

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биотехнологии

**ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

| | |
|--|--|
| Наименование практики | Научно-исследовательская работа, экспериментальная |
| Направление подготовки | 19.04.01 Биотехнология |
| Направленность (магистерская программа) | Фармацевтическая биотехнология |
| Форма обучения | заочная |
| Год начала подготовки | 2023 |

Всего ЗЕТ – 6
3-й семестр – 216 час.
4-й семестр – 216 час.

Промежуточная аттестация –
зачет в 3 семестре
зачет с оценкой в 4 семестре

г. Ставрополь, 2023 г.

1. Цели научно-исследовательской работы: формирование универсальных и профессиональных компетенций, обеспечивающих готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы, а также представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов.

2. Тип практики – производственная

3. Форма проведения практики – стационарная, концентрированная.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соответствующих с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

| № | Код(ы) компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | В результате прохождения практики обучающиеся должны | | |
|--|---------------------|---|---|---|--|
| | | | Знать | Уметь | Владеть навыками |
| Компетенция УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | | | | | |
| 1 | И _{УК-1.1} | Осуществляет поиск информации для решения, поставленной задачи по различным типам запросов | 1. Алгоритм поиска необходимой информации в рамках научных исследований | Работать с разными видами информации | 1. Владеет навыками использования научной и технической информацией в области биотехнологии и смежных дисциплин |
| 2 | И _{УК-1.2} | Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, необходимую для решения поставленных задач | 1. Алгоритм поиска информации, необходимой для проведения исследований | 1. Осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, | 1. Владеть навыками работы с информацией для проведения экспериментов и получения результатов корректной обработки |
| 3 | И _{УК-1.3} | Предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки, аргументирует свои выводы и точку зрения | 1. Алгоритм научного исследования | Оценивает достоинства и недостатки возможных вариантов решения прикладных задач | Аргументации своих выводов и точки зрения |
| Компетенция УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | | | | | |
| 4 | И _{УК-2.1} | Определяет круг задач в | 1. Порядок пла- | 1. Проводить | 1. Владеть |

| | | | | | |
|--|-----------|---|---|--|--|
| | | рамках поставленной цели, определяет способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты, оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта | нирования научных исследований, определения целей и задач | анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин | навыками определять способов решения поставленных задач согласно ожидаемым результатам и целям проекта |
| 5 | И УК-2.2 | Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм | 2. Описывать алгоритм планирования научно-исследовательских работ в области биотехнологии и пути организации эксперимента Объяснять алгоритм обработки экспериментальных данных прямых многократных результатов эксперимента | Применять методы математической статистики для проведения корректной обработки результатов экспериментов 2. Делать обоснованные заключения и выводы | 1. Владеть навыками планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии 2. Приемами проведения корректной обработки результатов экспериментов |
| Компетенция ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области | | | | | |
| 6 | И ОПК 1.1 | Использует опыт отечественных и международных производителей в области технологии производства аналогичной продукции | 1. Основные технологические способы приготовления лекарственных препаратов, используемые отечественными и международными производителями фармацевтической продукции | 1. Умеет применять основные технологические способы приготовления лекарственных препаратов, основываясь на опыте отечественных и международных производителей фармацевтической продукции | 1. Владет навыками технологии приготовления лекарственных препаратов, основываясь на опыте отечественных и международных производителей фармацевтической продукции |
| 7 | И ОПК 1.2 | Использует основное технологическое оборуду- | 1. Основное технологическое | 1. Умеет применять необ- | 1. Владет навыками ра- |

| | | | | | |
|--|-----------|---|---|---|---|
| | | дование и вспомогательные системы, используемые в выполняемом технологическом процессе | оборудование и вспомогательные системы, используемые для приготовления различных лекарственных форм | ходимое технологическое оборудование и вспомогательные системы для приготовления лекарственных препаратов | боты на технологическом оборудовании и вспомогательных системах, используемых для приготовления различных лекарственных форм |
| 8 | И ОПК 1.3 | Использует обобщенные фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области | 1. Фундаментальные закономерности и прикладные аспекты фармацевтической технологии приготовления лекарственных препаратов | 1. Умеет обобщать и анализировать высокоспециализированные теоретические и практические знания в области фармацевтической технологии приготовления лекарственных препаратов и на их основе выполнять стандартные научно-технические задачи, формулировать и разрабатывать новые задачи и идеи | 1. Владеет навыками использования теоретических и практических знаний для решения существующих и новых задач в области фармацевтической технологии приготовления лекарственных препаратов |
| Компетенция ОПК-6 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений | | | | | |
| 9 | И ОПК-6.1 | При решении прикладных задач разрабатывает и применяет на практике инновационные приемы в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований | Знает инновационные приемы в фармацевтической микробиологии, асептике и токсикологии | Умеет проводить исследования, исходя из принципов фармацевтической микробиологии, асептики и токсикологии | Навыками проведения исследований |
| 10 | И ОПК 6.2 | Интерпретирует резуль- | Знает порядок | Умеет прово- | Владеет |

