

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Уровень высшего образования

магистратура

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

19.04.01 Биотехнология

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Общая биотехнология

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород
2024 год начала подготовки

1. Цель практики

Основными целями производственной практики – научно-исследовательской работы являются:

- освоение методологии и технологии решения профессиональных задач (проблем);
- совершенствование навыков работы в лабораториях биотехнологического профиля;
- совершенствование навыков поиска и анализа специализированной информации в области биотехнологии и биохимии;
- приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачами производственной практики – научно-исследовательской работы являются:

- закрепление, углубление и расширение теоретических знаний, умений, навыков, владений (компетенций), полученных в процессе обучения в бакалавриате и магистратуре;
- отработка навыков планирования биотехнологического исследования и эксперимента;
- освоение современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами по теме исследования, методами статистической обработки результатов;
- усвоение методологии и технологии решения профессиональных задач (проблем);
- систематизация и анализ литературы по теме исследования;
- ознакомление со спецификой деятельности организаций, являющихся базами практики;
- самообразование и самореализация через участие в научно-исследовательской работе и профессиональных мероприятиях;
- развитие коммуникативных навыков и организаторских способностей при работе в команде.

2. Место производственной практики – научно-исследовательской работы в структуре образовательной программы

Производственная практика (научно-исследовательская работа), Б2.В.01(П), является практикой части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы для освоения студентами очной формы обучения. Практика проводится в 1, 2, 3 и 4 семестрах, базируется на предыдущих дисциплинах биологической направленности бакалавриата и магистратуры и реализуется в рамках направления подготовки 19.04.01 “Биотехнология”, направленность (профиль) “Общая биотехнология”.

Вид практики: **производственная.**

Тип практики: **научно-исследовательская работа.**

Способ проведения: **стационарная** – проводится в ННГУ, либо в профильной организации, расположенной на территории населенного пункта, в котором расположена организация.

Форма проведения: **дискретная** – путем чередования периодов времени для проведения практики и учебного времени для проведения теоретических занятий.

Общая трудоемкость практики составляет:

- 9 зачетных единиц
- 324 часа
- 57 недель.

Форма организации практики – практическая подготовка, предусматривающая выполнение обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью:

- обоснование цели научного исследования, задач, выбор моделей, методов, необходимых для достижения поставленной цели в области биотехнологии растений, животных и микроорганизмов (в т.ч. в сфере разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств, биомедицинских исследований с использованием живых организмов и биологических систем различных уровней организации, обеспечения экологической безопасности продуктов биотехнологического производства);
- организация и проведение экспериментальных работ в области биотехнологии растений, животных и микроорганизмов;

- формулировка новых задач, возникающих в ходе подготовки и выполнения экспериментальных работ в области биотехнологии растений, животных и микроорганизмов;
- работа с научной информацией, в т.ч. с использованием цифровых технологий;
- обработка и критическая оценка результатов исследований;
- подготовка и оформление научных публикаций, отчетов, докладов.

Прохождение практики предусматривает:

а) контактную работу: практические занятия (52 ч.), контроль самостоятельной работы (проведение консультаций по расписанию, прием зачета – 4 ч.);

б) иную форму работы студента во время практики – 268 ч. (работа во взаимодействии с руководителем практики от профильной организации, работа в сотрудничестве со студентами группы, включающие планирование, организацию и проведение лабораторных измерений и экспериментов; работа в специализированных сетях ученых для сотрудничества в области исследования), а также подготовка к участию и участие в профессиональных мероприятиях.

Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами в процессе обучения в бакалавриате/специалитете и магистратуре.

Прохождение практики необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых для последующей преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы, а также для применения в профессиональной деятельности.

Для реализации производственной практики исследовательский процесс строится так, чтобы побудить студентов к творческому участию в проводимой научной работе. Это достигается при создании необходимых условий для развития умения самостоятельно и творчески мыслить, ориентироваться в новой ситуации, находить свои подходы к решению исследовательских проблем, эффективно взаимодействовать с членами научного коллектива.

По результатам освоения программы практики выполняются отчеты, тематика которых связана с научно-исследовательской работой кафедр ИББМ ННГУ или профильных научных учреждений в рамках следующих направлений:

- Биотехнология растений.
- Биотехнология микроорганизмов.
- Биотехнология животных.
- Молекулярно-генетические технологии.

Каждое направление представлено конкретными темами, которые выполняются под руководством преподавателей кафедр ИББМ ННГУ и/или с привлечением для руководства практики и консультирования ведущих специалистов тех учреждений, в которых обучающиеся проходят практику.

3. Место и сроки проведения практики

Продолжительность НИР составляет 57 недель, сроки проведения в соответствии с учебными планами: практика ведется на 1 и 2 курсах и состоит из 4-х частей, по числу семестров (1 ч. + 2 ч. + 3 ч. + 4 ч.): 15 недель в течение 1 семестра, 13 недель в течение 2 семестра, 15 недель в течение 3 семестра и 14 недель в течение 4 семестра.

Форма обучения	Курс (семестр)
очная	1 курс 1, 2 семестр
	2 курс 3,4 семестр

Практика проводится в форме практической подготовки на базе кафедр ИББМ ННГУ (биохимии и биотехнологии, молекулярной биологии и иммунологии, физиологии и анатомии, биофизики, общей и медицинской генетики, ботаники и зоологии), НИЦ “Биофизика” ИББМ ННГУ, лаборатории микрклонального размножения растений Ботанического сада ННГУ, а также на базе других научно-исследовательских, научно-производственных, производственных и т.д. учреждений и организаций, соответствующих направлению подготовки обучающихся и имеющих квалифицированные кадры для руководства практикой, на основе типового договора с предприятиями на прохождение

практики согласно “Положению о практической подготовке обучающихся ННГУ”. Выбор мест прохождения практики и собственно проведение практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитывает особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья. Договоры на прохождение практики оформляются и регистрируются в секторе практик ННГУ.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Практика направлена на формирование компетенций и результатов обучения, представленных в табл. 1. Перечисленные ниже компетенции, формируемые в ходе проведения производственной практики, вырабатываются частично. Полученные обучающимися знания, умения и навыки являются частью планируемых. В ходе практики студенты развивают и закрепляют теоретические знания, полученные при изучении дисциплин бакалавриата/специалитета; совершенствуют навыки планирования и проведения научных исследований и экспериментов, полученные при обучении в бакалавриате/специалитете и магистратуре (дисциплин как базовой, так и вариативной части магистерской программы “Общая биотехнология”): осуществляют постановку цели, формулирование гипотезы, задач, поиск и анализ научной литературы (с привлечением знаний иностранного языка), выбор и обоснование основных методов и подходов для решения научной проблемы, их интеграция, модификация, проведение экспериментов с использованием лабораторного оборудования, статистическую обработку полученных результатов (с использованием цифровых технологий и с привлечением знаний математики, математических методов в биологии, информатики, биоинформатики), их критическую оценку, формирование практических рекомендаций на основе проведенного анализа, отчетов, публикаций, докладов, оценку актуальности и перспектив проведенного исследования, в т.ч. с позиции возможного внедрения в практику биологических, биомедицинских и (или) природоохранных работ и коммерциализации; используют нормативные документы, регламентирующие проведение научно-исследовательских и производственно-технологических работ; учатся работать самостоятельно и в команде, а также вырабатывают навыки проведения семинаров, конференций.

