

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.

« 30 » 05.2024 \_\_\_\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ**  
**ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

Направление подготовки (специальности)

**06.06.01 Биологические науки**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность подготовки (специализация)

**Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)**

(наименование направленности подготовки (специализации), по учебному плану)

Квалификация выпускника:

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

**ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

## АСПИРАНТА В СЕМЕСТРЕ

**Цель** – формирование навыков научно-исследовательской деятельности и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации).

**Задачи:**

- формирование и развитие навыков проведения научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;
- формирование творческого мышления на основе базовой образовательной подготовки и сформированного высокого уровня
- владение научно-исследовательскими знаниями, умениями и навыками;
- осуществление деятельности, направленной на решение научных задач под руководством научного руководителя, развитие творческих способностей и профессиональных качеств личности аспиранта;  
прикладная реализация научных исследований.

### 1. СПОСОБЫ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСПИРАНТОВ

НИД может осуществляться в следующих формах:

- выполнение заданий в соответствии с программой НИД и утвержденным индивидуальным планом работы аспиранта;
- участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых кафедрой в рамках научно-исследовательских программ, грантов, хоздоговоров;
- участие в научных грантах, семинарах, круглых столах (по тематике исследования) и др.;
- выступление на научных конференциях различного уровня;
- подготовка научных статей и рефератов, аналитических обзоров, заявок на изобретения и др.

### 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСПИРАНТА, СООТНЕСЁННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

В результате научно-исследовательской деятельности в семестре обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

Код компетенции	Результаты освоения ООП	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<b>Знать:</b> Различные методики научных исследований <b>Уметь:</b> организовать проведение фундаментальные и прикладные научные исследования <b>Владеть:</b> навыками проведения фундаментальных и прикладных научных исследований
ПК-1	способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих	<b>Знать:</b> современное состояние науки в области биотехнологии <b>Уметь:</b> составлять отчёты о научно-исследовательской работе, включающие обзор литературы, экспериментальную часть и обсуждение результатов <b>Владеть:</b>

установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)	методами планирования, подготовки, проведения НИР, получения научных результатов, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. МЕСТО И ОБЪЁМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТРУКТУРЕ ООП

#### 3.1 Место научно-исследовательской деятельности

Научно-исследовательская деятельность аспиранта расположена в блоке Б3.1.

Научно-исследовательская деятельность проводится на 1-4 годах обучения. Логически и содержательно-методически научно-исследовательская деятельность аспиранта закрепляет компетенции, расширяет и углубляет теоретические знания, полученные в результате изучения дисциплин вариативной части Блока 1.

В ходе научно-исследовательской деятельности у аспирантов формируется мотивация к профессиональной деятельности, связанной с научной и преподавательской работой.

Знания и навыки, полученные аспирантами при проведении научно-исследовательской деятельности, необходимы при подготовке и написании отчета по научным исследованиям на уровне кандидатской диссертации по специальности 06.06.01 Биотехнология.

#### 3.2 Объём научно-исследовательской деятельности

Общая трудоемкость составляет 6480 академических часа или 180 ЗЕТ.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Год обучения			
		1	2	3	4
Общая трудоемкость блока	6480	1476	1620	1728	1656
<i>Аудиторные занятия:</i>					
Научно-исследовательская работа					
Виды аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	зачет	зачет	зачет	
<i>Самостоятельная работа:</i>	6480	1476	1620	1728	1656
Составление и уточнение программы НИР	50	20	10	10	10
Работа с научно-технической и периодической литературой	50	20	10	10	10
Планирование и постановка эксперимента	6340	1426	1590	1698	1626
Оформление отчета по НИР	40	10	10	10	10

### 4. СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### 4.1 Содержание разделов

1. Обзор и анализ научно-технической информации по экологической проблеме. Обоснование актуальности и практической значимости темы НИР.

Составление плана научно-исследовательской работы аспиранта. Обоснование

выбора темы в рамках действующих приоритетов развития государства, отрасли, региона. Информационно-патентный поиск и составление на его основе литературного обзора по избранной теме, формирование актуальности и научно-практической значимости, цели и задач исследования. Составление схемы экспериментальных исследований, этапов выполнения экспериментальных работ.