| | | | | | |
|--|---------------------|---|--|--|--|
| | | таты работ по фармацевтической разработке и принимает решения о ее продолжении или остановке | фармацевтической разработки, требования, предъявляемые к качеству лекарственных препаратов | дить анализ результатов фармацевтической разработки | навыками обработки результатов фармацевтической разработки |
| Компетенция ПК-2 Способен вести технологический процесс при промышленном производстве лекарственных средств | | | | | |
| 11 | И _{ПК 2.1} | Способен вести технологический процесс при промышленном производстве лекарственных средств | Последовательность технологических операций получения лекарственных средств | Выполнять технологические операции при производстве лекарственных средств | Разработки лекарственных форм, их упаковки и маркировки |
| 12 | И _{ПК 2.2} | При решении прикладных задач использует аналитические методики и визуальный контроль биотехнологического процесса | Аналитические методики и порядок визуального контроля биотехнологического процесса получения лекарственных средств | Применяет аналитические методики и визуальный контроль в рамках биотехнологического процесса | Применения при решении прикладных задач аналитических методик и визуального контроля в рамках биотехнологического процесса приготовления |
| | И _{ПК-2.3} | При решении прикладных задач использует базовые знания о характеристиках технологического оборудования и вспомогательных систем, используемых в выполняемом биотехнологическом процессе | 1. Характеристики технологического оборудования и вспомогательных систем, используемых в выполняемом биотехнологическом процессе | 1.Применяет технологическое оборудование и вспомогательные системы в выполняемом биотехнологическом процессе | Выполнения биотехнологического процесса, используя технологическое оборудование и вспомогательные системы |

Соответствие планируемых результатов профессиональным стандартам

Результаты освоения дисциплины сформулированы в соответствии с профессиональным стандартом:

Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. N 430н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2017 г., регистрационный N

46966)

Трудовая функция: Управление промышленным производством лекарственных средств

Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. N 432н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации)

Трудовая функция: Проведение работ по исследованиям лекарственных средств

| Виды профессиональной деятельности выпускника в соответствии с ОПОП | Реализуемые компетенции | Задачи профессиональной деятельности выпускника (в соответствии с видом профессиональной деятельности ОПОП) | Трудовые функции (в соответствии с профессиональным стандартом) | Вид работы на практике |
|---|---|---|---|---|
| Научно-исследовательская | И УК-1.1 И УК-1.2 И УК-1.3 И УК-2.1 И УК-2.2 И ОПК 1.1 И ОПК 1.2 И ОПК 1.3 И ОПК-6.1 И ОПК-6.2 И ПК-2.1 И ПК-2.2 И ПК 2.3 | – разработка программ научных исследований, оценка и анализ полученных результатов; – проведение экспериментальных научных исследований, оценка и анализ полученных результатов; – поиск и разработка новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов; – подготовка научно-технической отчетной документации, публикация научных результатов. | разработка и производство лекарственных препаратов | Участвует в проведении экспериментальных работ по разработке новых лекарственных препаратов |

5. Место практики в структуре образовательной программы

Научно-исследовательская, экспериментальная практика относится к Блоку 2 ОПОП и проводится во 3, 4 семестрах.

Для выполнения задач практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами.

Знания, умения и навыки, полученные в ходе практики, необходимы для успешного освоения последующих дисциплин / практик.

6. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических часах

3-й семестр – 4 недели (216 час.)

4-й семестр – 4 недели (216 час.)

7. Содержание практики и формы отчетности по научно-исследовательской работе 3-й семестр

| № | Разделы (этапы) практики | Код (ы) компетенций | Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов | Кол-во часов | Формы отчетности по практике |
|----|--------------------------|--|--|--------------|--|
| | Организационный | И опк 1.1 И опк 1.2 | Изучение программы практики Получение индивидуального задания | 8 | Отметка о прохождении инструктажа по технике безопасности |
| 3. | Основной | И опк 1.1 И опк 1.2 И ПК 2.1 И ПК 2.2 И ПК 2.3 | Проведение научных исследований под руководством научного руководителя в соответствии с утвержденным индивидуальным планом магистра. Анализ результатов экспериментальных данных. Проверка результатов эксперимента. | 192 | Собеседование, индивидуальное задание Демонстрация практических навыков |
| 4. | Заключительный | И опк 1.1 И опк 1.2 | Составление отчета о научно-исследовательской работе и его защита | 16 | Защита отчета по НИР |

