: Выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования В1 (ОПК-1)

	Владеть: Навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований В3 (ОПК-1) Владеть: Навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности
ОПК-2	3-4 (ОПК-2) Знать: Основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций У1 (ОПК-2) Уметь: Планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива У5 (ОПК-2) Уметь: О Осуществлять подбор обучающихся в бакалавриате, специалитете и магистратуре для выполнения НИР и квалификационных работ В1 (ОПК-2) Владеть: Навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде В2 (ОПК-2) Владеть: Навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде
ПК-1	3-1 (ПК-1) ЗНАТЬ: современное состояние науки в области биологических наук по теме научно-исследовательской работы на соискание ученой степени кандидата наук 32 (ПК-1) ЗНАТЬ: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в области биологических наук по теме научно-исследовательской работы на соискание ученой степени кандидата наук В-1 (ПК-1) ВЛАДЕТЬ: методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по биотехнологии.
ПК-2	3-1 (ПК-2) ЗНАТЬ: Методы и условия культивирования клеток и тканей in vitro, как инструмента и объекта биотехнологии. 32 (ПК-2) ЗНАТЬ: Основные механизмы и принципы регуляции и управления ростом и развитием клеток, тканей, органов в культуре in vitro У1 (ПК-2) Уметь: культивировать клетки и биологические объекты и использовать их для биотехнологии. Готовить и стерилизовать питательные среды, компоненты сред, работать в асептических условиях, проводить стандартные исследования культивируемых объектов. В1 (ПК-2) ВЛАДЕТЬ: основами разработки и использования модельных систем на основе клеток и тканей in vitro. В2 (ПК-2) ВЛАДЕТЬ: Основными принципами планирования и постановки эксперимента в

	культуре in vitro
ПК-3	31 (ПК-3) ЗНАТЬ: Теоретические основы и методы клонирования генов и получения, использования рекомбинантных ДНК. 32 (ПК-3) ЗНАТЬ: Основные принципы поиска и использования генетической информации в международных банках генов, создания искусственных генов, получения трансгенных микроорганизмов, растений и животных У1 (ПК-3) УМЕТЬ: работать с лабораторными и промышленными штаммами микроорганизмов, генетическими векторами, ферментами для генетической инженерии и стандартным оборудованием. В1 (ПК-3) ВЛАДЕТЬ: основными принципами изучения и анализа трансгенных организмов В2 (ПК-3) ВЛАДЕТЬ: Основными принципами планирования рациональных путей создания рекомбинантных генетических конструкций с заданными свойствами.
ПК-4	31 (ПК-4) ЗНАТЬ: Теоретические основы и методы маркирования геномов живых организмов 32 (ПК-4) ЗНАТЬ: Основы биоинформатики принципы поиска и использования генетической информации в международных банках генов для разработки новых молекулярных маркеров, праймеров, методов ДНК-диагностики. У1 (ПК-4) УМЕТЬ: Анализировать генетические маркеры разными методами, включая различные методы ПЦР, количественные методы ПЦР в реальном времени, амплификации при постоянной температуре; пользоваться стандартным оборудованием В1 (ПК-4) ВЛАДЕТЬ: принципами разработки методов ДНК-диагностики патогенов, аллелей важных генов, генетических маркеров, паспортизации и идентификации сортов, пород, популяций, видов, генотипов живых организмов

3.3. Уровни сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций	Основные признаки уровней
УК-1	
Пороговый уровень	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. В целом успешно, но не систематически осуществляемый анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач
Повышенный (продвинутый) уровень	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач

	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
Повышенный (высокий) уровень	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
УК-2	
Пороговый уровень	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития В целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности В целом успешное, но не систематическое использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений Неполные представления о методах научно-исследовательской деятельности Неполные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира
Повышенный (продвинутой) уровень	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий планирования в профессиональной деятельности В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах научно-исследовательской деятельности Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира
Повышенный (высокий) уровень	Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития Успешное и систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности Сформированное умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений Сформированные систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности Сформированные систематические представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира
УК-3	

Пороговый уровень	Неполные знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в российских и международных коллективах В целом успешное, но не систематическое следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах В целом успешное, но не систематическое применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке В целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
Повышенный (продвинутый) уровень	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
Повышенный (высокий) уровень	Сформированные и систематические знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах Успешное и систематическое следование нормам, принятым в научном общении, для успешной работы в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач Успешное и систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-

	образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах Успешное и систематическое применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке Успешное и систематическое применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач Успешное и систематическое владение различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	
Пороговый уровень	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках В целом успешное, но не систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках В целом успешное, но не систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках В целом успешное, но не систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках Неполные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках Неполные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
Повышенный (продвинутой) уровень	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
Повышенный (высокий) уровень	Успешное и систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках Успешное и систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках Успешное и систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках Успешное и систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках Сформированные и систематические знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках Сформированные систематические знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
УК-5	
Пороговый уровень	Владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, реализации цели и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения. Владеет некоторыми способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом не демонстрирует способность оценки

	этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования. При формулировке целей профессионального и личностного развития не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности. Осуществляет личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения, но не готов нести за него ответственность перед собой и обществом. Демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации личности, указывает способы реализации, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях.
Повышенный (продвинутый) уровень	Владеет приемами и технологиями целеполагания, реализации цели и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, полностью аргументируя предлагаемые варианты решения. Владеет отдельными способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути самосовершенствования. Формулирует цели личностного и профессионального развития, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностных особенностей, но не полностью учитывает возможные этапы профессиональной социализации. Осуществляет личностный выбор в стандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения и готов нести за него ответственность перед собой и обществом. Демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности, но не выделяет критерии выбора способов реализации цели при решении профессиональных задач.
Повышенный (высокий) уровень	Демонстрирует владение системой приемов и технологий целеполагания, реализации цели и оценки результатов деятельности по решению нестандартных профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения Владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования. Готов и умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей. Умеет осуществлять личностный выбор в различных нестандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной реализации цели, решении профессиональных задач.
ОПК-1	
Пороговый уровень	В целом успешные, но не систематические представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности В целом успешное, но не систематическое использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи В целом успешное, но не систематическое применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации В целом успешное, но не систематическое применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов В целом успешное, но не систематическое применение навыков представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности
Повышенный (продвинутый) уровень	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи

	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации
Повышенный (высокий) уровень	Сформированные представления о со-временных способах использования ин-формационно-коммуникационных технологий в вы-бранной сфере деятельности Сформированное умение выбирать и использовать экспериментальные и рас-четно-теоретические методы для решения научной задачи Успешное и систематическое применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации Успешное и систематическое применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов Успешное и систематическое применение навыков представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности
ОПК-2	
Пороговый уровень	Сформированные представления о требованиях, предъявляемых к обеспечению учебной дисциплины и преподавателю, ее реализующему в системе ВО. Умение разрабатывать план и структуру квалификационной работы бакалавров
Повышенный (продвинутый) уровень	Сформированные представления о требованиях к формированию и реализации учебного плана в системе высшего образования. Оказание разовых консультаций учащимся по методам исследования и источникам информации при выполнении квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров
Повышенный (высокий) уровень	Сформировать представления о требованиях к формированию и реализации ООП в системе высшего образования. Оказание систематических консультаций учащимся по методам исследования и источникам информации при выполнении квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров
ПК-1	
Пороговый уровень	Неполные представления о современном состоянии науки в области биоинженерии, представления о требованиях к содержанию и правилам оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях
Повышенный (продвинутый) уровень	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современном состоянии науки в области биоинженерии, о требованиях к содержанию и правилам оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях
Повышенный (высокий) уровень	Сформированные систематические представления о современном состоянии науки в области биоинженерии, о требованиях к содержанию и правилам оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях
ПК-2	
Пороговый уровень	Неполные представления о методах культивирования клеток и тканей in vitro, как инструмента и объекта биоинженерии. В целом успешное, но не систематическое и содержащее серьезные пробелы, умение культивировать клетки и биологические объекты и использовать их для биоинженерии.
Повышенный (продвинутый) уровень	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представления и умения культивировать клетки и биологические объекты и использовать их для биоинженерии.
Повышенный (высокий) уровень	Сформированные систематические представления о культуре клеток в биоинженерии. Успешное и систематическое применение навыков культуры клеток в биоинженерии.
ПК-3	
Пороговый уровень	Неполные представления о технологии рекомбинантных ДНК. В целом успешное, но не систематическое и содержащее серьезные пробелы, использование методов, умений экспериментальной работы по созданию рекомбинантных ДНК.
Повышенный (продвинутый) уровень	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о теоретических основах и методах клонирования генов и получения, использования рекомбинантных ДНК, использование методов, умений экспериментальной работы по их созданию, применение навыков изучения и анализа трансгенных организмов.
Повышенный (высокий) уровень	Сформированные систематические представления о теоретических основах и методах клонирования генов и получения, использования рекомбинантных ДНК, систематическое использование методов, умений экспериментальной работы по их созданию, применение навыков изучения и анализа трансгенных организмов.
ПК-4	
Пороговый уровень	В целом успешные, но не систематические и содержащие серьезные пробелы представления о теоретических основах и методах маркирования геномов живых организмов; умения анализировать генетические маркеры разными методами, включая различные методы ПЦР; пользоваться стандартным оборудованием.
Повышенный	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о

(продвинутый) уровень	теоретических основах и методах маркирования геномов живых организмов; умения анализировать генетические маркеры разными методами, включая различные методы ПЦР; пользоваться стандартным оборудованием.
Повышенный (высокий) уровень	Сформированные представления о теоретических основах и методах маркирования геномов живых организмов; сформированные умения анализировать генетические маркеры разными методами, включая различные методы ПЦР; пользоваться стандартным оборудованием.

4 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц, 240 часов

4.2 Объем и виды ГИА (очная форма)

Вид государственной итоговой аттестации	Всего часов	Курс	ЗЕТ
Общая трудоемкость	240	240	9
1. Государственный экзамен	45	45	3
2. Подготовка, представление и защита научного доклада об основных результатах выполненной научно-квалификационной работы (диссертации)	195	195	6

5 СОДЕРЖАНИЕ, ФОРМА, ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Форма, порядок подготовки проведения государственного экзамена

Государственный экзамен является составной частью государственной итоговой аттестации аспирантов по направлению 06.06.01 – Биологические науки (Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)). Государственный экзамен проводится в соответствии с направлением подготовки федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Экзамен должен носить комплексный характер и служить в качестве средства проверки конкретных функциональных возможностей аспиранта, способности его к самостоятельным суждениям на основе имеющихся знаний и сформированных универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Перед государственным экзаменом для аспирантов проводятся консультации. Для подготовки ответа аспиранты используют экзаменационные листы, которые хранятся после приема экзаменов в личном деле аспиранта.

На каждого аспиранта заполняется протокол приема экзамена по специальной дисциплине, в который вносятся вопросы билетов и дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии. Протокол приема экзамена по специальной дисциплине подписывается теми членами государственной экзаменационной комиссии, которые присутствуют на экзамене.

Уровень знаний аспиранта оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Результаты экзамена объявляются аспиранту в тот же день после оформления протокола заседания комиссии. Аспиранты, не прошедшие государственную итоговую аттестацию в форме экзамена по специальной дисциплине, к защите научно-квалификационной работы не допускаются.

Содержание государственного экзамена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки (Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)) устанавливает кафедра химии и утверждает заведующий кафедрой.

В его состав в обязательном порядке включены основные вопросы по учебным дисциплинам программы подготовки. После завершения ответа члены экзаменационной

комиссии, с разрешения ее председателя, могут задавать аспиранту дополнительные вопросы, не выходящие за пределы программы государственного экзамена.

На ответ аспиранта по билету и вопросы членов комиссии отводится не более 30 минут. По завершении государственного экзамена экзаменационная комиссия на закрытом заседании обсуждает характер ответов аспирантов и выставляет каждому согласованную итоговую оценку.

Итоговая оценка по экзамену сообщается аспиранту в день сдачи экзамена, выставляется в протокол экзамена и в индивидуальный план аспиранта. В протоколе экзамена фиксируются номер и вопросы (задания) экзаменационного билета, по которым проводился экзамен. Председатель и члены экзаменационной комиссии расписываются в протоколе и индивидуальном плане аспиранта. Протоколы государственного экзамена утверждаются председателем ГАК и хранятся в отделе аспирантуры и докторантуры. По истечении срока хранения протоколы передаются в архив.

Ответ на вопрос билета должен соответствовать основным положениям раздела программы государственного экзамена, предусматривать изложение определений основных понятий.

Порядок и последовательность изложения материала определяется самим аспирантом. Аспирант имеет право расширить объем содержания ответа на вопрос на основании дополнительной литературы при обязательной ссылке на авторство излагаемой теории. Теоретические положения должны подтверждаться примерами из практической деятельности.

Вопросы для государственного экзамена.

1. Полидисциплинарность современных биотехнологий. Биотехнология как направление научно-технического прогресса,
2. Использование методов иммобилизации биообъектов в медицинских биотехнологиях и в диагностике заболеваний.
3. Основы современной иммунобиотехнологии. Гибридная технология. Использование антител для очистки биологических жидкостей.
4. Понятие биотехнологии как технологического приема получения модифицированных биообъектов с целью придания им новых свойств и/или способности производить новые вещества. Основные области применения современной биотехнологии и основные ее аспекты (биологические, химические, технологические).
5. Биотехнологии бактериальных удобрений. Производство стимуляторов роста растений гормональной природы.
5. Определение жизни и свойства живого. Уровни организации живой материи. Клетка как основа наследственности и воспроизведения. Строение ядра и его роль в наследственности. Химический состав клетки (нуклеиновые кислоты, белки, полисахариды, липиды, нуклеопротеиды, гликопротеиды, липопротеиды, пептидогликаны, полифосфаты, минеральные компоненты и вода).
6. Производство пробиотиков. Производство ферментов медицинского назначения. Создание ферментов с помощью методов генной инженерии. Производство препаратов на основе смеси L-аминокислот для перорального и парентерального питания.