Обзор и анализ информации по теме НИР. Рекомендуемые виды информации: обзорная, справочная, реферативная, релевантная. Рекомендуемые виды изданий: статьи в реферируемых журналах, монографии, учебники, государственные нормативные документы и стандарты, научные отчеты, теоретические и технические публикации, патентная информация). При поиске литературных источников рекомендуется использование библиотечных каталогов и указателей, реферативных журналов, отраслевые журналы, автоматизированных средств поиска, просмотр периодической литературы, в соответствии с направленностью НИР, изучение программ целевого и инновационного развития государства, отрасли, региона.

## 2. Постановка цели и задач исследования.

Обоснование объектов и методов исследования при использовании современной техники и инструментальных приборов.

Постановка цели и задач исследования. Объект и предмет исследования. Определение главной цели. Деление главной цели на подцели 1-го и 2-го уровня. Определение задач исследования в соответствии с поставленными целями. Построение дерева целей и задач (схемы экспериментальных исследований) для определения необходимых требований и ограничений (временных, материальных, энергетических, информационных и др.). Методики проведения экспериментальных исследований. Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа, процесса, устройства). Параметры, контролируемые при исследованиях. Оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратура, оснастка, математическое обеспечение. Условия и порядок проведения опытов. Состав опытов. Математическое планирование экспериментов. Статистическая обработка результатов исследований и их анализ.

3. Проведение эксперимента с использованием современных установок и получение результатов исследования по теме НИР.

Проведение теоретических и экспериментальных исследований. Постановка и проведения эксперимента. Методы познания (сравнения, анализ, синтез, абстрагирование, аналогия, обобщение, системный подход, моделирование). Методы теоретического исследования (идеализация, формализация, аксиоматический метод, математическая гипотеза и др.)

Формулирование научной новизны и практической значимости.

Осуществляется на основе критического анализа современного состояния в исследуемой области знаний и в отраслях экологии с учетом существующего положения.

## 4. Обработка результатов по теме НИР и обсуждение, полученных результатов.

Обработка экспериментальных данных. Рекомендуется графический и аналитический способы представления экспериментальных данных с обязательной статистической обработкой данных на базе программного обеспечения.

Оформление заявки на участие в грантах. Виды грантов: федеральные, региональные по направлению профессиональной деятельности, в том числе высокотехнологичным производствам, научному кадровому обеспечению и научные исследования в соответствии с утвержденными приоритетами развития государства по федеральным целевым программам. Особое внимание следует уделить конкурсам для молодых ученых. Следует дать описание проекта с указанием используемой методологии, материалов и методов исследований, перечня мероприятий, необходимых для достижения поставленных целей, плана и технологий выполнения каждого

мероприятия, условий, в которых будет выполняться проект, механизма реализации проекта в целом. Ожидаемые результаты: научный, педагогический или иной выход проекта; планируемые публикации, оценка возможности использования результатов проекта в других организациях, университетах, в том числе на местном и федеральном уровнях, краткосрочные и долгосрочные перспективы использования результатов, имеющегося научного задела.

Подготовка научных публикаций. Тезисы докладов. Статьи в журналах, рекомендуемые ВАК, в международных изданиях, периодической печати (отраслевой) в стране и за рубежом. Диссертация. Автореферат. Монография. Структура тезисов доклада, статьи, диссертации, автореферата, монографии, составляются в соответствии с действующими требованиями к изданию.

Выступления с докладами на научных конференциях, симпозиумах, собраниях, международного, федерального, регионального, местного уровня. Публичная защита диссертации.

№ п/п	Наименование раздела	Трудоемкость раздела в рамках блока, часы
1	Обзор и анализ научно-технической информации по проблеме. Обоснование актуальности и практической значимости темы НИР.	783
2	Постановка цели и задач исследования. Обоснование объектов и методов исследования при использовании современной техники и инструментальных приборов.	639
3	Проведение эксперимента с использованием современных установок и получение результатов исследования по теме НИР.	3663
4	Обработка результатов по теме НИР и обсуждение, полученных результатов.	1395