4-й семестр

| № | Разделы (этапы) практики | Код (ы) компетенций | Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов | Кол-во часов | Формы отчетности по практике |
|----|---------------------------|---|--|--------------|---|
| 1. | 1. Организационный | И УК-1.1 И УК-1.2 И УК-1.3 И УК-2.1 И УК-2.2 И опк 1.1 И опк 1.2 И опк 1.3 И опк-6.1 И опк-6.2 И ПК-2.1 И ПК-2.2 | Установочная конференция: знакомство с целями, задачами, содержанием работы магистрантов на практике. Изучение программы практики. Получение индивидуального задания | 8 | Отметка о прохождении инструктажа по технике безопасности Индивидуальное задание |
| 2. | 2. Основной | И УК-1.1 И УК-1.2 И УК-1.3 И УК-2.1 И УК-2.2 И опк 1.1 И опк 1.2 И опк 1.3 И опк-6.1 И опк-6.2 И ПК-2.1 И ПК-2.2 | Анализ предметной области в рамках поставленной задачи по материалам отечественных и зарубежных публикаций и информации в Интернет) Выбор методов и инструментария исследования. Разработка плана проведения экспериментального исследования. Проведение научных исслед- | 192 | Собеседование, индивидуальное задание Демонстрация практических навыков |

| | | | | | |
|----|-------------------------|---|--|----|----------------------|
| | | | <p>дований под руководством научного руководителя в соответствии с утвержденным планом работы магистра.</p> <p>Анализ результатов экспериментальных данных. Выступление на конференциях и семинарах молодых ученых. Подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей.</p> <p>Проверка результатов экспериментальных исследований</p> | | |
| 4. | 3.Заключительный | И УК-1.1 И УК-1.2 И УК-1.3 И УК-2.1 И УК-2.2 И ОПК 1.1 И ОПК 1.2 И ОПК 1.3 И ОПК-6.1 И ОПК-6.2 | Составление отчета о научно-исследовательской работе и его защита | 16 | Защита отчета по НИР |

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Код компетенции | Индикаторы | Семестр | Этап формирования |
|-----------------|----------------------------------|---------|-------------------|
| УК-1 | УК-1.1 УК 1.2 УК 1.3 | 4 | Промежуточный |
| УК-2 | УК-2.1 УК-2.2 | 4 | Промежуточный |
| ОПК-1 | ОПК -1.1 ОПК -1.2 ОПК -1.3 | 3,4 | Промежуточный |
| ОПК-6 | УК-6.1 УК-6.2 | 4 | Промежуточный |
| ПК-2 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | 3,4 | Промежуточный |

8.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Иук-1.1 Осуществляет поиск информации для решения, поставленной задачи по различным типам запросов

| Оцениваемый результат (показатель) | | Критерии оценивания | Процедура оценивания |
|------------------------------------|--|--|------------------------------------|
| Знает | Алгоритм поиска информации для выполнения научно-исследовательских работ в области биотехнологии | 1. Умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации | Выполнение индивидуального задания |
| Умеет | Подбирать информацию по принципу критического анализа для решения, поставленной задачи по различным типам запросов | 1. Осуществляет поиск информации для решения, поставленной задачи по различным типам запросов | Выполнение индивидуального задания |
| Владеет навыком | 1. Навыками работы с информационными системами | 1. Демонстрирует навыки умения подбирать необходимую информацию, критически ее оценивать и анализировать | Оценка отчета по практике |

И ук-1.2 Осуществляет поиск информации для решения, поставленной задачи по различным типам запросов

| | Оцениваемый результат (дескрипторы) | Критерии оценивания | Процедура оценивания |
|-----------------|--|--|------------------------------------|
| Знает | Алгоритм работы с библиотечными каталогами, поисковыми информационными системами | Пользуется современными системами поиска информации, ее обработки | Собеседование |
| Умеет | Применяет системный подход для решения поставленных задач при помощи поиска информации по различным типам запросов | Анализирует полученную информацию, выбирая необходимую для решения поставленных задач | Выполнение индивидуального задания |
| Владеет навыком | Осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, | Демонстрирует эффективность использования полученной информации для решения поставленных задач | Выполнение индивидуального задания |

