

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 ученого совета ННГУ
протокол от

« 25 » января 2023 г. №1

**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)

Нижний Новгород
2023

Программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению 19.04.01 Биотехнология

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.б.н., доцент каф. биохимии и биотехнологии Е.В. Березина

Заведующий кафедрой А.А. Брилкина

Программа одобрена на заседании методической комиссии
Института биологии и биомедицины
от 6 сентября 2022 года, протокол №1

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.

Программа практики подготовлена в соответствии с “Положением о практической подготовке обучающихся в ННГУ”.

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

Производственная практика – научно-исследовательская работа является дисциплиной блока Б2 части, формируемой участниками образовательных отношений, ООП (направление подготовки “Общая биотехнология”) для освоения студентами очной формы обучения и проводится в 1, 2, 3, 4 семестрах.

Вид практики: **производственная**.

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

Способ проведения: **стационарная**.

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 (4 ч. индивидуальная консультация с научным руководителем, мероприятия текущего контроля успеваемости (защита отчета на заседании кафедры));

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. Прохождение учебной практики на базе других профильных учреждений регламентируется “Положением о практической подготовке обучающихся ННГУ”.

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 | 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 |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>академических и профессиональных дискуссиях.</p> | <p>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 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,</p> | <p>ПК-1.1 Выполняет работы по обработке и анализу научно-технической информации и</p> | <p>Знать современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p>прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области биологии и биотехнологии</p> | <p>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>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>ПК-2 Способен анализировать, оценивать, подбирать оптимальные технологии и оформлять отчетные материалы по результатам исследований, научно-</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</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</p> |

| | | |
|--|--|---|
| исследовательской работы и научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок | исследований и разработок. ПК-2.3 Выбирает и применяет оптимальные технологические решения для выполнения научно-исследовательской работы и научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. | исследований. 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 | ПК-6.1 Знаком с нормативными правовыми актами и нормативно-технической документацией, регламентирующими вопросы безопасности и качества биотехнологической продукции; методами лабораторного исследования | Знать принципы и теоретические основы организации деятельности в области биотехнологии, нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию, регламентирующие вопросы безопасности и качества |

| | | |
|----------|--|--|
| процесса | <p>качества и безопасности 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>биотехнологической продукции, 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

Практика состоит из двух этапов: 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 | Основной (практические занятия) | <ul style="list-style-type: none"> - проведение инструктажа руководителем практики; - получение индивидуального задания; - планирование эксперимента (проектирование исследовательской деятельности: постановка цели и задач, формулирование гипотезы, разработка схемы исследования); - статистическая обработка полученных результатов, хранение и передача медико-биологической информации с помощью современных вычислительных средств и информационных технологий для решения профессиональных задач; - текущие консультации с научным руководителем; научным консультантом, ответственным за организацию практики; | 52 ч. |
| | Иные формы работы обучающегося | <ul style="list-style-type: none"> - приготовление реактивов и сред; - настройка и калибровка лабораторного оборудования общего и специального назначения; - культивирование, сбор материала и его | 268 ч. |

| | | | |
|--|--|---|----------------------|
| | | подготовка к исследованию; - проведение измерений; - 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 (ResearchGate, molbiol.ru и т.д.); - работа в сотрудничестве со студентами группы, а также в качестве тьютора с обучающимися бакалавриата, выполняющими работы по сходной тематике; | |
| 2 | Заключительный (текущий контроль) | - написание отчета по практике; - подготовка доклада по отчету; - защита отчета на заседании кафедры. | 2 ч. |
| | ИТОГО: | | 324 ч./ 57 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. Отчет по практике защищается на заседании кафедры в течение 1 недели после окончания практики. Обучающиеся, не прошедшие практику по уважительной причине, проходят ее по индивидуальному плану.

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

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,
- 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-техническое обеспечение 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,

хемилуминометром, 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 и методики их применения

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.

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.

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.