## **5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная литература:**

Вирусология и биотехнология : учебник / Р. В. Белоусова, Е. И. Ярыгина, И. В. Третьякова [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-2266-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212738> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Горленко В.А., Кутузова Н.М., Пятунина С.К. Научные основы биотехнологии. Часть 1. Нанотехнологии в биологии: учебное пособие.— М.: Прометей, 2013: <http://www.iprbookshop.ru/24003>

Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия: учебно-справочное пособие.— Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010: <http://www.iprbookshop.ru/5668>

Цымбаленко Н.В. Биотехнология. Часть 1. Технология рекомбинантной ДНК: учебное пособие.— СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2011: <http://www.iprbookshop.ru/20549>

Шокина, Ю.В. Разработка инновационной продукции пищевой биотехнологии. Практикум : учебное пособие / Ю.В. Шокина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-3690-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122146>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Федорова, О. С. Пищевая микробиология : учебное пособие / О. С. Федорова. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 116 с. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147486> (дата обращения: 24.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Пилипенко, Т. В. Нанотехнологии и высокотехнологичные производства пищевых продуктов : учебное пособие / Т. В. Пилипенко, Л. П. Нилова. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2018. — 118 с. — ISBN 978-5-6040327-7-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112325> (дата обращения: 24.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Евстигнеева, Т. Н. Пищевая биотехнология : учебное пособие / Т. Н. Евстигнеева, Е. П. Сучкова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. — 131 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136520> (дата обращения: 24.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Киселева, О. В. Биотехнология пищевого белка : учебное пособие / О. В. Киселева, В. В. Тарнопольская, П. В. Миронов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195120> (дата обращения: 24.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **5.2 Дополнительная литература:**

Мезенова, О.Я. Гомеостаз и питание : учебное пособие / О.Я. Мезенова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3441-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115484>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Доценко, В.А. Практическое руководство по санитарному надзору за предприятиями пищевой и перерабатывающей промышленности, общественного питания и торговли : учебное пособие / В.А. Доценко. — 4-е изд., стер. . — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012. — 832 с. — ISBN 978-5-98879-153-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4885>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дунченко, Н.И. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для аспирантов : учебник / Н.И. Дунченко, М.П. Щетинин, В.С. Янковская. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-3334-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110907>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Вирусология и биотехнология : учебник / Р. В. Белоусова, Е. И. Ярыгина, И. В. Третьякова [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-2266-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212738>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Песцов, Г. В. Биотехнология : учебно-методическое пособие / Г. В. Песцов, Н. Н. Жуков. — Тула : ТГПУ, 2021. — 68 с. — ISBN 978-5-6045162-5-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213473>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **5.3 . Периодические издания (журналы):**

«Вестник ВГУИТ»

«Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания»;

«Пищевая промышленность»;

«Вопросы питания»;

«Хранение и переработка сельхозсырья»;

«Кондитерское и хлебопекарное производство»;

«Кондитерская промышленность»;

«Хлебопродукты»;  
 «Хлебопек»;  
 «АПК: Достижения науки и техники»;  
 «Известия вузов. Пищевая технология»;  
 «Оборудование пищевой промышленности»;  
 «Производство спирта и ликероводочных изделий».  
 «Пиво и напитки» и др.

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

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

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ» <https://education.vsu.ru/>, автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры» <https://training.i-exam.ru/>, образовательная платформа «Лифт в будущее» <https://lift-bf.ru/courses>.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение - ОС Windows, ОС ALT Linux.

#### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Аудиторий в соответствии с расписанием учебных занятий, оснащенные соответствующим материально-техническим обеспечением, в соответствии с требованиями, предъявляемыми образовательным стандартом.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специальной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### 7 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы(ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе

освоения образовательной программы;

- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

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



**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

## 1. Требования к результатам выполнения НИД

В результате научно-исследовательской деятельности аспирантов в семестре обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

Код компетенц	Результаты освоения ОП (Содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-1	– способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные и прикладные основы проведения научных исследований;</li> <li>– методы анализа и обобщения результатов выполненных научных исследований.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач;</li> <li>– анализировать, полученные результаты, выявлять закономерности исследуемых явлений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами проведения фундаментальных и прикладных исследований;</li> <li>– навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований;</li> <li>– навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности;</li> <li>– навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов.</li> </ul>
ПК-1	– способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направлению (научной специальности) 03.01.06	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современное состояние химической науки в соответствующей научной отрасли.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками подготовки в печать статей, тезисов докладов, научных отчетов и т.д.</li> </ul>