Таблица 1

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.). УК-4.2 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные. УК-4.3 Демонстрирует интегративные умения, необходимые, для эффективного участия в академических и	Знать основные нормы современных русского и иностранного языков (орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические, орфоэпические), систему функциональных стилей русского и иностранного языков, правила и особенности составления научно-технических отчетов, обзоров, тезисов, статей, эссе, рефератов, теорию перевода с русского языка на иностранный и наоборот. Уметь работать с основными сайтами поддержки грамотности

	<p>профессиональных дискуссиях.</p>	<p>в сети Интернет, специализированными сетями для научного сотрудничества, составлять в соответствии с правилами научно-технические отчеты, обзоры, тезисы, статьи, другие жанры представления научно-исследовательских работ для участия в различных научных мероприятиях, включая международные.</p> <p>Владеть навыком составления грамотных и логически непротиворечивых письменных и устных текстов научной тематики, использования современных информационных технологий для их представления и широкого обсуждения; иностранным языком на уровне А2.</p>
<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1 Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.</p> <p>УК-6.2 Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста.</p> <p>УК-6.3 Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда.</p>	<p>Знать основы процесса формирования целей профессионального и личностного развития, способы его реализации с учетом индивидуально-личностных особенностей и возможностей использования творческого потенциала при решении профессиональных задач.</p> <p>Уметь формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать ситуацию с позиции возможности самореализации; действовать в условиях частичной неопределенности.</p> <p>Владеть приемами и технологиями формирования целей саморазвития и самореализации, критической оценки результатов деятельности по решению профессиональных и иных задач, по использованию творческого потенциала и с учетом требований рынка труда.</p>
<p>ПК-1 Способен выполнять фундаментальные, прикладные и</p>	<p>ПК-1.1 Выполняет работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в</p>	<p>Знать современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологических и</p>

<p>поисковые научные исследования и разработки в области биологии и биотехнологии</p>	<p>области фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области биологии и биотехнологий. ПК-1.2 Может ставить цели, обосновывать методы и анализировать результаты фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области биологии и биотехнологий. ПК-1.3 Применяет методы проведения научных исследований и разработок, осуществляет выполнение экспериментов в области биологии и биотехнологий.</p>	<p>смежных наук, теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью программы магистратуры, методические подходы при выполнении биологических и биотехнологических исследований, устройство и правила эксплуатации лабораторного оборудования, правила обработки и интерпретации полученных результатов. Уметь анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, осуществлять подбор методов исследования в соответствии с научными задачами, использовать современную приборную базу для биологических и биотехнологических исследований, методически грамотного применения статистических и аналитических подходов в обработке результатов. Владеть основами проведения научного исследования и подходами к организации и осуществлению поиска научной информации в базах данных по тематике исследования, навыками работы на современном лабораторном оборудовании.</p>
<p>ПК-2 Способен анализировать, оценивать, подбирать оптимальные технологии и оформлять отчетные материалы по результатам исследований, научно-исследовательской</p>	<p>ПК-2.1 Понимает и может описать правила оформления отчетных материалов по результатам исследований и разработок. ПК-2.2 Может анализировать, оценивать, подбирать оптимальные технологии и оформлять отчетные материалы по результатам исследований и разработок.</p>	<p>Знать правила оформления отчетных материалов по результатам научных исследований и разработок. Уметь анализировать, оценивать, подбирать оптимальные технологии, методов исследования и оформлять отчетные материалы по результатам научных исследований.</p>

работы и научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	ПК-2.3 Выбирает и применяет оптимальные технологические решения для выполнения научно-исследовательской работы и научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.	Владеть методами поиска и анализа научной информации, выбора оптимальных технологических решений для выполнения научно-исследовательской работы и научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.
ПК-5 Способен проводить биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур животных и растений	ПК-5.1 Знаком с принципами культивирования микроорганизмов, правилами эксплуатации биотехнологического оборудования, химическими и биохимическими методами очистки продукта, а также требованиями охраны труда, применяемыми в области биотехнологии. ПК-5.2 Может производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса; отбор образцов культуральной жидкости для биохимического и микробиологического контроля; осуществлять разделение культуральной жидкости и биомассы различными методами; применять современные методы для очистки целевого продукта биотехнологического производства от примесей. ПК-5.3 Применяет методы получения продукта биотехнологии.	Знать способы культивирования микроорганизмов, клеток животных и растений, правила работы с коллекциями, правила эксплуатации биотехнологического, микробиологического, биохимического оборудования, химические и биохимические методы очистки целевых веществ, требования охраны труда, биоэтической комиссии, применяемые в области биотехнологии. Уметь производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса; отбор образцов культуральной жидкости, клеточной биомассы для анализов, применять современные методы для очистки целевого продукта от примесей с учетом требований охраны труда. Владеть навыками проведения биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеток животных и растений, методами получения, очистки и оценки качества биотехнологического продукта.
ПК-6 Способен организовывать и проводить контроль качества биотехнологической продукции на всех этапах производственного процесса	ПК-6.1 Знаком с нормативными правовыми актами и нормативно-технической документацией, регламентирующими вопросы безопасности и качества биотехнологической продукции; методами лабораторного исследования качества и безопасности	Знать принципы и теоретические основы организации деятельности в области биотехнологии, нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию, регламентирующие вопросы безопасности и качества биотехнологической продукции,

	<p>сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.</p> <p>ПК-6.2 Может использовать современные методики и лабораторно-аналитическое оборудование в области оценки качества сырья и готовой биотехнологической продукции.</p> <p>ПК-6.3 Применяет методы микробиологического, химико-бактериологического, химико-физического, химического и биохимического анализа для лабораторных исследований.</p>	<p>методы лабораторного исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.</p> <p>Уметь использовать современные методики и лабораторно-аналитическое оборудование в области оценки качества сырья и готовой биотехнологической продукции.</p> <p>Владеть методами микробиологического, физико-химического, химического и биохимического анализа для лабораторных исследований.</p>
--	--	--

5. Содержание практики

Конкретное содержание практики, ее структура, место проведения определяется ее принадлежностью преимущественно к научно-исследовательскому виду (типу задач) профессиональной деятельности, к которому готовится магистрант.

Технологическая карта

Каждая из четырех частей производственной практики состоит из трех этапов: подготовительный, основной и заключительный, которые индивидуальны для каждого студента (табл. 2). Содержание этапов конкретизируется научным руководителем и/или научным консультантом в соответствии с индивидуальным заданием.

Таблица 2

п/п	Этап	Содержание	Трудоемкость, ч.
1	Подготовительный (организационный) (входит в ИФ)	<ul style="list-style-type: none"> - проведение организационного собрания; - проведение инструктажа руководителем практики; - получение индивидуального задания; 	1 ч.
2	Основной (экспериментальный, производственный, технологический, обработка и анализ полученной информации)	<p>Практические занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планирование научного исследования (проектирование исследовательской деятельности: постановка цели и задач, формулирование гипотезы, разработка схемы исследования, распределение обязанностей среди участников научного исследования (если есть) и т.д.); - приготовление реактивов и сред; - настройка и калибровка лабораторного оборудования общего и специального назначения; - культивирование, сбор материала и его подготовка к исследованию; - проведение измерений; 	52 ч. (14 ч. + 12 ч. + 14 ч. + 12 ч.)
	Иные формы работы обучающегося (получение, обработка и анализ информации)	<ul style="list-style-type: none"> - статистическая обработка полученных результатов, хранение и передача биологической информации с помощью современных вычислительных средств и информационных технологий для решения профессиональных задач; - текущие консультации с научным руководителем, научным консультантом, 	268 ч. (57 ч. + 59 ч. + 93 ч. + 59 ч.)