7. Молекулярные основы организации хромосомы. Функции ДНК, гистонов, РНК в клеточном метаболизме. Сцепление и кроссинговер. Рекомбинация у бактериофагов.
8. Типы вакцин и их конструирование. Культуральные и генно-инженерные вакцины. Производство сывороток. Современные прививочные препараты. Препараты на основе живых культур микроорганизмов (нормофлоры и пробиотики).
9. Положение микроорганизмов среди других организмов. Сапрофиты, паразиты, патогенные формы. Принципы классификации бактерий: эубактерии, цианобактерии, архебактерии. Общая биология протистов: водоросли, простейшие. Грибы. Вирусы. Вирусные инфекции, лизогения.
10. Антибиотики, как природные антиметаболиты. Пенициллины, цефалоспорины, тетрациклины, аминогликозиды, противоопухолевые антибиотики. Полусинтетические антибиотики.
11. Селекция, генетические основы селекции. Понятие о генотипе и фенотипе. Наследственность, изменчивость, отбор микроорганизмов. Рекомбинация. Понятие о генетике популяций и популяционной изменчивости. Методы селекции. Селекция микроорганизмов. Производственный ферментатор как экологическая ниша.
12. Ферменты, и их биохимическая роль. Классификация и номенклатура. Активные центры ферментов. Субстратная специфичность. Факторы, обеспечивающие ферментативный катализ. Роль металлов в функционировании ферментов. Ингибиторы: обратимые (конкурентные, неконкурентные), необратимые. Обратимая и необратимая денатурация ферментов. Способы иммобилизации ферментов на различных носителях. Внутри- и внеклеточные ферменты.
13. Молекулярные основы наследственности. Понятие гена в “классической” и молекулярной генетике, его эволюция. Вклад методологии генной инженерии в развитие молекулярной генетики. Прикладное значение генной инженерии для биотехнологии.
14. Биологическая очистка сточных вод. Принципиальные схемы очистных сооружений. Основные принципы работы, методы и сооружения аэробной и анаэробной биологической очистки сточных вод и переработки промышленных отходов.
15. Природа генетического материала. Особенности строения генетического материала про- и эукариот. Транскрипция ДНК, ее компоненты. РНК-полимераза и промотор. Трансляция, ее этапы, функция рибосом. Генетический код и его свойства. Репликация ДНК и ее генетический контроль. Рекомбинация, ее типы и модели. Механизмы репарации ДНК. Взаимосвязь процессов репликации, рекомбинации и репарации.
16. Использование ферментов для текстильных, кожевенных технологий, при производстве стиральных порошков.
17. Мутационный процесс. Роль биохимических мутантов в формировании теории «один ген – один фермент». Классификация мутаций. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Классификация мутагенов. Молекулярный механизм мутагенеза. Идентификация и селекция мутантов. Супрессия: внутригенная, межгенная и фенотипическая.
18. Технологии культивирования *in vitro* клеток и тканей растений для получения фитопрепаратов и лечебно-профилактических добавок.
19. Внехромосомные генетические элементы. Плазмиды, их строение и классификация.

Половой фактор F, его строение и жизненный цикл. Роль фактора F в мобилизации хромосомного переноса. Образование доноров типа Hfr и F. Механизм конъюгации. Бактериофаги, их структура и жизненный цикл. Вирулентные и умеренные бактериофаги. Мигрирующие генетические элементы: транспозоны и IS-последовательности, их роль в генетическом обмене.

20. Микробиологическое производство индивидуальных органических кислот (лимонная, яблочная, аспарагиновая кислоты).

21. Элементы генетического анализа. *Цис-транс*- комплементационный тест. Генетическое картирование. Физический анализ структуры гена. Рестрикционный анализ. Методы секвенирования. Выявление функции гена.

22. Структура и механизм действия ферментов отдельных групп, разные типы регуляции активности ферментов; полифункциональные ферменты, функциональные преимущества, возникающие в результате белок-белковых взаимодействий в составе молекулы полифункциональных ферментов; четвертичная структура ферментов, ее роль в стабилизации молекулы фермента и регуляции активности ферментов.

23. Регуляция экспрессии генов. Концепции оперона и регулона. Контроль на уровне инициации транскрипции. Промотор, оператор и регуляторные белки. Позитивный и негативный контроль экспрессии генов. Контроль на уровне терминации транскрипции. Полярный эффект и его супрессия. Катаболитконтролируемые опероны: модель лактозного оперона. Аттенуаторконтролируемые опероны: модель триптофанового оперона. Мультивалентная регуляция экспрессии генов. Посттранскрипционный контроль. 2. Использование ферментов для текстильных, кожевенных технологий, при производстве стиральных порошков.

24. Механизм генных мутаций, генетический контроль. Ферменты рестрикции и модификации. Выделение и клонирование генов. Векторы для молекулярного клонирования. Принципы конструирования рекомбинантных ДНК и их введения в реципиентные клетки. Основы генной инженерии.

25. Культивирование клеток, органов и тканей растений *in vitro*. Тотипатентность растительной клетки, соматическая вариабельность. Культура каллусной ткани, клональное микроразмножение, эмбриокultura, культура гаплоидных клеток. Теоретические подходы и практическое значение.

26. Основные объекты исследования биоорганической химии. Методы исследования: химические, физические, физико-химические, биохимические. Компьютерная химия. Синтез и выделение продуктов, установление строения, изучение взаимосвязи между химическим строением и биологической активностью (биологической функцией) соединений.

27. Биологическая очистка сточных вод. Принципиальные схемы очистных сооружений. Основные принципы работы, методы и сооружения аэробной и анаэробной биологической очистки сточных вод и переработки промышленных отходов.

28. Белки. Аминокислоты, как мономерные структурные единицы белков и пептидов. Стереохимия. Проекция Фишера. Уровни структуры белков. Первичная структура: методы определения последовательности аминокислот, секвенаторы. Вторичная структура белков: альфа- и бета- структуры. Третичная и четвертичная (субъединичная) структуры белков. Роль водородных, ионных, дисульфидных связей, гидрофобных взаимодействий. Денатурация (обратимая, необратимая) белков. Понятие о регуляторных белках.

29. Применение генной инженерии в животноводстве (трансгенные животные как «биореакторы» биологически активных веществ).

30. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Структурные компоненты. Типы связей. Пространственная структура полимерных цепей. Двойная спираль ДНК. Комплементарность оснований. Методы определения нуклеотидной последовательности в нуклеиновых кислотах. Рестрикция, рестриктазы. Химико-ферментативный синтез олиго- и полинуклеотидов.

31. Производство кормового белка - белка одноклеточных микроорганизмов. Промышленные штаммы-продуценты. Биомасса промышленных микроорганизмов как сырье для получения широкой гаммы продуктов различного назначения. Использование технологии утилизации различных отходов (целлюлозосодержащие материалы, молочная сыворотка, отходы пищевых и рыбоперерабатывающих производств).