## 2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

### 2.1. Отчет аспиранта по НИД

#### 2.1.1. Текст отчета

#### 2.1.2. Защита отчета - собеседование

### **Вопросы к собеседованию при защите отчета по НИД**

**ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий**

1. Способы представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме.
2. Методы анализа и обобщения результатов выполненных научных исследований, применяемые в ходе выполнения программы.
3. Устройство, назначение и принцип работы современных приборов и лабораторного оборудования, используемых для получения научных данных
4. Проведение измерений контролируемых параметров объектов профессиональной деятельности с использованием современных приборов и лабораторного оборудования
5. Методика проведения лабораторных и инструментальных работ для получения научных данных
6. Планирование эксперимента
7. Результаты анализа полученных результатов.
8. Интерпретация закономерностей исследуемых процессов, явлений.

**ПК-1 способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)**

1. Фундаментальные и прикладные основы проведения научных исследований по решаемой научной проблеме
2. Порядок организации и проведения научно-исследовательских работ по теме диссертационного исследования
3. Характеристика современной аппаратуры, оборудования для проведения исследований
4. Применение компьютерных технологий в ходе экспериментальных исследований.
5. Современное состояние и тенденции развития биологической науки в области научных исследований аспиранта. Биотехнология как наука.
6. Значение Биотехнологии (в том числе бионанотехнологий) в решении проблем производства и окружающей среды, безопасности жизнедеятельности.
7. Методологии Биотехнологии (в том числе бионанотехнологий).
8. Обработка экспериментальных данных. Основные метрологические характеристики методики анализа.
9. Методы пробоподготовки.
10. Прикладное значение геномной инженерии для биотехнологии.
11. Компьютерные технологии в Биотехнологии.
12. Новые методы исследования объектов профессиональной деятельности
13. Основы патентного права и соблюдения авторских прав;

14. Возможности адаптации известных методов исследования и возможности их применения в самостоятельной исследовательской деятельности

15. Порядок разработки заявки на объекты интеллектуальной собственности (заявки на патенты, товарные знаки, промышленные образцы, свидетельства о госрегистрации программ на ЭВМ)

### 3. Показатели и критерии оценивания уровня сформированности компетенций

#### 3.1. Критерии балльной оценки отчета по НИД

ПК	Предмет оценивания	Уровни оценивания и описание показателей			
		Недостаточный уровень «неудовлетворительно»	Базовый уровень - «удовлетворительно»	Повышенный уровень – «хорошо»	Повышенный уровень – «отлично»
ОПК-1	Составление индивидуального плана аспиранта с указанием основных мероприятий и сроков выполнения НИД	Аспирант не смог самостоятельно составить индивидуальный план в соответствии с темой диссертации	Аспирант самостоятельно определил основные сферы выполнения плана исследований по теме диссертации	Аспирант самостоятельно составил индивидуальный план исследований по теме диссертации с учетом многокритериальности научной проблематики	Аспирант самостоятельно составил индивидуальный план исследований по теме диссертации на основе многокритериальности и многофакторности научной проблематики
ПК-1	Составление индивидуального плана аспиранта с указанием основных мероприятий и сроков выполнения НИР	Аспирант не смог выбрать экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования в соответствии с темой диссертации	Аспирант определил экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования по теме диссертации	Аспирант определил экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследований по теме диссертации с учетом многокритериальности научной проблематики	Аспирант определил экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследований по теме диссертации на основе многокритериальности и многофакторности научной проблематики
ОПК-1	Обзор и анализ	Аспирант не смог	Аспирант определил	Аспирант определил	Аспирант определил