		ответственным за организацию практики; - консервация и/или утилизация биологического материала по окончании исследования; - изучение научной литературы, - систематизация и анализ экспериментального и литературного материала из баз данных и специализированных сетей (molbiol.ru и т.д.); - работа в сотрудничестве со студентами группы, выполняющими работы по сходной тематике; - подготовка к участию и участие в профессиональных мероприятиях (конференции, научные и образовательные семинары, фестивали, конкурсы, деловые и образовательные игры, тренинги, мастер-классы, конкурсы на получение грантов и их реализация, конкурсы предпринимательских проектов, стажировки (если есть)); - написание отчета по практике; - подготовка доклада-презентации по отчету; - итоговая консультация с научным руководителем, научным консультантом.	
3	Заключительный (текущий контроль)	- защита отчета на заседании кафедры.	4 ч. (1 ч. + 1 ч. + 1 ч. + 1 ч.)
	ИТОГО:		324 ч. (72 ч. + 72 ч. + 108 ч. + 72 ч.) 57 недель (15 недель + 13 недель + 15 недель + 14 недель)
Форма аттестации – дифференцированный зачет (зачет с оценкой)			

6. Форма отчетности

По итогам прохождения производственной практики в форме практической подготовки обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию:

- индивидуальное задание на практику (Приложение 1),
- предписание на практику (при прохождении практики вне ННГУ) (Приложение 2),
- письменный отчет (Приложение 3).

Формой аттестации по практике является зачет с оценкой, который выставляется по результатам проверки отчетной документации и защиты отчета.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Список основной и дополнительной учебной литературы формируется руководителем практики в зависимости от темы проводимого исследования.

7.1. Основная учебная литература

7.1.1. Трухачева Н.В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425671.html>

7.1.2. Швец И.М., Романова Е.Б., Веселов А.П., Прахов Н.Д., Корягин А.С. Исследовательский проект: подготовка, оформление, презентация: Уч. пособие. Н.Новгород: Изд-во Нижегородского ун-та, 2013. 123 с. (33 экз.) www.unn.ru/pages/e-library/methodmaterial/2010/77.pdf

7.2. Дополнительная литература

7.2.1. Биссвангер Х. Практическая энзимология. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. 328 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324026.html>

7.2.2. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2007. 479 с. (58 экз.)

7.2.3. Справочник биохимика: Пер. с англ. / Досон Р., Эллиот Д., Эллиот У., Джонс К.М. М.: Мир, 1991. 543 с. (5 экз.)

7.2.4. Стручкова И.В., Кальясова Е.А. Теоретические и практические основы проведения электрофореза белков в полиакриламидном геле. Уч.-метод. пособие. Н.Новгород: Нижегородский гос. ун-т, 2012. 60 с. Рег. №495.12.01. http://www.unn.ru/pages/e-library/methodmaterial/files/Struchkova_Kalyasova.pdf

7.2.5. Англо-русские, русско-английские и иные иностранные словари.

7.3. Электронные образовательные ресурсы (Интернет-ресурсы)

7.3.1. Справочник по биохимии (<http://www.drau.ru>)

7.3.2. Онлайн энциклопедия по физиологии растений (<http://fizrast.ru>)

7.3.3. Справочник по молекулярной биологии (<http://molbiol.ru>)

7.3.4. Биологический словарь on-line (<http://bioword.narod.ru/>)

7.3.5. Информационный портал по биологии и медицине (<http://medicalplanet.su>)

8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программные продукты: для обработки хроматограмм, электрофореграмм и фотографий используются бесплатные компьютерные программы с открытым исходным кодом ImageJ (<http://imagej.net>), GelAnalyzer (<http://www.gelalyzer.com>), для обработки видео – GifAnimator (<http://www.gif-animator.com>).

В качестве интернет-ресурсов используются:

- ЭБС “Консультант студента” (<https://www.studentlibrary.ru>), “ZNANIUM.COM” (<http://znanium.com>), “Юрайт” (<https://www.biblio-online.ru>), Лань (<https://e.lanbook.com/>),
- научная электронная библиотека с возможностью полнотекстового доступа к периодическим изданиям eLIBRARY (<http://www.elibrary.ru>), КиберЛенинка (<https://cyberleninka.ru>), Google Академия (<https://scholar.google.ru>),
- поисковая система библиографической научной информации (<http://www.maik.ru>),
- сайты издательств Elsevier (<http://www.sciencedirect.com>), Springer (<http://link.springer.com>), Wiley (<http://onlinelibrary.wiley.com>), Taylor&Francis (<http://taylorandfrancis.com>), Oxford University Press (<https://global.oup.com>), MDPI (<https://www.mdpi.com>) с возможностью полнотекстового доступа к периодическим изданиям в текущем году,
- сайты научных журналов,
- базы данных открытого доступа Scopus (<https://www.scopus.com>), ExPASy (<http://www.expasy.org>), PDB (<http://www.wwpdb.org>), UniProt (<http://www.uniprot.org>), EMBL (<http://www.embl.org>), KEGG (<http://www.genome.jp/kegg>), NCBI (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>) с возможностью доступа к информации в текущем году,
- сайты с информацией о научных мероприятиях <http://konferencii.ru>, <http://sessiann.ru>, http://umnik.fasie.ru/nizhny_novgorod/news, <https://rscf.ru/>, <https://grants.extech.ru>,
- бесплатные сайты онлайн перевода с одного языка на другой <https://www.lingvolive.com>, <http://www.translate.ru>, <https://translate.google.ru>, <https://translate.yandex.ru>, <http://www.bing.com/translator>, энциклопедические ресурсы, сайты поддержки грамотности <http://gramota.ru>, <http://dic.academic.ru>, <http://slovari.ru>, <https://www.vedu.ru/expdic>, <http://ruscorpora.ru> и сайты корпусов иностранных языков.

9. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики

Производственная практика – научно-исследовательская работа предполагает использование учебных аудиторий для проведения занятий лекционного и лабораторного (семинарского) типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, находящихся в распоряжении кафедр ИББМ (биохимии и биотехнологии, молекулярной биологии и

иммунологии, физиологии и анатомии, биофизики, общей и медицинской генетики, ботаники и зоологии), которые соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ, в т.ч. лабораторий, оснащенных вытяжным шкафом, дистиллятором, холодильником, термостатом, водяной баней, фотометром, спектрофотометром, микроскопом, техническими и аналитическими весами, магнитной мешалкой, рН-метром, иономером, кондуктометром, центрифугой, сухожаровым стерилизатором, медицинским паровым стерилизатором, электрической плиткой, электрофоретической камерой, шейкером, ротатором, вортексом, концентратором, роторным испарителем, ВЭЖХ-хроматографом, тепловентилятором, хроматографической камерой, спектрофлуориметром, биохимическим анализатором, РАМ-флуориметром, газоанализатором, полярографом-оксиграфом, боксом абактериальной воздушной среды, хемилюминометром, СО₂-инкубатором, проточным цитофлуориметром, аппаратом для иммуноблоттинга, ДНК-амплификатором, аппаратом для визуализации результатов геле-электрофореза, ридером для иммуноферментного анализа, вошером, стеллажом с подсветкой, климатической камерой, клетками для лабораторных животных, фотоаппаратом, необходимым комплектом химической посуды, материалов, реактивов, дозаторов, микрошприцов, наличие проектора и ноутбука для демонстрации презентаций, фотографий и видеофрагментов, а также помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по практике

По результатам практики в форме практической подготовки магистранты составляют отчет о выполнении работы в соответствии с программой практики, индивидуальным заданием, свидетельствующий о закреплении знаний, умений, приобретении практического опыта, освоении общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, определенных образовательной программой, с описанием решения задач практики. Проверка отчетов и проведение промежуточной аттестации проводятся в соответствии с графиком прохождения практики.