32. Углеводы. Моносахариды. Строение и стереохимия. Альдозы, кетозы. Ациклические и циклические структуры моносахаридов. Пиранозы, фуранозы, альфа- и бета-аномеры. Понятие о конформации. Пентозы (рибоза, арабиноза, ксилоза), гексозы (глюкоза, манноза, галактоза). Дезоксисахара (фукоза, 2-дезоксирибоза), аминодезоксисахара, уроновые кислоты, сиаловые кислоты. Моносахариды как структурные мономерные единицы олиго- и полисахаридов. Структурный анализ олиго- и полисахаридов. Функции олиго- и полисахаридов. Понятие о лектинах. Целлюлоза, крахмал, гликоген. Углеводсодержащие смешанные биополимеры. Гликопротеины, пептидогликаны, теиховые кислоты.

33. Микробиологическое производство ферментных препаратов для кормопроизводства. Микробиологическое производство индивидуальных L-аминокислот кормового назначения. Микробиологическое производство кормовых антибиотиков. Микробиологическое производство концентратов витаминов кормового назначения. Производство вакцин и пробиотиков для животноводства.

34. Принципы пространственной организации молекулы фермента, проблемы сворачивания полипептидной цепочки в нативную конформацию, ее важность для энзимологии; современные представления о механизмах формирования пространственной структуры белка; иерархический принцип сворачивания; промежуточные состояния в процессе организации нативной конформации.

35. Биологическая переработка твердых отходов. Биодеструкция природных и синтетических полимерных материалов. Компостирование. Вермикюльтура.

36. Низкомолекулярные биорегуляторы - коферменты и витамины: НАД, НАДФ, ФМН, ФАД, тиаминпирофосфат, липоевая кислота, АТФ, биотин, аскорбиновая кислота, фолиевая кислота, пантотенат кальция, кобаламины. Каскад арахидоновой кислоты. Простагландины. Биогенные амины: ацетилхолин, серотонин и др.

37. Биологические методы очистки воздуха. Биологическая дезодорация газов. Основные методы и принципиальные конструкции установок. Утилизация диоксида углерода с помощью микроорганизмов.

38. Липиды. Классификация липидов. Нейтральные липиды, фосфолипиды, сфинголипиды. Структурные компоненты липидов. Жирные кислоты. Высшие спирты, альдегиды. Полиолы, глицерин, миоинозит. Стереохимия липидов. Липопротеиды. Понятие о строении биологических мембран. Липосомы.

39. Регуляция роста растений. Фитогормоны, классы и структура. Биосинтез и транспорт в

растении. Механизм действия фитогормонов. Синтетические регуляторы роста.

40. Конструирование генно- инженерно- модифицированных (трансгенных) растений. Технологии генной инженерии растений. Создание растений, устойчивых к болезням и вредителям. Качество, безопасность и сертификация генномодифицированного сырья и пищевых продуктов на их основе.

41. Достижения биотехнологии в области создания свободного от вредной микрофлоры посадочного материала (рассады).

42. Принципы пространственной организации молекулы фермента, проблемы сворачивания полипептидной цепочки в нативную конформацию, ее важность для энзимологии; современные представления о механизмах формирования пространственной структуры белка; иерархический принцип сворачивания; промежуточные состояния в процессе организации нативной конформации.

43. Биоремедиация и биологическая очистка природных сред. Основные подходы. Создание технологий для восстановления окружающей среды с использованием генно-инженерно-модифицированных микроорганизмов. Разработка биотехнологических способов уничтожения химического оружия.

44. Механизм генных мутаций, генетический контроль. Ферменты рестрикции и модификации. Выделение и клонирование генов. Векторы для молекулярного клонирования. Принципы конструирования рекомбинантных ДНК и их введения в реципиентные клетки. Основы генной инженерии.

45. Культивирование клеток, органов и тканей растений *in vitro*. Тотипатентность растительной клетки, соматическая вариативность. Культура каллусной ткани, клональное микроразмножение, эмбриокультура, культура гаплоидных клеток. Теоретические подходы и практическое значение.

46. Факторы, определяющие эффективность и специфичность ферментативного катализа, комплементарность между ферментом и субстратом; использование энергии связывания фермента с субстратом в катализе; природа сил, стабилизирующая различные конформационные состояния системы фермент-субстрат (водородные связи, гидрофобные взаимодействия и др.).

47. Регуляция роста растений. Фитогормоны, классы и структура. Биосинтез и транспорт в растении. Механизм действия фитогормонов. Синтетические регуляторы роста.

48. Микробиологическое производство ферментных препаратов. Использование ферментов микробного происхождения для пищевой промышленности: производство пищевого этанола, виноматериалов, пива, хлебопекарских дрожжей; производство ферментных препаратов (ренниноподобные протеиназы, глюкоизомеразы, бета-галактозидазы, бета-фруктофуранозидазы); производство препаратов, основанное на переработке биологического сырья.

49. Технологии лекарственных препаратов на базе стабильных адресных липосом. Конструирование и производство генно-инженерного инсулина. Другие генно-инженерные лекарства и препараты.

50. Классификация ферментативных реакций; функциональные группы ферментов; каталитические антитела (абзимы) как примитивные ферменты; классификация ферментов.

51. Антропогенные факторы химического и биологического загрязнения окружающей среды. Мониторинг окружающей среды. Методы биотестирования и биоиндикации в мониторинге. Биотехнологические методы для решения задач охраны окружающей среды.

5.3 Защита научного доклада по итогам выполненной научно-квалификационной работы (далее – НКР) (диссертации)

Защита научного доклада по итогам выполненной научно-квалификационной работы (далее – НКР) входит в государственную итоговую аттестацию как ее обязательная часть и должна:

а) свидетельствовать об овладении выпускником компетенциями, установленными Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 06.06.01 – Биологические науки (Биотехнология (в том числе бионанотехнологии));

б) полностью соответствовать основной профессиональной образовательной программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, которую он освоил за время обучения, а также квалификационной характеристике выпускника.

Научный доклад об итогах выполненной НКР (диссертации) – заключительное задание выпускника на ГИА, на основе которого Государственная экзаменационная комиссия (далее — ГЭК) решает вопрос о присуждении ему квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению 06.06.01 – Биологические науки (Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)) (при условии успешного прохождения всех других видов итоговых аттестационных испытаний).

Научно-квалификационная работа аспиранта предназначена для определения практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО и определения исследовательских умений выпускника, глубины его знаний в избранной профессиональной области, относящейся к профилю специальности, навыков экспериментально-методической работы.

6 ПОДГОТОВКА И ЗАЩИТА НАУЧНОГО ДОКЛАДА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫПОЛНЕННОЙ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ)

6.1 Требования к научно-квалификационной работе (диссертации)

Научно-квалификационная работа (диссертация) – выпускная квалификационная работа, отражающая результаты самостоятельного научного исследования автора. В ней должно быть отражено современное состояние научных исследований по избранной теме, что позволит судить об уровне теоретического мышления выпускника.

При подготовке НКР аспирантом могут быть привлечены материалы выполненных им ранее работ, исследований, осуществленных за время обучения в рамках научно-исследовательской работы, а также материалы, собранные, экспериментально апробированные и систематизированы во время педагогических и учебных практик.