	информации по теме НИР	определить сферы поиска научной информации по фундаментальным и прикладным исследованиям в соответствии с темой диссертации	сферы поиска научной информации, обобщающей результаты фундаментальных и прикладных исследований по теме диссертации	сферы поиска научной информации, обобщающей результаты фундаментальных и прикладных исследований по теме диссертации с учетом многокритериальности научной проблематики	сферы поиска научной информации, обобщающей результаты фундаментальных и прикладных исследований по теме диссертации на основе многокритериальности и многофакторности научной проблематики
ПК-1	Обзор и анализ информации по теме НИР	Аспирант не охарактеризовал современное состояние проблемы исследования, не проанализировал достаточное количество информационных источников, не систематизировал имеющуюся информацию; не смог выделить направление исследований, соответствующее актуальной направленности научного поиска	Аспирант в основном охарактеризовал современное состояние проблемы исследования, проанализировал необходимое количество информационных источников, систематизировал имеющуюся информацию; выделил направление исследований, соответствующее актуальной направленности научного поиска в соответствии с приоритетными	Аспирант охарактеризовал современное состояние проблемы исследования, проанализировал достаточное количество информационных источников, включая зарубежные, систематизировал имеющуюся информацию; сформулировал направление исследований, соответствующее актуальной направленности научного поиска в соответствии с приоритетными направлениями развития	Аспирант всесторонне охарактеризовал современное состояние проблемы исследования, проанализировал обширный перечень информационных источников, включая зарубежные, представил системный анализ имеющейся информации; сформулировал и обосновал актуальное направление исследований, соответствующее

		в соответствии с приоритетными направлениями развития наук и технологий на государственном и региональном уровне	направлениями развития наук и технологий на государственном и региональном уровне	наук и технологий на государственном и региональном уровне	актуальной направленности научного поиска в соответствии с приоритетными направлениями развития наук и технологий на государственном и региональном уровне
ОПК-1	Постановка цели и задач исследования.	Аспирант не определил цель и задачи исследования; не смог обобщить научную информацию по теме исследования для формулировки цели и задач исследования	Аспирант определил объект и предмет исследования, главную цель и подцели, определил задачи исследования в соответствии с поставленными целями; обобщил научную информацию по теме исследования для формулировки цели и задач исследования.	Аспирант определил объект и предмет исследования, главную цель и подцели 1-го и 2-го уровня, определил задачи исследования в соответствии с поставленными целями; обобщил научную информацию по теме исследования для формулировки цели и задач исследования с учетом многокритериальности научной проблематики.	Аспирант определил объект и предмет исследования, главную цель, выделил подцели 1-го и 2-го уровня. Определил задачи исследования в соответствии с поставленными целями. Построил дерево целей и задач для определения необходимых требований и ограничений (временных, материальных, энергетических, информационных и др.); проанализировал, систематизировал и обобщил научную информацию по теме исследования для

					формулировки цели и задач исследования с учетом многокритериальности и междисциплинарных связей научной проблематики со смежными отраслями науки.
ПК-1	Постановка цели и задач исследования.	Аспирант не смог при обобщении научной информации по теме исследования и формулировке цели и задач отразить актуальную направленность развития техники и технологий на региональном и государственном уровне	Аспирант смог при обобщении научной информации по теме исследования и формулировке цели и задач отразить актуальную направленность развития техники и технологий на региональном и государственном уровне	Аспирант при обобщении научной информации по теме исследования и формулировке цели и задач отразил актуальную направленность развития техники и технологий на региональном и государственном уровне	Аспирант в результате анализа и обобщения научной информации по теме исследования и формулировке цели и задач отразил актуальную направленность развития техники и технологий на региональном и государственном уровне



ОПК-1	Проведение теоретических и экспериментальных исследований	Аспирант не подобрал самостоятельно методики для получения экспериментальных зависимостей и физико-химических закономерностей протекания процессов с учетом аппаратного оформления и многокритериальности входных параметров процессов	Аспирант подобрал самостоятельно и применил известные методики для получения экспериментальных зависимостей и физико-химических закономерностей протекания процессов с учетом аппаратного оформления и многокритериальности входных параметров процессов	Аспирант самостоятельно подобрал и адаптировал известные методики для получения экспериментальных зависимостей и физико-химических закономерностей протекания процессов с учетом аппаратного оформления и многокритериальности входных параметров	Аспирант разработал новые или адаптировал известные методики для получения экспериментальных зависимостей и физико-химических закономерностей протекания процессов с учетом аппаратного оформления и многокритериальности входных параметров процессов. Разработал и оформил объект интеллектуальной собственности
ПК-1	Проведение теоретических и экспериментальных исследований	Аспирант не провел измерения контролируемых параметров объектов профессиональной деятельности с использованием современных приборов и лабораторного оборудования	Аспирант частично применил в исследованиях оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратуру, оснастку, математическое обеспечение. Частично реализовал условия и порядок проведения опытов в соответствии с целью и задачами исследований	Аспирант применил в исследованиях необходимое оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратуру, оснастку, математическое обеспечение. Реализовал условия и порядок проведения опытов в необходимом составе в соответствии с целью и задачами исследований	Аспирант применил в исследованиях различное оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратуру, оснастку, математическое обеспечение. Реализовал условия и порядок проведения опытов в полном составе в соответствии с целью