Форма промежуточной аттестации – зачет по результатам защиты отчета по практике. Отчет по практике защищается на заседании кафедры в течение 1 недели после окончания практики. Формой отчета является устный доклад продолжительностью до 7 мин на заседании кафедры с ответами на вопросы членов профессорско-преподавательского состава кафедры.

Отчетными документами являются:

- индивидуальное задание на практику от научного руководителя, согласованное с руководителем от базы практики (если есть) (Приложение 1),
- предписание на практику (при прохождении практики вне ННГУ) (Приложение 2),
- отчет, оформленный по определенному образцу (Приложение 3).

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем практики.

Проведение промежуточной аттестации предполагает определение руководителем практики уровня овладения магистрантом практическими навыками работы и степени применения на практике полученных в период обучения теоретических знаний в соответствии с компетенциями, формирование которых предусмотрено программой практики, как на основе представленного отчета, так и с использованием оценочных материалов, предусмотренных программой практики. По результатам практики и защиты отчета выставляется оценка.

Отчет по практике защищается на заседании кафедры в течение 1 недели после окончания практики. Доклад по практике может быть заслушан на заседании кафедры по его окончании или в день защиты отчета (по решению заведующего кафедрой).

Процедурой оценивания является устный доклад-презентация продолжительностью до 5 мин на заседании кафедры с ответами на вопросы членов профессорско-преподавательского состава кафедры.

В результате прохождения производственной практики по магистерской программе “Общая биотехнология”, студенты в соответствии со специализацией должны

- **знать:** правила техники безопасности при работе в биотехнологической лаборатории, методические основы проектирования исследовательской деятельности, теоретические основы применяемых методов исследования, фундаментальные и прикладные разделы дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры, правила и особенности составления и представления результатов научно-исследовательских работ;

- **уметь:** планировать биотехнологический эксперимент, собирать, хранить, анализировать собственные научные данные методами статистики, анализировать литературные научные данные и основные проблемы, определяющие развитие биотехнологии как науки, составлять тексты (презентации, постеры) учебного и научного содержания в области биотехнологии с применением современных компьютерных технологий;

- **владеть:** навыками ответственной работы на современном оборудовании биотехнологической лаборатории, в т.ч. на приборах, необходимых для выполнения квалификационной работы, навыками презентации собственных материалов.

Перечисленные требования к результатам освоения практики (“знать”, “уметь”, “владеть”) оцениваются в ходе защиты отчета.

При защите отчета учитываются следующие основные критерии, характеризующие этапы формирования компетенций УК-4, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6:

- уровень теоретических знаний (подразумевается не только формальное воспроизведение информации, но и понимание сути проведенного исследования и полученных результатов, которое подтверждается правильными ответами на дополнительные, уточняющие вопросы в ходе устного доклада на заседании кафедры);

- умение использовать теоретические знания и современные компьютерные технологии при анализе и представлении результатов исследований;

- собственный вклад в каждый из этапов исследовательской деятельности, степень вовлеченности в работу научного коллектива;

- качество изложения материала, т.е. обоснованность, четкость, логичность ответа, а также его полнота, научная достоверность;

- способность устанавливать внутри- и межпредметные связи;

- оригинальность мышления, увлеченность, инициативность, творческий подход к решению научно-исследовательских задач.

10.1. Паспорт фонда оценочных средств по производственной практике (научно-исследовательской работе)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.). УК-4.2 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных	Знать основные нормы современных русского и иностранного языков (орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические, орфоэпические), систему функциональных стилей русского и иностранного языков, правила и особенности составления научно-	<i>Собеседование</i>	<i>Собеседование Доклады к устному отчету</i>

	<p>научных мероприятиях, включая международные.</p> <p>УК-4.3 Демонстрирует интегративные умения, необходимые, для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.</p>	<p>технических отчетов, обзоров, тезисов, статей, эссе, рефератов, теорию перевода с русского языка на иностранный и наоборот.</p> <p>Уметь работать с основными сайтами поддержки грамотности в сети Интернет, специализированными сетями для научного сотрудничества, составлять в соответствии с правилами научно-технические отчеты, обзоры, тезисы, статьи, другие жанры представления научно-исследовательских работ для участия в различных научных мероприятиях, включая международные.</p> <p>Владеть навыком составления грамотных и логически непротиворечивых письменных и устных текстов научной тематики, использования современных информационных технологий для их представления и широкого обсуждения; иностранным языком на уровне А2.</p>		
<p>УК-6</p> <p>Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1 Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.</p> <p>УК-6.2 Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста.</p> <p>УК-6.3 Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда.</p>	<p>Знать основы процесса формирования целей профессионального и личностного развития, способы его реализации с учетом индивидуально-личностных особенностей и возможностей использования творческого потенциала при решении профессиональных задач.</p> <p>Уметь формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать ситуацию с позиции возможности самореализации; действовать в условиях частичной неопределенности.</p> <p>Владеть приемами и технологиями формирования целей саморазвития и самореализации, критической оценки результатов деятельности по решению профессиональных и иных задач, по использованию творческого потенциала и с учетом требований рынка труда.</p>	Собеседование	Собеседование Доклады к устному отчету

<p>ПК-1 Способен выполнять фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области биологии и биотехнологии</p>	<p>ПК-1.1 Выполняет работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области биологии и биотехнологий. ПК-1.2 Может ставить цели, обосновывать методы и анализировать результаты фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области биологии и биотехнологий. ПК-1.3 Применяет методы проведения научных исследований и разработок, осуществляет выполнение экспериментов в области биологии и биотехнологий.</p>	<p>Знать современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологических и смежных наук, теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью программы магистратуры, методические подходы при выполнении биологических и биотехнологических исследований, устройство и правила эксплуатации лабораторного оборудования, правила обработки и интерпретации полученных результатов. Уметь анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, осуществлять подбор методов исследования в соответствии с научными задачами, использовать современную приборную базу для биологических и биотехнологических исследований, методически грамотного применения статистических и аналитических подходов в обработке результатов. Владеть основами проведения научного исследования и подходами к организации и осуществлению поиска научной информации в базах данных по тематике исследования, навыками работы на современном лабораторном оборудовании.</p>	<p>Собеседование</p>	<p>Собеседование Доклады к устному отчету</p>
<p>ПК-2 Способен анализировать, оценивать, подбирать оптимальные технологии и оформлять отчетные материалы по результатам исследований, научно-исследовательской работы и научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок</p>	<p>ПК-2.1 Понимает и может описать правила оформления отчетных материалов по результатам исследований и разработок. ПК-2.2 Может анализировать, оценивать, подбирать оптимальные технологии и оформлять отчетные материалы по результатам исследований и разработок. ПК-2.3 Выбирает и применяет оптимальные технологические решения для выполнения научно-исследовательской работы и научно-исследовательских и</p>	<p>Знать правила оформления отчетных материалов по результатам научных исследований и разработок. Уметь анализировать, оценивать, подбирать оптимальные технологии, методов исследования и оформлять отчетные материалы по результатам научных исследований. Владеть методами поиска и анализа научной информации, выбора оптимальных технологических решений для выполнения научно-исследовательской работы и</p>	<p>Собеседование</p>	<p>Собеседование Доклады к устному отчету</p>