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)

| № п/п | Формируемые компетенции с указанием кода компетенции | Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора) | Планируемые результаты обучения при прохождении практики | Наименование оценочного средства |
|-------|---|--|---|---|
| 1 | 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 профессиональных дискуссиях. | 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 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. 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. | <i>Собеседование Доклады к устному отчету</i> |

| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| 2 | <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. УК-6.2 Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста. 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. Уметь формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать ситуацию с позиции возможности самореализации; действовать в условиях частичной неопределенности. 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><i>Собеседование Доклады к устному отчету</i></p> |
| 1 | <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</p> | <p><i>Собеседование Доклады к устному отчету</i></p> |

| | | | | |
|---|---|--|---|---|
| | | | научного исследования и подходами к организации и осуществлению поиска научной информации в базах данных по тематике исследования, навыками работы на современном лабораторном оборудовании. | |
| 2 | 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 | 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 опытно-конструкторских разработок. | 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 научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. | <i>Собеседование Доклады к устному отчету</i> |
| 3 | 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. | <i>Собеседование Доклады к устному отчету</i> |

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| 4 | 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 лабораторных исследований. | <i>Собеседование</i> <i>Доклады к устному отчету</i> |
|---|---|--|--|---|

Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

| Индикаторы компетенции | ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ | | | | | | |
|--|---|--|--|--|---|--|---|
| | плохо | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | очень хорошо | отлично | превосходно |
| Полнота знаний | Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок | 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 |
| Наличие умений | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. | Продemonстрированы 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 | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов | Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |
| Мотивация (личностное отношение) | Полное отсутствие учебной активности и мотивации | Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи | Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи | Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстриру- | Учебная активность и мотивация проявляются на уровне выше среднего, | Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, | Учебная активность и мотивация проявляются на очень высоком уровне, демонстриру- |

| | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|---|--|
| | | качественно отсутствуют | качественно | есть готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества | демонстриру- ется готов- ность выпол- нять большин- ство постав- ленных задач на высоком уровне качества | демонстри- руется готовность выполнять все поставлен- ные задачи на высоком уровне качества | есть готов-ность выполнять нестан-дартные допо-лнительные задачи на высоком уров-не качества |
| Характеристика сформированности компетенции | Компетенция не сформирована. Отсутствуют знания, умения, навыки, необходимые для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции и полностью соответствует требованиям . Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических (профессиональных) задач |
| Уровень сформированности компетенций | Нулевой | Низкий | Ниже среднего | Средний | Выше среднего | Высокий | Очень высокий |

Критерии оценки письменного отчета по практике

| Составляющие отчета | Критерии | Рейтинг (в баллах) |
|--|---|-----------------------|
| Введение Оцениваемые компетенции – УК-1, ПК-4 | Отражает актуальность исследования, цель практики, задачи, объект и предмет исследования, сроки и место прохождения практики в строгом соответствии с индивидуальным заданием на практику | 1-5 |
| Основная часть отчета Оцениваемые компетенции – УК-1, ОПК-8, ПК-3, ПК-4 | 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). Информация изложена логично, структурированно и полно | 1-5 |
| Заключение Оцениваемые компетенции – УК-1, ОПК-6, ПК-4 | Содержит описание знаний, умений, навыков (компетенций), приобретенных студентом в период практики; предложения и рекомендации обучающегося, сделанные в ходе практики (если требуются). Выводы логичны, обоснованы и достаточны | 1-5 |
| Список литературы Оцениваемые компетенции – ОПК-2, ОПК-3, ПК-4 | Представлены научные, нормативные и другие источники и материалы, в т.ч. иностранные, оформленные в алфавитном порядке и единообразно | 1-5 |
| Оформление отчета Оцениваемые компетенции – ОПК-2, ОПК-3, ОПК-8 | Соответствует предъявляемым требованиям к оформлению отчетной документации по практике | 1-5 |
| Максимальный балл | | 25 |

Критерии оценки доклада и презентации

| № п/п | Составляющие презентации и доклад | Критерии | Рейтинг (в баллах) |
|--------------------------|-----------------------------------|---|--------------------|
| 1 | Структура | - наличие титульного слайда и слайда с выводами; - количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления (для 7-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов); | 1-5 |
| 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; | 1-5 |
| 4 | Содержание | - отражает основные этапы исследования (проблема, цель, задачи, методы исследования, ход работы, полученные результаты, выводы); - содержит полную, понятную информацию по теме работы; - орфографическая и пунктуационная грамотность; | 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 (5-7 мин). | 1-5 |
| Максимальный балл | | | 25 |

Шкала для оценки отчета / доклада и презентации

| Баллы за доклад и презентацию | Оценка |
|--|-----------------------|
| 25 | «превосходно» |
| 22-24 | «отлично» |
| 17-21 | «очень хорошо» |
| 11-16 | «хорошо» |
| 5-10 | «удовлетворительно» |
| < 9 | «неудовлетворительно» |
| Отчет / доклад и презентация не подготовлены | «плохо» |

Критерии итоговой оценки результатов практики

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 и презентация на публичной защите отчета на заседании кафедры.