					и задачами исследований
ОПК-1	Формулирование научной новизны и практической значимости.	Аспирант не сформулировал научную новизну и практическую значимость полученных научных результатов.	Аспирант сформулировал отдельные положения научной новизны и практической значимости полученных научных результатов	Аспирант в основном сформулировал положения научной новизны и практической значимости полученных научных результатов.	Аспирант в полном объеме сформулировал положения научной новизны и практической значимости полученных научных результатов.
ПК-1	Формулирование научной новизны и практической значимости.	Сформулированная аспирантом научная новизна и практическая значимость не отражает актуальных направлений развития на региональном и государственном уровне	Отдельные положения сформулированной аспирантом научной новизны и практической значимости отражают актуальные направления развития науки на региональном и государственном уровне	Сформулированная аспирантом научная новизна и практическая значимость в основном отражает актуальные направления развития науки на региональном и государственном уровне	Сформулированная аспирантом научная новизна и практическая значимость соответствует актуальным направлениям развития науки на региональном и государственном уровне
ПК-1	Обработка экспериментальных данных.	Аспирант не справился с обобщением и обработкой экспериментальных результатов исследования. Не получил математические модели, программные	Аспирант частично обобщил экспериментальные данные. Получил математические модели, программные продукты, критериальные, регрессионные уравнения. Разработал способы определения	Аспирант обобщил экспериментальные данные. Получил математические модели, программные продукты, критериальные, регрессионные уравнения. Разработал способы определения объектов исследования в объектах анализа.	Аспирант в полном объеме обобщил экспериментальные данные. Получил математические модели, программные продукты, критериальные, регрессионные уравнения.

		продукты, критериальные, регрессионные и иные уравнения	объектов исследования в объектах анализа.		Разработал способы определения объектов исследования в объектах анализа.
--	--	---------------------------------------------------------	-------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------

### 3.2. Критерии качества защиты отчета

Критерии	Уровни оценивания и описание показателей			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Базовый уровень - «удовлетворительно»	Повышенный уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
Качество Доклада	Автор совсем не ориентируется в терминологии работы, защиту строит не связно, допускает существенные ошибки	Автор, в целом, владеет терминологией, но допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы. Защита, прошла сбивчиво, неуверенно и нечетко.	Автор достаточно уверенно владеет терминологией, защиту строит связано, но допускает незначительные неточности при ответах. Использует наглядный материал.	Автор уверенно владеет терминологией, защиту строит связано, использует наглядный материал: презентации, схемы, таблицы и др.
Правильность и аргументированность ответов на вопросы	Автор обнаруживает неумение применять полученные знания в ответах на вопросы	Автор показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе, и затрудняется в ответах на вопросы .	Автор достаточно уверенно владеет содержанием работы, в основном, отвечает на поставленные вопросы, но допускает незначительные неточности при ответах.	Автор уверенно показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения, грамотно и содержательно отвечает на поставленные вопросы.
Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности	Автор обнаруживает непонимание содержательных основ в области профессиональной деятельности и неумение применять полученные знания на практике.	Автор допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы, не имеет собственной точки зрения на проблему исследования.	Автор достаточно уверенно осуществляет содержательный анализ теоретических источников, но допускает отдельные неточности в теоретическом обосновании своих высказываний	Автор уверенно осуществляет сравнительно-сопоставительный анализ разных теоретических подходов по вопросам научных исследований