	опытно-конструкторских разработок.	научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.		
ПК-5 Способен проводить биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур животных и растений	ПК-5.1 Знаком с принципами культивирования микроорганизмов, правилами эксплуатации биотехнологического оборудования, химическими и биохимическими методами очистки продукта, а также требованиями охраны труда, применяемыми в области биотехнологии. ПК-5.2 Может производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса; отбор образцов культуральной жидкости для биохимического и микробиологического контроля; осуществлять разделение культуральной жидкости и биомассы различными методами; применять современные методы для очистки целевого продукта биотехнологического производства от примесей. ПК-5.3 Применяет методы получения продукта биотехнологии.	Знать способы культивирования микроорганизмов, клеток животных и растений, правила работы с коллекциями, правила эксплуатации биотехнологического, микробиологического, биохимического оборудования, химические и биохимические методы очистки целевых веществ, требования охраны труда, биоэтической комиссии, применяемые в области биотехнологии. Уметь производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса; отбор образцов культуральной жидкости, клеточной биомассы для анализов, применять современные методы для очистки целевого продукта от примесей с учетом требований охраны труда. Владеть навыками проведения биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеток животных и растений, методами получения, очистки и оценки качества биотехнологического продукта.	Собеседование	Собеседование Доклады к устному отчету
ПК-6 Способен организовывать и проводить контроль качества биотехнологической продукции на всех этапах производственного процесса	ПК-6.1 Знаком с нормативными правовыми актами и нормативно-технической документацией, регламентирующими вопросы безопасности и качества биотехнологической продукции; методами лабораторного исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. ПК-6.2 Может использовать современные методики и лабораторно-аналитическое оборудование в области оценки качества сырья и готовой биотехнологической продукции. ПК-6.3 Применяет методы микробиологического, химико-бактериологического, химико-физического, химического и биохимического анализа для лабораторных исследований.	Знать принципы и теоретические основы организации деятельности в области биотехнологии, нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию, регламентирующие вопросы безопасности и качества биотехнологической продукции, методы лабораторного исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Уметь использовать современные методики и лабораторно-аналитическое оборудование в области оценки качества сырья и готовой биотехнологической продукции. Владеть методами микробиологического, физико-химического, химического и биохимического анализа для	Собеседование	Собеседование Доклады к устному отчету

		лабораторных исследований.		
--	--	----------------------------	--	--

10.2. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
Полнота знаний	Отсутствие знаний теоретического материала для выполнения индивидуального задания. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования, отсутствует отчет, оформленный в соответствии с требованиями	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки при ответе на вопросы собеседования	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки и требований программы практики
Наличие умений	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме без недочетов
Наличие навыков (владение опытом)	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
Мотивация (личностное отношение)	Полное отсутствие учебной активности и мотивации, пропущена большая часть периода практики	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствуют	Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи на низком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на уровне выше среднего, демонстрируется готовность выполнять большинство поставленных задач на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на очень высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять дополнительные задачи на высоком уровне качества
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция не сформирована. Отсутствуют знания, умения, навыки, необходимые для решения	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений,	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний,	Сформированность компетенции и полностью соответствует требованиям	Сформированность компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и

	практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется отработка дополнительных практических навыков	умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	мотивации в полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Нулевой	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий
	низкий		достаточный				

10.3. Критерии итоговой оценки результатов практики

Критериями оценки результатов прохождения обучающимися практики в форме практической подготовки являются сформированность предусмотренных программой компетенций, т.е. полученных теоретических знаний, практических навыков и умений (самостоятельность, творческая активность и т.д.). Контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде зачета, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по учебной практике;
- уровень понимания студентами изученного материала;
- способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Общая оценка отчета по практике выставляется на основании совокупности оценок за составляющие отчета: оценка научного руководителя от кафедры и научного руководителя от базы практики (если есть) в предписании на практику, письменный отчет, доклад-презентация на публичной защите отчета на заседании кафедры. Знания проверяются в ходе ответов на вопросы по теме практики. Анализ владений и умений складывается из характеристики обучающегося по итогам прохождения практики руководителем практики от института и руководителем практики от профильной организации (если есть), представленным результатам, анализу результатов и выводов, отраженных в письменном отчете.

10.4. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

10.4.1. Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания

Текущий контроль проводится во время контактной работы и представляет собой контроль хода выполнения индивидуального задания.

Типовые задания (оценочное средство – собеседование) для оценки сформированности компетенции УК-4

1. Каково современное состояние исследований по изучаемой проблеме за рубежом?
2. Какими специализированными иностранными интернет-сетями Вы пользовались для получения научной информации?
3. Сколько источников на иностранном языке Вы прочитали за время практики?
4. В каких мероприятиях по теме исследования Вы принимали очное участие? Что нового Вы узнали на этих мероприятиях?

Типовые задания (оценочное средство – собеседование) для оценки сформированности компетенции УК-6

1. Был ли задействован полностью ваш творческий потенциал или существовали его ограничения при выполнении исследовательской работы?
2. Как Вы преодолевали трудности, возникающие при работе в коллективе?
3. Какие методы и технологии Вы выбрали для проведения научного исследования?

Типовые задания (оценочное средство – собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Какие есть ограничения у выбранных методов исследования?
2. Какие приборы/средства были выбраны на основе самостоятельного изучения научных статей для проведения собственного исследования?
3. Каков порядок работы на используемом в исследовании оборудовании?
4. Какие еще необходимо поставить и решить задачи, чтобы проводимое научное исследование выглядело завершенным?

Типовые задания (оценочное средство – собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Какие существуют методы статистической обработки результатов? Какие из них были выбраны для обработки полученных в ходе практики результатов и почему?
2. Какие существуют требования к оформлению отчетных материалов по научной работе?
3. Какие современные компьютерные технологии были использованы при оформлении отчетных материалов по практике?

Типовые задания (оценочное средство – собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-5

1. Какие особенности биологических объектов надо принимать во внимание на стадии проектирования экспериментов?
2. Обоснуйте потенциал использования исследуемого объекта в биотехнологическом процессе.
3. Какие анализы Вы проводите с культуральной жидкостью?
4. Какое современное биотехнологическое оборудование следует применять для получения корректных экспериментальных данных в проводимом исследовании?

Типовые задания (оценочное средство – собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-6

1. Какие методы микробиологического, физико-химического, химического и биохимического анализа можно применить по отношению к Вашему объекту исследования?
2. Какие микробиологические, физико-химические, химические и биохимические анализы Вы умеете проводить?
3. Каким методам микробиологического, физико-химического, химического и биохимического анализа Вы обучили младших коллег?
4. Что подлежит контролю качества при работе с Вашим объектом исследования?