Цель и основные задачи научно-квалификационной работы:

– систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению подготовки и их применение в ходе решения соответствующих профессиональных задач;

– развитие навыков самостоятельной аналитической работы и совершенствование методики проведения исследований при решении проблем профессионального характера;

- развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические положения;
- стимулирование навыков самостоятельной аналитической работы;
- выявление творческих возможностей аспиранта, уровня его научно-теоретической и специальной подготовки, способности к самостоятельному мышлению;
- презентация навыков публичной дискуссии и защиты научных идей, предложений и рекомендаций;
- выявление соответствия подготовленности учащегося к выполнению требований, предъявляемых ФГОС ВО и решению типовых задач профессиональной деятельности в образовательных и направленностных учреждениях.

НКР может быть связана с разработкой конкретных теоретических или экспериментальных вопросов, являющихся частью научно-исследовательских, учебно-методических, экспериментальных и других работ, проводимых выпускающей кафедрой. В этом случае в работе обязательно должен быть отражен личный вклад автора в работу научного коллектива.

НКР должна свидетельствовать:

- об умении выпускника применять полученные профессиональные знания, умения и навыки в практической деятельности;
- о степени овладения им специальной литературой;
- о способности анализировать профессиональный материал и результаты его применения;
- о возможности решать конкретные задачи профессиональной деятельности;
- о навыках формулировать свою позицию по дискуссионным проблемам и отстаивать ее, разрабатывать рекомендации по совершенствованию профессиональной деятельности;
- об индивидуальности авторского подхода к научному освещению проблемы, оценкам существующих мнений и оформлению результатов проведенного исследования.

Последовательность подготовки НКР:

- выбор темы, ее обсуждение с руководителем научной работы;
- сбор материала по избранной проблеме, его анализ;
- составление плана (содержания) работы, согласование его с научным руководителем;
- осуществление опытно-экспериментальных мероприятий;
- написание текста;
- ознакомление научного руководителя с содержанием работы, доработка ее согласно высказанным замечаниям;
- оформление текста в соответствии с требованиями, предъявляемыми к выпускным квалификационным работам;
- передача работы на отзыв научному руководителю;
- представление работы на рецензирование;
- предварительная защита работы на кафедре;
- защита научного доклада по результатам выполненной НКР перед Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

6.2 Контроль подготовки научно-квалификационной работы (диссертации)

После утверждения темы кафедрой аспирант совместно с научным руководителем составляет график выполнения работы, который в течение 10 дней представляет на кафедру для утверждения. График должен включать расписание консультаций научного руководителя, порядок и сроки подготовки НКР, программу опытно-экспериментальной

части. Контроль выполнения графика осуществляют научный руководитель и заведующий кафедрой.

Научный руководитель научно-квалификационной работы:

- оказывает практическую помощь в выборе темы НКР, разработке плана и графика выполнения работы;
- осуществляет квалифицированные консультации по содержанию, структуре и оформлению работы, содействует в выборе методик исследования;
- контролирует корректность анализа данных, полученных в ходе опытно-экспериментальных исследований;
- дает рекомендации по подбору литературы, проверяет полноту собранного аспирантом материала и привлекаемых литературных источников по теме;
- помогает выделить наиболее важные из них;
- осуществляет систематический контроль хода выполнения НКР в соответствии с разработанным графиком, обсуждает с аспирантом промежуточные итоги работы, разбирает возникшие затруднения;
- проверяет выполнение выпускной работы по частям и в целом;
- оценивает качество работы над НКР в письменном отзыве.

Кафедра заслушивает сообщения научных руководителей о ходе подготовки аспирантами научно-квалификационных работ на предварительной защите.

7 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1 Описание показателей и критериев оценивания государственного экзамена

Критерии оценивания государственного экзамена в ходе ГИА.

«Отлично» (5) – аспирант глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер.

«Хорошо» (4) – ответ аспиранта соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала. Ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим магистрантом после дополнительных вопросов экзаменатора.

«Удовлетворительно» (3) – аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений. При аргументации ответа аспирант не опирается на основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения. В целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

«Неудовлетворительно» (2) – аспирант имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное. В ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл. Аспирант не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки

Общая сумма баллов	Итоговая оценка
86-100	отлично
71-85	хорошо
55-70	удовлетворительно
<55	неудовлетворительно

7.2 Описание показателей и критериев оценивания защиты научно-квалификационной работы

«Отлично» – глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; проявлено умение выявлять недостатки использованных теорий и делать обобщения на основе отдельных деталей. Содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы аспиранта в данной области. Оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии. Отзыв научного руководителя, внутренняя и внешняя рецензии положительные.

«Хорошо» – аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного числа литературных источников, но достаточного для проведения исследования. Работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений. Содержание исследования и ход защиты указывают на наличие практических навыков работы аспиранта в данной области. Диссертация хорошо оформлена с наличием необходимой библиографии. Отзыв научного руководителя, внутренняя и внешняя рецензии положительные. Ход защиты диссертации показал достаточную научную и профессионально-педагогическую подготовку аспиранта.

«Удовлетворительно» – достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы. В библиографии даны в основном ссылки на стандартные литературные источники. Научные труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме. Заметна нехватка компетентности аспиранта в данной области знаний. Оформление диссертации с элементами небрежности. Отзыв научного руководителя, внутренняя и внешняя рецензии положительные, но с замечаниями. Защита диссертации показала удовлетворительную профессионально-педагогическую подготовку аспиранта, но ограниченную склонность к научной работе.

«Неудовлетворительно» – тема диссертации представлена в общем виде. Ограниченное число использованных литературных источников. Шаблонное изложение материала. Наличие догматического подхода к использованным теориям и концепциям. Суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны. Неточности и неверные выводы по изучаемой литературе. Оформление диссертации с элементами заметных отступлений от принятых требований. Отзыв научного руководителя, внутренняя и внешняя рецензии с существенными замечаниями, но дают возможность публичной защиты диссертации. Во время защиты аспирантом проявлена ограниченная научная эрудиция.

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки

Общая сумма баллов	Итоговая оценка
86-100	отлично
71-85	хорошо
55-70	удовлетворительно
<55	неудовлетворительно

7.3 Описание показателей и критериев оценивания научно-квалификационной работы (диссертации)

НКР должна отвечать следующим требованиям:

- авторская самостоятельность;
- высокий теоретический уровень;
- полнота исследования;
- внутренняя логическая связь, последовательность изложения;
- грамотное изложение на русском литературном языке.

Критерии научности:

- *логические*: непротиворечивость, полнота, независимость, доказательность, аргументированность, обоснованность;
- *эмпирические*: эмпирическое подтверждение, эмпирическое опровержение; воспроизводимость.
- *экстралогические и неэмпирические* (внутринаучные критерии истины): простота, эвристичность, конструктивность, нетривиальность, информативность, эстетичность.