Свобода владения материалом отчета	Автор обнаруживает непонимание материалов отчета и проявляет неумение применять полученные материалы при ответах на вопросы.	Автор, в целом, владеет содержанием работы, но при этом показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе.	Автор достаточно уверенно владеет содержанием материалов работы, но допускает отдельные неточности при защите	Автор уверенно владеет содержанием работы, показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения.
------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания уровня сформированности компетенций

##### Описание показателей и критериев оценивания уровня сформированности компетенций

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Методика оценки (объект, продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка баллы	Уровень освоения компетенции
ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий					
<b>ЗНАТЬ:</b> – фундаментальные и прикладные основы проведения научных исследований; – методы анализа и обобщения результатов выполненных научных исследований.	Собеседование	Уровень владения материалом	Аспирант знает с методами анализа и методиками обобщения результатов	Зачтено	Освоена
			Аспирант демонстрирует знание методов анализа исследуемых объектов, ориентируется в методиках обработки и обобщения результатов исследований	Зачтено	Освоена
			Аспирант не получил аналитические зависимости, не выявил закономерности исследуемых явлений	Не зачтено	Не освоена
<b>УМЕТЬ:</b> – анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и	Собеседование	Уровень владения материалом	Аспирант критически оценивает полученные результаты, умеет сравнивать теоретический и практический уровень своих результатов и известных.	Зачтено	Освоена

<p>практических задач; – анализировать, полученные результаты, выявлять закономерности исследуемых явлений. – навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов.</p>			<p>Аспирант не может оценить полученные результаты, не умеет сравнивать теоретический и практический уровень своих результатов и известных.</p>	<p>Не зачтено</p>	<p>Не освоена</p>
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> – методами проведения фундаментальных и прикладных исследований; – навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; – навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.</p>	<p>Собеседование</p>	<p>Уровень владения материалом</p>	<p>Аспирант демонстрирует аналитический подход и владение различными методами исследований, ориентируется в методиках обработки и обобщения данных</p>	<p>Зачтено</p>	<p>Освоена</p>
			<p>Аспирант не знаком с методами исследования и методиками обработки и обобщения полученных данных.</p>	<p>Не зачтено</p>	<p>Не освоена</p>
<p>ПК-1 способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)</p>					
<p><b>Знать:</b> – современное состояние химической науки в соответствующей научной отрасли.</p>	<p>Собеседование</p>	<p>Уровень владения материалом</p>	<p>Аспирант демонстрирует высокий уровень владения обширной информацией по научным основам развития аналитической химии в соответствии с темой диссертационного исследования.</p>	<p>Зачтено</p>	<p>Освоена</p>
			<p>Аспирант демонстрирует достаточный уровень владения обширной информацией по научным основам развития аналитической химии в соответствии с темой диссертационного исследования.</p>	<p>Зачтено</p>	<p>Освоена</p>
			<p>Аспирант демонстрирует необходимый уровень владения информацией по научным основам развития биотехнологий, обеспечения качества и безопасности развития аналитической химии в соответствии с темой диссертационного исследования.</p>	<p>Зачтено</p>	<p>Освоена</p>

			Аспирант не демонстрирует владение информацией по научным основам развития аналитической химии в соответствии с темой диссертационного исследования.	Не зачтено	Не освоена
<b>Уметь:</b> – выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования.	Выполнение экспериментальных теоретических исследований в объеме, требуемом для достижения цели исследований и решения задач исследований	Уровень и качество полученных результатов экспериментальных и теоретических исследований	Аспирант выполнил необходимый объем экспериментальных исследований достиг цели научной работы, решил поставленные научные задачи в требуемом объеме.	Зачтено	Освоена
			Аспирант не выполнил требуемый объем экспериментальных исследований не достиг цели научной работы, не достиг решения поставленные научные задачи в требуемом объеме.	Не зачтено	Не освоена
<b>Владеть:</b> – навыками подготовки в печать статей, тезисов докладов, научных отчетов и т.д.	Подготовленные в печать изданные статьи, тезисы докладов, научные отчеты	Уровень и качество подготовленных материалов	Результаты исследований обобщены и опубликованы в реферируемых изданиях.	Зачтено	Освоена
			Аспирант не подготовил публикации.	Не зачтено	Не освоена