Для оценивания уровня сформированности компетенций в ходе **собеседования** при текущей аттестации используется шкала оценивания “зачтено/не зачтено”.

Критерии оценки собеседования

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Обучающийся владеет знаниями предмета в полном объеме программы практики, достаточно глубоко осмысливает ее задачи; самостоятельно работает, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать материал, выделять в нем главное.
не зачтено	Обучающийся дает неправильный ответ хотя бы на один из основных вопросов, допускает грубые ошибки в ответе, демонстрирует непонимание сущности излагаемых вопросов; дает неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.

10.4.2. Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания

Типовые задания (оценочное средство – собеседование на защите отчета) для оценки сформированности компетенции УК-4

1. Сколько источников на иностранном языке Вы прочитали за время практики?

2. В каких мероприятиях по теме исследования Вы принимали очное участие? Что нового Вы узнали на этих мероприятиях?
3. Какие особенности научного и делового стилей русского языка необходимо учитывать при оформлении отчетных материалов по практике?

Типовые задания (оценочное средство – собеседование на защите отчета) для оценки сформированности компетенции УК-6

1. Приходилось ли Вам оказывать медицинскую помощь?
2. Каков должен быть уровень мотивации при проведении научного исследования?
3. Был ли задействован полностью ваш творческий потенциал или существовали его ограничения при выполнении исследовательской работы?

Типовые задания (оценочное средство – собеседование на защите отчета) для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Сформулируйте цель проводимого научного исследования.
2. Сформулируйте задачи проводимого научного исследования.
3. Как решались задачи проводимого научного исследования?
4. Какие методы необходимы для решения поставленных задач?
5. В чем состоит принцип использованного в работе метода (методов)?
6. Какие приборы/средства были выбраны на основе самостоятельного изучения научных статей для проведения собственного исследования?
7. Каков порядок работы на используемом в исследовании оборудовании?
8. Какие ограничения у использованного в работе метода (методов)?
9. Какие еще необходимо поставить и решить задачи, чтобы проводимое научное исследование выглядело завершенным?

Типовые задания (оценочное средство – собеседование на защите отчета) для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Какие существуют требования к оформлению отчетных материалов по научной работе?
2. Какие современные компьютерные технологии были использованы при оформлении отчетных материалов по практике?
3. Обоснуйте необходимость использования современных компьютерных технологий при оформлении отчетных материалов по практике.

Типовые задания (оценочное средство – собеседование на защите отчета) для оценки сформированности компетенции ПК-5

1. Какое современное биотехнологическое оборудование следует применять для получения корректных экспериментальных данных в проводимом исследовании?
2. С какими клеточными культурами Вы умеете работать?
3. Существуют ли пути оптимизации технологического процесса с целью уменьшения антропогенного воздействия на экосистему?

Типовые задания (оценочное средство – собеседование на защите отчета) для оценки сформированности компетенции ПК-6

1. Что подлежит контролю качества при работе с Вашим объектом исследования?
2. Каков порядок осуществления контроля качества при работе с Вашим объектом исследования?
3. Почему необходимо проводить контроль качества при работе с Вашим объектом исследования?

Критерии оценивания результатов прохождения обучающимися практики в форме практической подготовки являются сформированность предусмотренных программой компетенций УК-4, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6 представлены в табл. 3.

Таблица 3

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Превосходно	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся

		<p>демонстрирует высокий уровень подготовки, творческий подход к решению нестандартных ситуаций во время выполнения индивидуального задания, уверенное владение теоретическим материалом по теме исследования и разнообразными экспериментальными методами, понимание сущности проведенного исследования и полученных результатов, умение применять концептуальный аппарат при анализе исследовательской проблемы, давать практически рекомендации. Ответы на вопросы даны грамотно, исчерпывающе, без ошибок, логически обоснованы. Студент демонстрирует дисциплинированность, активность, настойчивость и творческий подход в достижении цели научного исследования, умение корректировать ход исследования в связи с научной и производственно-технологической необходимостью, организаторские способности, ответственность за свою научно-исследовательскую деятельность, увлеченность, инициативность, высокий уровень самостоятельности, коммуникативность, имеет опыт написания научных публикаций (тезисов, статей, заявок на гранты), выступления на конференциях; безупречная работа в период прохождения практики оценена руководителем на <i>“превосходно”</i>. Письменный отчет оформлен согласно предъявляемым рекомендациям и принят без замечаний.</p>
	Отлично	<p>Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует высокий уровень подготовки, творческий подход к решению нестандартных ситуаций во время выполнения индивидуального задания, уверенное владение теоретическим материалом по теме исследования, знание принципов разнообразных экспериментальных методик, понимание сущности проведенного исследования и полученных результатов, умение применять концептуальный аппарат при анализе исследовательской проблемы, давать практически рекомендации. Ответы на вопросы даны грамотно, исчерпывающе, без ошибок, логически обоснованы. Студент демонстрирует дисциплинированность, активность, настойчивость в достижении цели научного исследования, умение корректировать ход исследования в связи с научной и производственно-технологической необходимостью, ответственность за свою научно-исследовательскую, увлеченность, инициативность, высокий уровень самостоятельности, коммуникативность, имеет опыт написания научных публикаций, выступления на конференциях. Письменный отчет оформлен согласно предъявляемым рекомендациям и принят без замечаний.</p>
	Очень хорошо	<p>Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует достаточно высокий уровень подготовки, знание теоретического материала по теме исследования, принципов экспериментальных методик, понимание сущности проведенного исследования и полученных результатов, давать</p>

		практически рекомендации. Верные ответы даны на все вопросы, но допущены неточности. Студент демонстрирует дисциплинированность, настойчивость в достижении цели научного исследования, умение корректировать ход исследования в связи с научной и производственно-технологической необходимостью, ответственность за свою научно-исследовательскую деятельность, увлеченность, инициативность, высокий уровень самостоятельности, коммуникативность, имеет опыт написания научных публикаций, выступления на конференциях. Письменный отчет оформлен согласно предъявляемым рекомендациям и принят без замечаний.
	Хорошо	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты практически полностью. Обучающийся демонстрирует в целом хорошую подготовку, достаточно полные знания теоретического материала по теме исследования, знание принципов экспериментальных методик, понимание сущности проведенного исследования и полученных результатов, давать практически рекомендации. Ответы на вопросы даны неполные, но без грубых ошибок. Студент демонстрирует дисциплинированность, настойчивость в достижении цели научного исследования, ответственность за свою научно-исследовательскую деятельность, увлеченность, инициативность, самостоятельность, коммуникативность, имеет опыт написания научных публикаций. Письменный отчет оформлен согласно предъявляемым рекомендациям и принят без существенных замечаний.
	Удовлетворительно	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций в целом достигнуты, но обучающийся показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки при выполнении индивидуального задания, демонстрирует расплывчатые представления о принципах экспериментальных методик, сущности проведенного исследования и полученных результатов, возможности практического использования результатов. Устный отчет содержит как правильные утверждения, так и ошибки. Студент плохо ориентируется в материале по теме своего исследования, но при ответах на наводящие вопросы во время собеседования может сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Обучающийся имел неотработанные пропуски в течение периода практики, не демонстрирует инициативность, настойчивость в достижении цели научного исследования, вовлеченность в работу коллектива. Письменный отчет имеет отклонения от рекомендаций по оформлению и принят с замечаниями.
Не зачтено	Неудовлетворительно	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций в целом не достигнуты. Обучающийся не представил своевременно отчет по практике / представил неполный, недостоверный отчет, с грубыми ошибками, требующий существенной переработки. Обучающийся

		пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение практики. Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций в целом не достигнуты. Отсутствие понимания смысла теоретического материала по теме исследования, принципов экспериментальных методик, сущности проведенного исследования и полученных результатов, невладение терминологией. На вопросы не даны ответы. Инициативность, самостоятельность, настойчивость в достижении цели научного исследования, вовлеченность в работу коллектива не проявлены. По устному и письменному отчету нельзя выявить знания, умения и владения.
	Плохо	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций не достигнуты. Обучающийся не готов к публичной защите отчета на заседании кафедры, т.к. не выполнил задание на практику из-за многочисленных пропусков, отсутствуют отчетные документы и материалы. Работа в период прохождения практики оценена руководителем на “неудовлетворительно” или “плохо”.