Критерии научной составляющей диссертационного исследования:

- верификация;
- систематизированность;
- обоснованность, доказательность;
- значимость;

фальсифицируемость, опровержимость или проверяемость

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Основная литература

8.1.1 Базовый учебник

1. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия : учебное пособие / С.Н. Щелкунов. – Изд. 4-ое, стереот. 3-му. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2010. – 514 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57527> (дата обращения: 25.04.2020). – ISBN 978-5-379-01064-5. – Текст : электронный..
2. Лутова И.В. Биотехнология высших растений СПб.: изд. СПб. Университета, 2010. 326 с.:
3. Сельскохозяйственная биотехнология / Шевелуха В.С, Воронин Е.С. и др. / М.: «Высшая школа», 2008. 516 с

8.1.2 Основная литература

1. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. М.: Академия, 2006
2. Биотехнология. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07410-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452655> (дата обращения: 04.04.2020).
3. Биотехнология. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07409-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452776> (дата обращения: 04.04.2020).
4. Чечина, О. Н. Общая биотехнология : учебное пособие для вузов / О. Н. Чечина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 231 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08291-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455764> (дата обращения: 04.04.2020).

8.1.3 Дополнительная литература

1. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т.1-3. М.: Мир, 1990 г.
2. Сазыкин Ю.И., Орехов С.Н., Чакалева И.И. Биотехнология: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М.: «Академия», 2005.
3. Биотехнология: учебник / ред. Е. С. Воронин. СПб.: ГИОРД, 2008. 704 с.
4. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. М.: Просвещение, 1987г.

5. Албертс Б., Брэй Д., Льюис Дж. и др. Молекулярная биология клетки. М.: Мир, 1994 г., 444 с.
6. Бейли Дж.Э., Оллис Д.Ф. Основы биохимической инженерии. — М.: Мир, 1989.-Ч. II.
7. Биотехнология. (Учебное пособие для вузов под ред. Егорова Н.С., Самуилова В.Д.). В 8-ми книгах. М.: Высшая школа, 1987 г.
8. Манакон М.Н., Победимский Д.Г. Теоретические основы технологии микробиологических производств. М.: Агропромиздат, 1990 г., 272с.
9. Варфоломеев С.Д., Калужный С.В. Биотехнология: Кинетические основы микробиологических процессов. М.: Высшая школа, 1990 г., 296 с.
10. Елинов Н.П. Основы биотехнологии. СПб.: Наука (Сибирское отделение), 1995 г., 600 с.
11. Грачева И.М., Кривова А.Ю. Технология ферментных препаратов. М.: Элевар, 2000 г., 512 с.
12. Бейли Дж., Оллис Д. Основы биохимической инженерии. В 2-х томах. М.: Мир, 1989 г.

3.1.4 Интернет-ресурсы

1. Ресурсы по биотехнологии: <http://www.molbiol.ru>
2. База научной информации биологических журналов <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>
3. eBio.ru – электронный учебник по биологии. www.ebio.ru.
4. Электронный портал «Наноматериалы и нанотехнологии». <http://www.portalnano.ru/news/read/1471>

8.2 Методическое обеспечение государственной итоговой аттестации

8.2.1 Методические рекомендации по содержанию научно-квалификационной работы (диссертации)

Содержание научно-квалификационной работы должно соответствовать направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. Изложение материала должно быть ясным и логически последовательным, формулировки – точными и конкретными, выводы – обоснованными, аргументация – убедительной.

Структура работы должна дать возможность специалисту из любой смежной области понять содержание данной работы и оценить уровень ее выполнения по различным признакам, в том числе и косвенным.

В связи с этим рекомендуется включение в работу следующих разделов:

1. Введение, где автор описывает место данной предметной области в общей научной картине мира, обосновывает актуальность рассматриваемой темы, степень ее разработанности, характеризует объект и предмет исследования, раскрывает цель и задачи работы, теоретическую и практическую значимость работы, описывает решаемую задачу на языке, понятном специалисту из любой смежной области. Здесь же могут быть введены понятия и результаты, необходимые для понимания основной части текста.

2. Постановка задачи. Здесь решаемая задача должна быть четко сформулирована в терминах данной предметной области. Должны быть описаны требования к ожидаемому решению и методы его верификации.

3. Обзор литературы. В этом разделе автор работы должен продемонстрировать широту и глубину своих знаний публикаций, релевантных решаемой задаче. Желательно, чтобы список литературы охватывал важнейшие публикации в данной области, как классические, так и современные, как на русском, так и на иностранных языках. Автор должен иметь в виду, что как рецензент, так и член ГЭК могут задать вопросы, связанные с характеристикой любой работы, упомянутой в списке литературы НКР. Важный момент заключается в том, что обзор литературы должен носить аналитический характер. Автор должен высказывать свое мнение относительно упомянутых работ, степень использования каждой работы при подготовке собственной НКР.

4. Основная часть. Содержание и структура основной части во многом зависят от типа работы.

5. Выводы. Здесь автор должен перечислить полученные результаты и критически их охарактеризовать, отмечая, насколько полно была решена поставленная задача. В случае, если задача была решена не полностью, автор должен указать причины и предполагаемые способы решения выявленных проблем в будущем.

6. Заключение. Дается краткое описание полученных результатов, понятное любому специалисту из смежных областей, и рекомендации по использованию результатов исследования в практической деятельности.

8.2.2 Методические рекомендации по оформлению научно-квалификационной работы (диссертации)

При оформлении научно-квалификационной работы рекомендуется придерживаться Национального стандарта РФ ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления» (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 811-ст).

Работа должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги одного сорта, должна иметь твердый переплет и удовлетворять следующим требованиям:

- формат бумаги: А4 (210х297 мм);
- поля страниц: левое – 25 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм;
- межстрочный интервал: 1,5 строки (полтора интервала);
- размер шрифта: основной текст – 14 пт, названия параграфов – 16 пт, названия глав – 18 пт, текст в таблице, подписи к рисункам, таблицам – 12 пт;
- выравнивание основного текста: по ширине поля;
- абзацный отступ: первая строка каждого абзаца должна иметь абзацный отступ 1,25 см;

Все страницы НКР, включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку без пропусков и повторений. Первой страницей считается титульный лист, на котором нумерация страниц не ставится, на следующей странице ставится цифра «2» и т. д.

Порядковый номер страницы печатают на середине верхнего поля страницы. НКР в виде рукописи имеет следующую структуру:

- а) титульный лист (Приложение 1);

- б) оглавление;
- в) текст диссертации:
 - 1) введение
 - 2) постановка задачи
 - 3) обзор литературы
 - 4) основная часть
 - 5) выводы
 - 6) заключение
- г) список сокращений и условных обозначений;
- д) словарь терминов;
- е) список литературы;
- ж) список иллюстративного материала;
- и) приложения.

Примечание. Список сокращений и условных обозначений, список терминов, список иллюстрированного материала и приложения не являются обязательными элементами структуры диссертации.

Титульный лист (Приложение 1) является первой страницей НКР, служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа. На титульном листе приводят следующие сведения:

- наименование организации, где выполнена НКР;
- фамилию, имя, отчество аспиранта;
- название НКР;
- код и наименование направления подготовки (направленность);
- фамилию, имя, отчество заведующего выпускающей кафедры, ученую степень и ученое звание;
- фамилию, имя, отчество научного руководителя или консультанта, ученую степень и ученое звание;
- фамилию, имя, отчество рецензента, ученую степень и ученое звание;
- место и год написания НКР.

