

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Методические указания по организации
и проведению производственной
практики
«Научно-исследовательская работа»**

Направление подготовки	06.04.01 Биология
Направленность (профиль)	Клеточные и генетические технологии
Форма обучения	очная
Учебный план	2026
Реализуется	во 2-3 семестре

Ставрополь, 2026

1. Цели производственной практики

Целями производственной практики «Научно-исследовательская работа» является освоение комплекса лабораторных навыков и методов исследований, необходимых для выполнения квалификационной работы по клеточным и генетическим технологиям.

2. Задачи производственной практики

- дать практические знания по постановке цели, организации и проведению научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией клеточные и генетические технологии;
- дать практические знания по формулировке новых задач, возникающих в ходе исследования;
- дать практические знания по выбору, обоснованию и освоению методов, адекватных поставленной цели;
- дать практические знания по освоению новых теорий, моделей, методов исследования, разработка новых методических подходов;
- дать практические знания по работе с научной информацией с использованием новых технологий;
- дать практические знания по обработке и критической оценке результатов исследований;
- дать практические знания по подготовке и оформлению научных публикаций, отчетов, патентов и докладов, проведению семинаров, конференций.

3. Место производственной практики структуре ОП магистратуры

Программа нацелена на обеспечение взаимосвязи между теоретическими знаниями, полученными при освоении базовых и специальных биологических дисциплин в рамках направления подготовки «Биология» и практическим применением этих знаний.

В процессе практики магистр должен использовать полученные знания о принципах биобезопасности, освоить и применить основные правила работы в клеточной, генетической, микробиологической лабораториях, а также методы и средства защиты от возможных аварий в процессе исследований.

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

4. Место и время проведения производственной практики

Практика проводится в учебной лаборатории медико-биологического факультета Северо-Кавказского федерального университета, во 2-м семестре (14 недель) и 3-м семестре (18 недель).

5. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести, универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции: УК-1, УК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8.

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 _{УК-1} осуществляет основные методы и приемы критического анализа и оценки проблемных ситуаций с учетом концептуальных положений системного подхода; ИД-2 _{УК-1} анализирует, исследует и оценивает проблемную ситуацию; моделирует пути решения проблемной ситуации; ИД-3 _{УК-1} определяет последовательность шагов и оптимальность стратегии, прогнозируя результат каждого шага и конечный результат, оценивая последствия и риски.	Р1 воспитание, всесторонне развитой личности
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1 _{УК-3} организывает и руководит работой команды; определяет условия эффективной командной работы; ИД-2 _{УК-3} эффективно взаимодействует с членами команды, соблюдая нормативно-правовые и этические нормы взаимодействия; планирует работу команды, делегируя и распределяя технические задания и поручения, формируя командную стратегию достижения поставленной цели.	Р1 Воспитание, всесторонне развитой личности Р5 Способность взаимодействовать с членами рабочего коллектива и руководить ими
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности.	ИД-1 _{ОПК-1} использует современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологических и смежных наук. ИД-2 _{ОПК-1} анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.	Р2 Готовность организовывать и осуществлять педагогическую деятельность Р3 Приобретение специальных биологических навыков и применение их на практике
ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ИД-1 _{ОПК-2} творчески использует в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов биологии ИД-2 _{ОПК-2} применяет навыки научно-исследовательской работы в области биологии.	Р2 Готовность организовывать и осуществлять педагогическую деятельность Р3 Приобретение специальных биологических навыков и применение их на практике

ОПК-3 Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	ИД-1_{ОПК-3} применяет знания основных философских концепций классического и современного естествознания, основ учения о биосфере. ИД-2_{ОПК-3} использует методы системного анализа для оценки экологических последствий антропогенной деятельности. ИД-3_{ОПК-3} прогнозирует экологические последствия развития избранной профессиональной сферы, имеет опыт выбора путей оптимизации технологических решений с позиций экологической безопасности	Р1 Воспитание, всесторонне развитой личности
ОПК-5 Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	ИД-1_{ОПК-5} применяет теоретические основы и практический опыт использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах ИД-2_{ОПК-5} создает и реализует новые технологии в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов.	Р3 Приобретение специальных биологических навыков и применение их на практике
ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	ИД-1_{ОПК-6} применяет современные компьютерные технологии в биологии, биологические базы данных, методы оформления и представления результатов исследований ИД-2_{ОПК-6} работает с профессиональными базами и банками данных в области биологии, профессионально оформляет и представляет результаты новых разработок	Р3 Приобретение специальных биологических навыков и применение их на практике
ОПК-7. Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи.	ИД-1_{ОПК-7} использует основные источники и методы получения профессиональной информации, направления научных исследований, соответствующих направленности программы магистратуры ИД-2_{ОПК-7} определяет перспективные проблемы и формулирует принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания, разрабатывает методики решения и координирует выполнение отдельных заданий при руководстве группой исследователей, с учетом требований техники безопасности	Р5 Способность взаимодействовать с членами рабочего коллектива и руководить ими