Типовые задания (оценочное средство – доклад-презентация на защите отчета) для оценки сформированности компетенции УК-4

1. Каково современное состояние исследований по изучаемой проблеме за рубежом?
2. Какими специализированными иностранными интернет-сетями Вы пользовались для получения научной информации?
3. Есть ли у Вас публикации на иностранном языке по результатам проводимого исследования?

Типовые задания (оценочное средство – доклад-презентация на защите отчета) для оценки сформированности компетенции УК-6

1. В чем состоит ответственность за эксплуатацию научного оборудования?
2. Какие методы и технологии Вы выбрали для проведения научного исследования?
3. Как Вы преодолевали трудности, возникающие при работе в коллективе?

Типовые задания (оценочное средство – доклад-презентация на защите отчета) для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Какое новое биотехнологическое оборудование имеется в распоряжении Вашего научного коллектива?
2. Какое новое биотехнологическое оборудование Вы использовали при проведении научного исследования?
3. Какие есть ограничения у выбранных методов исследования?

Типовые задания (оценочное средство – доклад-презентация на защите отчета) для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Какие существуют методы статистической обработки результатов? Какие из них были выбраны для обработки полученных в ходе практики результатов и почему?
2. Какие базы данных были использованы при написании отчета?

Типовые задания (оценочное средство – доклад-презентация на защите отчета) для оценки сформированности компетенции ПК-5

1. Какие особенности биологических объектов надо принимать во внимание на стадии проектирования экспериментов?
2. Обоснуйте потенциал использования исследуемого объекта в биотехнологическом процессе.
3. Какие анализы Вы проводите с культуральной жидкостью?

**Типовые задания (оценочное средство – доклад-презентация на защите отчета)
для оценки сформированности компетенции ПК-6**

1. Какие методы микробиологического, физико-химического, химического и биохимического анализа можно применить по отношению к Вашему объекту исследования?
2. Какие микробиологические, физико-химические, химические и биохимические анализы Вы умеете проводить?
3. Каким методам микробиологического, физико-химического, химического и биохимического анализа Вы обучили младших коллег?

Требования к оформлению отчета по практике

Письменный отчет по практике должен содержать:

1. титульный лист (Приложение 3);
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список использованных источников;
7. приложения (при наличии).

Письменный отчет должен быть оформлен согласно следующим документам:

- ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.
- ГОСТ 7.82-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.
- ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.
- ГОСТ 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка.
- ГОСТ 7.32-2017. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

Объем отчета должен составлять не более 10-15 листов (без приложений) (шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – одинарный, левое поле – 3 см, правое – 1.5 см, верхнее и нижнее – 2 см, отступ – 1 см, выравнивание – по ширине, таблицы и схемы располагаются по тексту и нумеруются по разделам). Количество приложений не ограничивается и в указанный объем не включается. Типовая форма титульного листа отчета студента по практике приведена в Приложении 4.

Во **введении** должны быть отражены:

- цель, задачи (в соответствии с индивидуальным заданием), место и время прохождения практики (срок, продолжительность в неделях);
- последовательность прохождения практики, перечень работ, выполненных в процессе практики.

В **основную часть отчета** необходимо включить:

- описание организации работы в процессе практики;
- описание методик, практических задач, решаемых студентом за время прохождения практики;
- описание выполненной работы согласно индивидуальному заданию на практику;
- указания на затруднения, которые возникли при прохождении практики и возможные пути решения возникших проблем.

Заключение должно содержать:

- описание знаний, умений, навыков (компетенций), приобретенных практикантом в период практики;
- характеристику информационно-программных продуктов, необходимых для прохождения практики (если есть);
- предложения и рекомендации обучающегося, сделанные в ходе практики.

Список использованных источников формируется в алфавитном порядке.

Требования к докладу и презентации

Время доклада – 5 мин. Желательно свободное изложение доклада без зачитывания печатного текста. Во время доклада приветствуется обращение к слайдам презентации.

Презентация должна быть выполнена в программе PowerPoint, фон слайдов светлый, шрифт темный контрастный Times New Roman, кегль 16-20.

Презентация должна содержать:

1. заглавный слайд,
2. слайд с указанием цели и задач научного исследования,
3. слайд(ы) с указанием использованных экспериментальных методов и/или схемы исследования,
4. слайды с полученными результатами,
5. слайд с указанием выводов по проведенному исследованию.

Презентация должна быть хорошо иллюстрирована рисунками, схемами и таблицами. Все рисунки, схемы и таблицы должны иметь названия, подписи и расшифровки подписей. Дизайн презентации может содержать эмблемы ННГУ. Содержание презентации должно соответствовать устному докладу, текст и иллюстрации на слайдах должны быть в достаточном количестве (слайды не перегружены). Общее количество слайдов не должно превышать 18.

Критерии оценки письменного отчета по практике

Составляющие отчета	Критерии, показатели выполнения типовых контрольных заданий	Оценка
Введение (отражает актуальность исследования, цель практики, задачи, объект и предмет исследования, сроки и место прохождения практики в строгом соответствии с индивидуальным заданием на практику)	Составляющие введения очень четко сформулированы	превосходно
	Составляющие введения четко сформулированы	отлично
	Составляющие введения сформулированы достаточно корректно	очень хорошо
	Составляющие введения сформулированы достаточно корректно, допущены незначительные отклонения от индивидуального задания	хорошо
	Составляющие введения сформулированы нечетко или не вполне соответствуют индивидуальному заданию	удовлетворительно
	Часть составляющих введения отсутствует или не соответствует индивидуальному заданию	неудовлетворительно
	Отчет не предоставлен	плохо
Основная часть отчета (отражает описание организации работы в процессе практики; описание методик, практических задач, решаемых студентом за время прохождения практики; описание выполненной работы согласно индивидуальному заданию на практику; указания на затруднения, которые возникли при прохождении практики и возможные пути решения возникших проблем (если были))	Составляющие основной части представлены на очень высоком уровне: логично, структурировано и полно	превосходно
	Составляющие основной части представлены логично, структурировано и полно	отлично
	Составляющие основной части представлены достаточно логично, структурировано и полно	очень хорошо
	Допущены незначительные неточности, ошибки в содержании, логике изложения, неточности формулировок	хорошо
	Составляющие основной части представлены недостаточно логично, структурировано и полно; допущены неточности, ошибки в содержании, логике изложения, неточности формулировок	удовлетворительно
	Составляющие основной части представлены фрагментарно, нелогично, допущены грубые ошибки в содержании, логике изложения, формулировках	неудовлетворительно
	Отчет не предоставлен	плохо
Заключение (отражает достаточность и обоснованность выводов, описание знаний, умений, навыков (компетенций),	Выводы, логично вытекающие из содержания основной части, достаточны и обоснованы; полно описаны компетенции, приобретенные в период практики; обучающимся сделаны предложения и рекомендации по теме исследования	превосходно
	Выводы, логично вытекающие из содержания основной	отлично