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

| | | |
|---------|-------------|--|
| Зачтено | Превосходно | 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 и разнообразными экспериментальными методами, понимание сущности проведенного исследования и полученных результатов, умение применять концептуальный аппарат при |
|---------|-------------|--|

| | | |
|--|--------------|---|
| | | <p>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 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,</p> |

| | | |
|------------|---------------------|--|
| | | 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, невладевание |

| | | |
|--|-------|--|
| | | 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 “ <i>неудовлетворительно</i> ” или “ <i>плохо</i> ”. |

Итоговый зачет (с оценкой) выставляется студентам, получившим не ниже “удовлетворительно”. Обучающиеся, не прошедшие практику при отсутствии уважительной причины или получившие оценку “неудовлетворительно”, считаются имеющими академическую задолженность.

10.2.1. Требования к отчету по практике

Тематика отчетов

Тематика проводимой научно-исследовательской работы и тематика отчетов, выполняемых в ходе освоения программы производственной практики, непосредственно связаны с научными направлениями исследований кафедр ИББМ ННГУ или профильных научных учреждений в рамках следующих направлений:

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

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 – 5-7 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.

10.2.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

Вопросы к докладу на защите отчета

Вопросы для оценки 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?

Вопросы для оценки 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?

Вопросы для оценки 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?

Вопросы для оценки 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?

Вопросы для оценки 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?

Вопросы для оценки 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?

10.2.3. Вопросы для собеседования при оценке уровня сформированности компетенций УК-4, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6

| № п/п | Вопрос | Код компетенции (согласно РПД) |
|-------|--|--------------------------------|
| 1. | Сформулируйте цель проводимого научного исследования. | ПК-1 |
| 2. | Сформулируйте задачи проводимого научного исследования. | ПК-1 |
| 3. | Как решались задачи проводимого научного исследования? | ПК-1 |
| 4. | Какие методы необходимы для решения поставленных задач? | ПК-1 |
| 5. | В чем состоит принцип использованного в работе метода (методов)? | ПК-1 |
| 6. | Какое современное биотехнологическое оборудование следует применять для получения корректных экспериментальных данных в проводимом исследовании? | ПК-5 |
| 7. | Какие приборы/средства были выбраны на основе самостоятельного изучения научных статей для проведения собственного исследования? | ПК-1 |
| 8. | Каков порядок работы на используемом в исследовании оборудовании? | ПК-1 |
| 9. | С какими клеточными культурами Вы умеете работать? | ПК-5 |
| 10. | Какие ограничения у использованного в работе метода (методов)? | ПК-1 |
| 11. | Приходилось ли Вам оказывать медицинскую помощь? | УК-6 |
| 12. | Сколько источников на иностранном языке Вы прочитали за время практики? | УК-4 |
| 13. | В каких мероприятиях по теме исследования Вы принимали очное участие? Что нового Вы узнали на этих мероприятиях? | УК-4 |
| 14. | Что подлежит контролю качества при работе с Вашим объектом исследования? | ПК-6 |
| 15. | Каков порядок осуществления контроля качества при работе с Вашим объектом исследования? | ПК-6 |
| 16. | Почему необходимо проводить контроль качества при работе с Вашим объектом исследования? | ПК-6 |
| 17. | Каков должен быть уровень мотивации при проведении научного | УК-6 |

| | | |
|-----|--|-------------|
| | исследования? | |
| 18. | Был ли задействован полностью ваш творческий потенциал или существовали его ограничения при выполнении исследовательской работы? | УК-6 |
| 19. | Какие существуют требования к оформлению отчетных материалов по научной работе? | ПК-2 |
| 20. | Какие особенности научного и делового стилей русского языка необходимо учитывать при оформлении отчетных материалов по практике? | УК-4 |
| 21. | Какие современные компьютерные технологии были использованы при оформлении отчетных материалов по практике? | ПК-2 |
| 22. | Обоснуйте необходимость использования современных компьютерных технологий при оформлении отчетных материалов по практике. | ПК-2 |
| 23. | Какие еще необходимо поставить и решить задачи, чтобы проводимое научное исследование выглядело завершенным? | ПК-1 |
| 24. | Существуют ли пути оптимизации технологического процесса с целью уменьшения антропогенного воздействия на экосистему? | ПК-5 |

Список приложений:

Индивидуальное задание на практику

Предписание на практику

Титульный лист отчета по практике

Приложение 1

Приложение 2

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.