ОПК-8. Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-8} использует современную вычислительную технику и биологические приборы для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности	Р3 Приобретение специальных биологических навыков и применение их на практике
--	---	---

6. Структура и содержание практики

Разделы (этапы) практики	Реализуемые компетенции	Виды работ обучающегося на практике	Кол-во часов (ак.)	Формы текущего контроля
Организационный	УК-1; УК-2; УК-3; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8	Установочная конференция по вопросам научно-исследовательской практики. Изучение информации о месте прохождения практики. Определение конкретного предмета деятельности магистранта во время прохождения практики. Оформление индивидуального плана практики	30	Собеседование с руководителем практики, план практики
Этап подготовки к проведению научного исследования	УК-1; УК-2; УК-3; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8	Составление плана проведения научно-исследовательской работы по практике с учетом тематики исследования. Выбор и апробирование методик исследования	400	Программа проведения экспериментальных исследований по теме магистерской диссертации. Экспериментальные средства
Этап проведения научного исследования	УК-1; УК-2; УК-3; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8	Проведение исследования. Сбор материала и статистическая обработка результатов исследования. Интерпретация и анализ полученных результатов. Анализ фондов литературы. Подготовка материалов к публикации	100	Отчет о проведении эксперимента, содержащий: цель эксперимента, описание его организации, гипотезу, экспериментальные средства, результаты эксперимента, анализ результатов, выводы. Аналитическая записка о научно-исследовательской деятельности; - способы представления результатов исследования

Заключительный	УК-1, УК-3, ОПК-1, ОПК-7, ОПК-8, ПК-2, ПК-6	Написание и оформление отчета по научно-исследовательской практике. Представление отчета на кафедру и его экспертная оценка.	10	Итоговый отчет по теме исследования, презентация
----------------	---	--	----	--

7. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике

При проведении практики используются персональные компьютеры, мультимедийные средства, интернет. Студенты обеспечиваются первичными документами по разделам практики.

Работа студентов по постановке экспериментов проводится в учебной лаборатории медико-биологического факультета Северо-Кавказского федерального университета. Использование на практических занятиях архивных микропрепаратов, слайдов, фотографий, обучающих компьютерных программ, а также экскурсий позволит обучить студентов планированию и проведению экспериментальных исследований, анализу экспериментальных данных, формированию у студентов современных научных представлений в области клеточных и генетических технологий.

8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике

Перечень примерных контрольных заданий для самостоятельной работы.

1. Выделение первичной культуры клеток на примере фибробластов куриного эмбриона.
2. Замораживание и размораживание клеточных линий (условия, оборудование, среды).
3. Методы определения жизнеспособности животных клеток.
4. Методы окраски культур животных клеток, виды красителей.
5. Методы подсчета клеток в культуре.
6. Опухолевые клетки: особенности, культивирование, использование. Культура Hela.
7. Принципы идентификации микроорганизмов.
8. Правила хранения микроорганизмов в лаборатории.
9. Техника взятия культуры для приготовления препарата.
10. Методы исследования живых микроорганизмов.
11. Принципы фиксации микроорганизмов.
12. Принципы оценки культуральных свойств микроорганизмов.
13. Принципы оценки морфологических свойств микроорганизмов.
14. Принципы подсчета числа бактерий.
15. Правила отбора проб для микробиологических исследований.
16. Источники фрагментов ДНК для клонирования. кДНК. Особенности структуры. Синтез *in vitro*. Методы объединения фрагментов ДНК.
17. Векторы для клонирования фрагментов ДНК в клетках *E. coli*. Классификация. Основные структурные элементы.
18. Векторы на основе вирусов животных. Принципы конструирования. Трансгенные животные. Способы получения.
19. Источники фрагментов ДНК для клонирования. кДНК. Особенности структуры. Синтез *in vitro*. Методы объединения фрагментов ДНК.
20. Векторы для клонирования фрагментов ДНК в клетках *E. Coli*. Классификация. Основные структурные элементы.
21. Плазмиды. Структура, свойства, биологическая роль. Свойства бактериальных плазмид, используемые при конструировании векторов.