Оглавление – перечень основных частей НКР с указанием страниц, на которые их помещают. Заголовки в оглавлении должны точно повторять заголовки в тексте. Не допускается сокращать или давать заголовки в другой формулировке. Последнее слово заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

Основной текст должен быть разделен на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруют арабскими цифрами. Каждую главу (раздел) НКР начинают с новой страницы. Заголовки располагают посередине страницы без точки на конце. Переносить слова в заголовке не допускается. Заголовки отделяют от текста сверху и снизу тремя интервалами.

В тексте НКР автор использует ссылки и цитирование. В этом случае необходимо выполнять ряд правил.

а) при цитировании:

- цитата обязательно должна быть заключена в кавычки и сопровождаться сноской на источник, из которого она заимствована, с указанием страницы;
- цитирование осуществляется по авторским произведениям, и только в том случае, если источник недоступен или труднодоступен, возможна ссылка на работы других авторов, сославшихся на необходимый для выпускника материал (например, Цит. по);
- важно проверять точность соответствия цитаты источнику.

б) использование сносок является обязательным:

- в случае ссылок на цифровой и статистический материал;
- при упоминании в тексте работ и исследований тех или иных авторов.

в) в случае использования источников сети «Интернет» должен быть указан полный адрес источника и номер листа цитирования. Ссылки в тексте даются в прямых скобках (для других целей применять их не рекомендуется), внутри которых первая цифра означает порядковый номер источника в библиографии, а вторая – номер страницы. Если упоминаются несколько источников, то они разделяются точкой с запятой.

Заимствование текста из чужих произведений без соответствующих ссылок (т.е. плагиат) может быть основанием для того, чтобы работа не была допущена к защите или снята с нее.

Библиографические ссылки в тексте диссертации оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5–2008.

Иллюстративный материал может быть представлен рисунками, фотографиями, графиками, чертежами, схемами, диаграммами и другим подобным материалом.

Иллюстративный материал оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

При подготовке текста, иллюстраций и таблиц необходимо обеспечивать равномерную контрастность и четкость их изображения независимо от способа выполнения. Допускаются только четкие рисунки (черно-белые или цветные), выполненные средствами компьютерной графики или сканированные. Ширина рисунка не должна быть больше полосы набора текста. Обозначения на рисунках должны четко читаться. Все рисунки должны быть пронумерованы сквозной нумерацией или привязаны к главам (Рисунок 1.1 или Рисунок 1) и иметь подрисуночные подписи. Иллюстрации, используемые в работе, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости — в приложении к НКР. Ссылки на рисунки в тексте обязательны.

Одиночные формулы располагаются по центру строки. Номер заключают в круглые скобки и записывают на уровне формулы справа (выравнены по правому краю страницы). Нумерация формул только тех, на которые есть ссылка в тексте. Нумеровать формулы следует арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела).

Список сокращений и условных обозначений оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.11 и ГОСТ 7.12. Применение в диссертации сокращений, не предусмотренных вышеуказанными стандартами, или условных обозначений предполагает наличие перечня сокращений и условных обозначений. Наличие перечня не исключает расшифровку сокращения и условного обозначения при первом упоминании в тексте. Перечень помещают после основного текста. Перечень следует располагать столбцом. Слева в алфавитном порядке или в порядке их первого упоминания в тексте приводят сокращения или условные обозначения, справа — их детальную расшифровку. Наличие перечня указывают в оглавлении диссертации.

Список терминов с соответствующими разъяснениями размещается в конце текста после перечня сокращений и условных обозначений. Термин записывают со строчной буквы, а определение – с прописной буквы. Термин отделяют от определения двоеточием. Наличие списка терминов указывают в оглавлении диссертации. Список терминов оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.5.

Список литературы должен включать библиографические записи на документы, использованные автором при работе над темой.

Список должен быть размещен в конце основного текста, после словаря терминов. Допускаются следующие способы группировки библиографических записей:

- алфавитный (все библиографические записи располагают по алфавиту фамилий авторов или первых слов заглавий документов, библиографические записи произведений авторов-однофамильцев располагают в алфавите их инициалов);
- систематический (в порядке первого упоминания в тексте);
- хронологический (в хронологии выхода документов в свет).

При наличии в списке литературы на других языках, кроме русского, образуется дополнительный алфавитный ряд, который располагают после изданий на русском языке. Библиографические записи в списке литературы оформляют согласно ГОСТ 7.1-2003.

Материал, дополняющий основной текст работы, допускается помещать в приложениях. В качестве приложения могут быть представлены: графический материал, таблицы, формулы, рисунки, фотографии и другой иллюстративный материал.

В тексте НКР на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте работы. Приложения должны быть перечислены в оглавлении с указанием их номеров, заголовков и страниц. Приложения оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

8.2.3 Порядок представления и защиты научного доклада по результатам выполненной научно-квалификационной работы

Не позднее 1 месяца до даты представления научного доклада об основных результатах подготовленной НКР выпускающие кафедры проводят процедуру их предзащиты. Предварительная защита научно-квалификационной работы состоит в ее обсуждении на заседании кафедры (или специальной комиссии) в присутствии аспиранта и научного руководителя. На предзащиту аспирант обязан представить пробный вариант НКР.

Предварительная защита НКР представляет собой устный доклад аспиранта (не более 15 мин.) об актуальности темы, ее цели, задачах, основных составляющих содержания, полученных научных и практических выводах. В ходе предзащиты аспирант должен ответить на все вопросы по существу представленной работы. По результатам предзащиты выпускающая кафедра выносит решение о допуске аспиранта к представлению научного доклада по результатам научно-квалификационной работы (диссертации) перед ГЭК.

Допуск обсужденной (предварительно защищенной) работы к защите на заседании ГАК удостоверяется подписью на титульном листе заведующего кафедрой. Не позднее 10 дней до защиты научного доклада по результатам подготовленной НКР должна быть в завершеном виде представлена научному руководителю, который составляет свой письменный отзыв и решает вопрос о допуске аспиранта к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе работы.

Отзыв научного руководителя (Приложение 3), как правило, содержит указания на:

- актуальность избранной темы;
- соответствие результатов НКР поставленным целям и задачам;
- степень сформированности исследовательских качеств и профессиональных компетенций выпускника;
- умение работать с научной, методической, справочной литературой и электронными информационными ресурсами;
- личные качества выпускника, проявившиеся в процессе работы над НКР.

В заключение отзыва научный руководитель формулирует свое мнение о выполненной работе, о рекомендации ее к защите.

Если выпускающая кафедра на своем заседании с участием научного руководителя научно-квалификационной работы принимает решение о невозможности представления научного доклада к защите в государственной итоговой аттестации в текущем учебном году, то готовится выписка из протокола заседания кафедры и представляется в отдел аспирантуры и докторантуры, а аспирант подлежит отчислению из университета в установленном порядке.

Не позднее, чем за 2 недели (14 дней) до научного доклада об основных результатах подготовленной НКР, работа должна быть зарегистрирована на выпускающей кафедре географии, экологии и землеустройства. НКР представляется в рукописном (в твердом переплете) и электронном вариантах (CD-диск). Зарегистрированная работа передается рецензенту.