приобретенных студентом в период практики; предложения и рекомендации обучающегося, сделанные в ходе практики (если требуются)	части, достаточно обоснованы; описаны компетенции, приобретенные в период практики; обучающимся сделаны предложения и рекомендации по теме исследования	
	Выводы, логично вытекающие из содержания основной части, достаточно обоснованы; описаны компетенции, приобретенные в период практики	очень хорошо
	Выводы, вытекающие из содержания основной части, достаточно обоснованы; описаны компетенции, приобретенные в период практики	хорошо
	Выводы и предложения не достаточно обоснованы, компетенции описаны не полностью	удовлетворительно
	Выводы и предложения не обоснованы и бездоказательны, компетенции, приобретенные в период практики, не описаны	неудовлетворительно
	Отчет не предоставлен	плохо
Список литературы (представлены различные литературные, периодические, нормативные и другие источники и материалы, в т.ч. иностранные, в количестве не менее 5)	Представлен список литературы, отражающий все разделы отчета, использована иностранная литература, количество источников более чем достаточное	превосходно
	Представлен список литературы, отражающий все разделы отчета, использована иностранная литература, количество источников достаточное	отлично
	Представлен список литературы, отражающий все разделы отчета, использована иностранная литература, количество источников достаточное, присутствуют незначительные нарушения оформления	очень хорошо
	Представлен список литературы, отражающий все разделы отчета, использована иностранная литература, присутствуют незначительные нарушения оформления и цитирования литературы	хорошо
	Представлен список литературы, отражающий не все разделы отчета, использована иностранная литература, присутствуют нарушения оформления и цитирования литературы	удовлетворительно
	Не представлен список литературы, или присутствуют значительные нарушения оформления и цитирования литературы, иностранных источников не цитируется	неудовлетворительно
	Отчет не предоставлен	плохо
Оформление отчета (соответствие предъявляемым требованиям к оформлению отчетной документации по практике)	Полностью сделано в соответствии с требованиями к оформлению отчетной документации по практике	превосходно
	Выполнено в соответствии с требованиями к оформлению отчетной документации по практике	отлично
	Выполнено в соответствии с требованиями к оформлению отчетной документации по практике, допущены незначительные отклонения	очень хорошо
	В целом выполнено в соответствии с требованиями к оформлению отчетной документации по практике, допущены незначительные отклонения	хорошо
	Выполнено с нарушением требований к оформлению отчетной документации по практике	удовлетворительно
	Выполнено с грубыми нарушениями требований к оформлению отчетной документации по практике; отчет содержит пунктуационные, орфографические и синтаксические ошибки	неудовлетворительно
	Отчет не предоставлен	плохо

Критерии оценки доклада-презентации

№ п/п	Составляющие доклада-презентации	Критерии	Рейтинг (в баллах)
1	Структура	- наличие титульного слайда и слайда с выводами;	1-5

		- количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления (для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов);	
2	Наглядность	- иллюстрации хорошего качества, с четким изображением; - текст презентации легко читается; - используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т.д.);	1-5
3	Дизайн и настройка	- оформление слайдов соответствует теме, не препятствует восприятию содержания; - для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления;	1-2
4	Содержание	- отражает основные этапы исследования (проблема, цель, задачи, методы исследования, ход работы, полученные результаты, выводы); - содержит полную, понятную информацию по теме работы; - правила пунктуации и орфографии соблюдены;	1-5
5	Доклад	- выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; - выступающий свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; - выступающий точно укладывается в рамки регламента (5 мин.).	1-5
	Максимальный балл		22

Шкала для оценки отчета / доклада-презентации

Баллы за доклад-презентацию	Оценка
22	«превосходно»
20-21	«отлично»
16-19	«очень хорошо»
11-15	«хорошо»
5-10	«удовлетворительно»
< 5	«неудовлетворительно»
Доклад-презентация не подготовлены	«плохо»

Обучающемуся выставляется зачет с оценкой за практику на основании совокупности оценок за составляющие отчета (оценка руководителя практики от кафедры и руководителя от базы практики (если есть) в предписании на практику, письменный отчет, доклад, презентацию на публичной защите отчета на заседании кафедры). **Итоговый зачет** выставляется студентам, получившим не ниже “удовлетворительно”. Обучающиеся, не прошедшие практику при отсутствии уважительной причины или получившие оценку “неудовлетворительно”, считаются имеющими академическую задолженность.

Программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению 19.04.01 «Биотехнология»

Автор: Березина Екатерина Васильевна, кандидат биологических наук

Заведующий кафедрой: Брилкина Анна Александровна, кандидат биологических наук

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института биологии и биомедицины от 5 декабря 2023 года, протокол №2.

Список приложений:

Индивидуальное задание на практику

Приложение 1

Предписание на практику

Приложение 2

Титульный лист отчета по практике

Приложение 3

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА _____ ПРАКТИКУ
(вид и тип)

Обучающийся _____
(фамилия, имя, отчество полностью)

Курс _____

Факультет/филиал/институт _____

Форма обучения _____

Направление подготовки/специальность _____

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов):

Дата выдачи задания _____

Руководитель практики от
ННГУ

подпись

И.О. Фамилия

Согласовано:

Руководитель практики от
профильной организации (при
прохождении практики в
профильной организации)

подпись

И.О. Фамилия

Ознакомлен:

Обучающийся

подпись

И.О. Фамилия

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»
603950. г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д.23**

ПРЕДПИСАНИЕ НА ПРАКТИКУ

Обучающийся
Институт/факультет
Форма обучения
Код специальности/направления
подготовки
Специальность/направление подготовки
Курс
Вид (тип) практики
Место прохождения практики
Начало практики
Окончание практики

Институт биологии и биомедицины

МП

ОТМЕТКА О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Приступил к практике

«_____» _____ 20__г.

(подпись руководителя практики, печать структурного
подразделения ННГУ или профильной организации)

Окончил практику

«_____» _____ 20__г.

(подпись руководителя практики, печать структурного
подразделения ННГУ или профильной организации)

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ

(Заполняется руководителем практики от профильной организации в случае прохождения практики в профильной организации)

(должность)

(подпись)

(ФИО)

« ____ » _____ 20 ____ г.
МП

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ

(Заполняется руководителем практики от ННГУ)

(должность)

(подпись)

(ФИО)

« ____ » _____ 20 ____ г.

ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ПРАКТИКУ:

(прописью)

(подпись руководителя практики от ННГУ)

« ____ » _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

Институт / Факультет _____

Направление подготовки/специальность _____

ОТЧЕТ

(вид и название практики)

(сроки проведения практики)

Группа _____

Студент (ФИО) _____

Руководитель от ИББМ _____

Руководитель от базы практики _____

Оценка _____

Нижний Новгород
202_ г.