22. Векторы на основе вирусов животных. Принципы конструирования. Трансгенные животные. Способы получения.
23. Методы оценки бета разнообразия микробиомов. Вычисление коэффициентов сходства структуры микробиомов с использованием методов многомерной статистики в оценке бета разнообразия.
24. Анализ и интерпретация данных высокопроизводительного секвенирования. Использование методов молекулярной филогенетики в метагеномном анализе.
25. Концепция вида с позиций метагеномного анализа. Вид как экотип. Исследование полиморфизма природных популяций микроорганизмов с использованием метагеномного анализа.
26. Базы данных для нуклеотидных и белковых последовательностей: GenBank, EMBL, DDBJ. Специализированные базы данных. Сетевые ресурсы для хранения и анализа метагеномных данных.
27. Методы оценки бета разнообразия микробиомов. Вычисление коэффициентов сходства структуры микробиомов с использованием методов многомерной статистики в оценке бета разнообразия.
28. Анализ и интерпретация данных высокопроизводительного секвенирования. Использование методов молекулярной филогенетики в метагеномном анализе.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

По результатам практики предусмотрен дифференцированный зачёт с оценкой.

Оценка «отлично» выставляется магистранту, если он:

в полной мере овладел **знаниями** и может применять их на практике:

- Знать основные нестандартные ситуации и методы их решения, инструкции по работе в биологической лаборатории
- Знать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
- Знать комплекс исследовательских методов при решении конкретных научно-исследовательских задач;
- Знать историю и методологию биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач
- Знать основы учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов
- Знать методы использования современных компьютерных технологий при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации
- Знать философские концепции естествознания
- Знать методы и технологии профессионального оформления, представления и доклада результатов научно-исследовательских и производственно-технологических работ
- Знать фундаментальные и прикладные разделы дисциплин по профилю подготовки
- Знать технологии и методы планирования и реализации профессиональных мероприятий по профилю подготовки
- Знать нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ по профилю подготовки
- Знать технологии и методы проектирования и контроля биотехнологических процессов

в полной мере овладел **умениями** и может самостоятельно применять их на практике:

- Уметь действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения

- Уметь использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
 - Уметь самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов
 - Уметь применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач
 - Уметь использовать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов
 - Уметь творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач
 - Уметь использовать философские концепции естествознания для формирования научного мировоззрения
 - Уметь профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам
 - Уметь творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин по профилю подготовки
 - Уметь планировать и реализовывать профессиональные мероприятия по профилю подготовки
 - Уметь использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ по профилю подготовки
 - Уметь осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов
- в полной мере овладел **навыками** и может самостоятельно применять их на практике:
- Владеть навыками действий в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
 - Владеть навыками использования фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
 - Владеть навыками проведения научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки.
 - Владеть навыками решения фундаментальных профессиональных задач
 - Владеть навыками решения фундаментальных профессиональных задач
 - Владеть навыками использования современных компьютерных технологий при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации
 - Владеть навыками использования философских концепций естествознания для формирования научного мировоззрения
 - Владеть навыками профессионального оформления, представления и доклада результатов научно-исследовательских и производственно-технологических работ
 - Владеть навыками творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин по профилю подготовки
 - Владеть навыками самостоятельного планирования и реализации профессиональных мероприятий по профилю подготовки
 - Владеть навыками использования знаний нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ по профилю подготовки
 - Владеть навыками проектирования и контроля биотехнологических процессов

Оценка «хорошо» выставляется магистранту, если он на высоком уровне овладел вышеперечисленными знаниями, умениями и навыками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется магистранту, если он на удовлетворительном уровне овладел вышеперечисленными знаниями, умениями и навыками.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется магистранту, если он не овладел вышеперечисленными знаниями, умениями и навыками на достаточном уровне.

Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Перечень основной литературы:

1. Зюзина, О.В. Общая микробиология : лабораторный практикум / О.В. Зюзина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 82 с. : ил. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1431-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445121>
2. Киркимбаева, Ж. С. Частная микробиология : учебное пособие / Ж. С. Киркимбаева. — Алматы : Нур-Принт, 2014. — 274 с. — ISBN 978-601-241-116-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67175.html>
3. Теплый, Д. Л. Основы клеточной физиологии: учебное пособие / Д. Л. Теплый. — Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2019. — 103 с. — ISBN 978-5-9926-1126-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99509.html> (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Перечень дополнительной литературы

1. Кузнецова, Е. А. Микробиология. Часть 1 Электронный ресурс : Учебное пособие / Е. А. Кузнецова, А. А. Князев. - Микробиология. Часть 1, 2022-01-18. - Казань : Казан-ский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 88 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-7882-2278-3, экз-земпляров неограничено
2. Алёхина, Г.П. Микробиология с основами вирусологии Электронный ресурс : учеб-но-методическое пособие / Г.П. Алёхина. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2003. - 73 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks., экземпляров неограничено
4. Нетрусов, А. И. Общая микробиология : учебник / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - М. : Академия, 2007. - 283 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Сель-ское хозяйство). - Библиогр.: с. 275. - Предм. указ.: с. 276-280. - ISBN 978-5-7695-3968-8, экземпляров 20
5. Логика научного исследования : учеб.-метод. пособие / авт.-сост. В. Е. Коротков ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2010. - 43 с. - Библиогр.: с. 40-41, экземпляров 43
6. Зафранская, М. М. Эффект мезенхимальных стволовых клеток при клеточной терапии рассеянного склероза / М. М. Зафранская, А. С. Федулов, Ю. Е. Демидчик. — Минск: Белорусская наука, 2016. — 214 с. — ISBN 978-985-08-1978-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61126.html> (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Наумова, А. А. Основы клеточной инженерии растений: практикум / А. А. Наумова, Т. А. Наумова, С. А. Кусачева. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 45 с. — ISBN 978-5-4487-0511-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86301.html> (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа:

для авторизир. пользователей

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по практике:

1. Харченко Л.Н. Методика и организация биологического исследования. Учебное пособие. – М.: Директ-медиа, 2015. – 140 с.
2. Положение о порядке выполнения выпускных квалификационных работ в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»
3. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (в действующей редакции) "Об образовании в Российской Федерации".
4. Методические указания по организации и проведению производственной практики (научно-исследовательская работа)
5. Животная клетка в культуре (методы применения в биотехнологии) / Под общ. ред. Проф. Дьяконова Л.П. – М: Изд-во «Спутник+», 2009. – 656 с
6. Тимченко Л.Д., Вакулин В.Н. Основы микроскопии биообъектов: Учебное пособие. – Ставрополь: Изд-во ИП Светличная С.Г., 2014. – 184

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://www.bestreferat.ru/referat-1403.html> - Банк рефератов.
2. <http://books4study.name/b3708.html> - Электронная библиотека учебников.
3. <http://www.studentlibrary.ru> - Консультант студента
4. <http://en.edu.ru> - Естественно-научный образовательный портал
5. <http://www.learnbiology.narod.ru> - Биология. Ботаника. Молекулярная биология.
6. <http://www.nature.ru> – Научная сеть
7. <http://www.zoomet.ru> – Бесплатная электронная биологическая библиотека
8. <http://www.lib.nspu.ru> - Учебники, учебные и учебно-методические пособия

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

Информационные справочные системы:

Консультант ПЛЮС

Программное обеспечение:

1. Операционная система: Microsoft Windows 8: Бессрочная лицензия. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013.
2. Операционная система: Microsoft Windows 10: Бессрочная лицензия. Договор № 544-21 от 08.06.2021.
3. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2013: договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г., Лицензия Microsoft Office <https://support.microsoft.com/ru-ru/lifecycle/search/16674>

Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

В процессе реализации практики будет использоваться лабораторно-приборная база базовых кафедр микробиологии и генетики. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: Доска, Экран, Проектор, Переносной ноутбук