НКТ подлежит обязательному рецензированию. Состав рецензентов подбирается заведующим выпускающей кафедры или научным руководителем. Рецензентами НКТ аспиранта могут быть специалисты с ученой степенью по направлению и направленности обучающегося и/или ведущие научно-исследовательскую деятельность по направленности программы аспирантуры и имеющие научные публикации в рецензируемых российских и / или зарубежных изданиях, сотрудники институтов, практические работники различных учреждений соответствующей сферы деятельности, имеющие большой опыт работы.

Допускается рецензирование НКТ преподавателями выпускающей кафедры. Рецензент получает работу для подготовки своего заключения не позднее, чем за 7 дней до защиты.

В рецензии на НКТ (Приложение 4) должны быть освещены следующие вопросы:

- соответствие работы избранной теме, ее актуальность;
- полнота охвата использованной литературы;
- исследовательские навыки автора, степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность;
- степень научной новизны результатов и их значение для теории и практики;
- качество оформления НКТ и стиля изложения материала;
- рекомендации об использовании результатов исследования в соответствующей сфере деятельности.

В рецензии также отмечаются недостатки работы. В заключительной части рецензии дается общая оценка работы, выражается мнение рецензента о соответствии НКТ утвержденному перечню критериев и систем оценивания выпускных квалификационных работ по образовательным программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и о возможности присвоения выпускнику квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Выпускник должен ознакомиться с рецензией на свою работу до процедуры защиты. Внесение изменений в работу после получения отзыва научного руководителя и рецензий не допускается. По замечаниям, данным в отзыве и рецензиях, выпускник готовит мотивированные ответы для их публичного оглашения при защите научного доклада об основных результатах подготовленной НКТ на заседании ГАК.

Защита научного доклада об основных результатах подготовленной НКТ осуществляется на открытом заседании экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. В ходе защиты доклада автору работы предоставляется слово для изложения полученных результатов. В своем кратком сообщении продолжительностью, как правило, 10-15 минут, автор в сжатой форме обосновывает актуальность темы исследования, ее цели и задачи, излагает основное содержание работы по разделам, полученные результаты и выводы, определяет теоретическую и практическую значимость работы.

По окончании сообщения выпускник отвечает на вопросы. Вопросы могут задавать как члены комиссии, так и присутствующие на защите. Затем заслушивают выступления научного руководителя работы и рецензента (при их отсутствии один из членов ГАК зачитывает отзыв и рецензию).

После их выступлений выпускнику дается время для ответов на замечания, приведенные в рецензии, а также на вопросы, заданные в ходе защиты членами ГАК. Результаты защиты обсуждаются на закрытом заседании ГАК и оцениваются простым большинством голосов членов комиссии. При равном числе голосов мнение председателя является решающим.

Результаты защиты научного доклада определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания комиссии.

При выставлении оценки за научный доклад об основных результатах подготовленной НКТ члены комиссии руководствуются установленным перечнем критериев и систем оценивания научно-квалификационных работ и итоговой аттестации

по образовательным программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, оценками, которые предлагают рецензент и научный руководитель, а также могут быть приняты во внимание публикации соискателя, авторские свидетельства, отзывы практических работников системы образования и научных учреждений по тематике исследования.

НКТ должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты.

Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. В НКТ, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в НКТ, имеющей теоретический характер, - рекомендации по использованию научных выводов.

Основные научные результаты НКТ должны быть опубликованы в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях. Перечень указанных журналов и изданий определяется Высшей аттестационной комиссией. Научно-квалификационная работа должна быть представлена в виде специально подготовленной рукописи и научного доклада.

Решение о защите научного доклада об основных результатах подготовленной НКТ принимается простым большинством членов государственной экзаменационной комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (в случае отсутствия председателя – его заместитель) обладает правом решающего голоса. На каждого аспиранта, защищающего научный доклад, заполняется протокол.

4. Материально техническое обеспечение проведения ГИА

Учебная аудитория № 523 лаборатория неорганической химии и методики преподавания химии (для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных работ, практических работ текущего контроля, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы студентов, промежуточной и государственной итоговой аттестации) в учебном корпусе №1.

Специализированная мебель: шкафы вытяжные – 3 шт., шкаф металлический для хранения реактивов – 1 шт., столы пристенные – 5 шт., мойка – 1 шт., письменные столы – 14 шт., стулья – 28 шт.

Оборудование: кондиционер Kitano – 1 шт., печь муфельная «Тулячка 10 У» - 1 шт., плитки электрические – 4 шт., источник постоянного тока В-24 М – 2 шт., насос вакуумный ручной – 1 шт., высоковольтный источник «Разряд 1» - 1 шт., прибор Щ-4313 – 1 шт.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: наборы химических реактивов, доска маркерная – 1 шт., переносные ноутбуки Acer, подключенные к сети internet (находятся на хранении в аудитории 515) – 2 шт., переносные ноутбуки Asus, подключенные к сети internet находятся на хранении в аудитории 515) – 2 шт., телевизор самсунг – 1 шт., переносной экран – 1 шт.

Лицензионное программное обеспечение: Программное обеспечение Office Professional 2007 Госконтракт № 217 от 07 декабря 2009г. (срок действия неисключительных прав на ПО, передаваемых по настоящему Договору, равен сроку эксплуатации продукта сублицензиатом); Программное обеспечение Windows Server 2012 ПО-01-14 от 5 сентября 2014г. (срок действия неисключительных прав на ПО, передаваемых по настоящему Договору, равен сроку эксплуатации продукта сублицензиатом); Программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» Лицензионный договор №477 от 01.08.2018 г. (срок действия договора 01.08.2018 г. по 01.08.2019 г.); Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License (Номер лицензии:

1AF2-181018-111600-273-669) Контракт №52/К от 23.10.2018г. (срок действия контракта с 18.10.2018 г. по 09.11.2019г.); Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный RussianEdition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License Контракт №52/К от 23.10.2018г. (срок действия контракта с 24.10.2018 г. до 24.10.2019 г.); Программное обеспечение Office Professional 2007 Госконтракт № 217 от 07 декабря 2009г. (срок действия неисключительных прав на ПО, передаваемых по настоящему Договору, равен сроку эксплуатации продукта сублицензиатом); Программное обеспечение Windows Server 2012 ПО-01-14 от 5 сентября 2014г. (срок действия неисключительных прав на ПО, передаваемых по настоящему Договору, равен сроку эксплуатации продукта сублицензиатом)

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ПРОГРАММЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

**Направление подготовки 06.06.01 – Биологические науки
Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)**

1. Разработана:

Составитель  /В.В. Заякин/
(подпись)

«14» февраля 2019 г.

2. Одобрена и рекомендована кафедрой химии:

Протокол № 7 от «14» февраля 2019 г.

Заведующий кафедрой  /С.В. Кузнецов/
(подпись)

3. СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП



В.В. Заякин

4. УТВЕРЖДЕНО:

Ученым советом естественно-географического факультета

протокол № 6 от 29.04. 2019г.

Декан ЕГФ, профессор



Зайцева Е.В.