И ук-1.3 Предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки, аргументирует свои выводы и точку зрения

| | Оцениваемый результат (дескрипторы) | Критерии оценивания | Процедура оценивания |
|-------|-------------------------------------|---|----------------------|
| Знает | Алгоритм научного исследования | Знает пути подбора вариантов решения поставленной задачи, | Собеседование |

| | | | |
|-----------------|---|--|------------------------------------|
| | | оценки их достоинств и недостатков, аргументирует свои выводы | |
| Умеет | Оценивает достоинства и недостатки возможных вариантов решения прикладных задач | Анализирует полученную информацию, выбирая необходимую для решения поставленных задач | Выполнение индивидуального задания |
| Владеет навыком | Аргументации своих выводов и точки зрения | Демонстрирует эффективность использования полученной информации для решения поставленных задач | Выполнение индивидуального задания |

Компетенция УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Иук-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты, оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта

| Оцениваемый результат (показатель) | | Критерии оценивания | Процедура оценивания |
|------------------------------------|--|--|------------------------------------|
| Знает | Знает алгоритм определения целей исследования, круга задач, способов решения | 1. Описывает алгоритм определения целей исследования, круга задач, способов решения проблем научно-исследовательской деятельности | Выполнение индивидуального задания |
| Умеет | Определяет круг задач в рамках поставленной цели для решения поставленных задач | 1. Описывает алгоритм решения целей и задач исследования 2. Оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта | Выполнение индивидуального задания |
| Владеет навыком | Навыками анализа предложенных способов решения проблемы с точки зрения соответствия цели проекта | 1. Проявляет навыки постановки целей и задач исследования определяют способы их решения и определяется их эффективность | Выполнение индивидуального задания |

Компетенция УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Иук-2.2 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм

| Оцениваемый результат (показатель) | | Критерии оценивания | Процедура оценивания |
|------------------------------------|---|---|------------------------------------|
| Знает | Знает правовые нормы, существующие в зоне научно-исследовательской дея- | 1. Реализует поставленные задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих | Выполнение индивидуального задания |

| | | | |
|------------------|---|---|------------------------------------|
| | тельности | правовых норм | |
| Умеет | Определять круг задач с учетом действующих правовых норм | 1. Планирует исследования, исходя из возможности соблюдения правовых норм | Выполнение индивидуального задания |
| Владеет навыками | Навыками научно-исследовательской деятельности с точки зрения соответствия цели проекта | 1. Проявляет навыки планирования целей и задач исследования с учетом возможных ресурсов и правовых норм | Выполнение индивидуального задания |

Компетенция ОПК-1 – Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области

Иопк-1.1 – Использует опыт отечественных и международных производителей в области технологии производства аналогичной продукции

| Оцениваемый результат (дескрипторы) | | Критерии оценивания | Процедура оценивания | |
|-------------------------------------|--|---|---|--|
| | | | Текущий контроль | Промежуточный контроль |
| Знает | 1. Основные технологические способы приготовления лекарственных препаратов, используемые отечественными и международными производителями фармацевтической продукции | 1. Описывает технологические способы приготовления твердых, мягких и жидких лекарственных форм, используемые отечественными и международными производителями фармацевтической продукции | Собеседование Тестирование Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |
| Умеет | 1. Умеет применять основные технологические способы приготовления лекарственных препаратов, основываясь на опыте отечественных и международных производителей фармацевтической продукции | Умеет обобщать и анализировать высокоспециализированные теоретические и практические знания в области приготовления лекарственных препаратов | Собеседование Тестирование Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |
| Владеет навыками | 1. Владеет навыками технологии приготовления лекарственных препаратов, основываясь на опыте отечественных и международных производителей фармацевтической продукции | Демонстрирует навыки приготовления лекарственных препаратов | Собеседование Тестирование Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |

Иопк-1.2 – Использует основное технологическое оборудование и вспомогательные системы, используемые в выполняемом технологическом процессе

| Оцениваемый результат (дескрипторы) | | Критерии оценивания | Процедура оценивания | |
|--|--|---|---|--|
| | | | Текущий контроль | Промежуточный контроль |
| Знает | 1. Основное технологическое оборудование и вспомогательные системы, используемые для приготовления различных лекарственных форм | 1. Характеризует основное технологическое оборудование и вспомогательные системы, используемые для приготовления различных лекарственных форм | Собеседование Тестирование Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |
| | 1. Умеет применять необходимое технологическое оборудование и вспомогательные системы для приготовления лекарственных препаратов | 1. Осуществляет приготовления лекарственных препаратов при помощи специализированного оборудования | Собеседование Тестирование Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |
| | 1. Владеет навыками работы на технологическом оборудовании и вспомогательных системах, используемых для приготовления различных лекарственных форм | Демонстрирует навыки работы на технологическом оборудовании и вспомогательных системах, используемых для приготовления различных лекарственных форм | Собеседование Тестирование Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |

Иопк-1.3 – Использует обобщенные фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области

| Оцениваемый результат (дескрипторы) | | Критерии оценивания | Процедура оценивания | |
|--|---|---|---|--|
| | | | Текущий контроль | Промежуточный контроль |
| Знает | 1. Фундаментальные закономерности и прикладные аспекты фармацевтической технологии приготовления лекарственных препаратов | 1. Описывает основные технологические процессы приготовления лекарственных препаратов | Собеседование Тестирование Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |
| | | | | |

| | | | | |
|-----------------|---|--|---|--|
| Умеет | 1. Умеет обобщать и анализировать высокоспециализированные теоретические и практические знания в области фармацевтической технологии приготовления лекарственных препаратов и на их основе выполнять стандартные научно-технические задачи, формулировать и разрабатывать новые задачи и идеи | Использует теоретические и практические знания о технологии изготовления лекарственных препаратов применительно к частным процессам производства лекарственных средств | Собеседование Тестирование Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |
| Владеет навыком | 1. Владеет навыками использования теоретических и практических знаний для решения существующих и новых задач в области фармацевтической технологии приготовления лекарственных препаратов | Демонстрирует навыки разработки моделей различных лекарственных форм | Собеседование Тестирование Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |

И ОК-6.1 При решении прикладных задач разрабатывает и применяет на практике инновационные приемы в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований

| Оцениваемый результат (дескрипторы) | | Критерии оценивания | Процедура оценивания | |
|-------------------------------------|---|--|---|--|
| | | | Текущий контроль | Промежуточный контроль |
| Знает | Знает инновационные приемы в фармацевтической микробиологии, асептике и токсикологии | Дает оценку инновационным приемам в сферах биотехнологии | Собеседование Тестирование Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |
| Умеет | Умеет проводить исследования, исходя из принципов фармацевтической микробиологии, асептики и токсикологии | Разрабатывает и применяет на практике инновационные приемы на основе новых знаний и проведенных исследований | Собеседование Тестирование Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |

| | | | | |
|-----------------|----------------------------------|---|---|--|
| Владеет навыком | Навыками проведения исследований | Результаты исследований соответствуют инновационным приемам в научной и производственной сферах биотехнологии | Собеседование Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |
|-----------------|----------------------------------|---|---|--|

И опк 6.2 Интерпретирует результаты работ по фармацевтической разработке и принимает решения о ее продолжении или остановке

| Оцениваемый результат (дескрипторы) | | Критерии оценивания | Процедура оценивания | |
|-------------------------------------|--|--|---|--|
| | | | Текущий контроль | Промежуточный контроль |
| Знает | Знает порядок фармацевтической разработки, требования, предъявляемые к качеству лекарственных препаратов | Докладывает результаты разработок, интерпретируя полученные сведения | Собеседование Тестирование Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |
| Умеет | Умеет проводить анализ результатов фармацевтической разработки | Принимает решения о ее продолжении или остановке | Собеседование Тестирование Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |
| Владеет навыком | Владеет навыками обработки результатов фармацевтической разработки | Выбирает правильный путь исследования, исходя из результатов | Собеседование Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |

Компетенция ПК-2 Способен вести технологический процесс при промышленном производстве лекарственных средств

ИПК-2.1 Выполняет технологические операции при производстве лекарственных средств

| Оцениваемый результат (дескрипторы) | | Критерии оценивания | Процедура оценивания | |
|-------------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| | | | Текущий контроль | Промежуточный контроль |
| Знает | 1.Последовательность | 1.Раскрывает по- | Собеседова- | Собеседование |

| | | | | |
|-----------------|--|--|---|--|
| | технологических операций получения лекарственных средств | следовательность технологических операций при приготовлении фармакологических групп препаратов | ние Выполнение индивидуального задания | Практикоориентированное задание |
| Умеет | 1. Выполнять технологические операции при производстве лекарственных средств | Демонстрирует способность к проведению технологических операций при производстве лекарственных средств | Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |
| Владеет навыком | Разработки лекарственных форм, их упаковки и маркировки | Представляет планы разработки лекарственных форм | Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |

ИПК-2.2 При решении прикладных задач использует аналитические методики и визуальный контроль биотехнологического процесса

| Оцениваемый результат (дескрипторы) | | Критерии оценивания | Процедура оценивания | |
|-------------------------------------|---|--|---|--|
| | | | Текущий контроль | Промежуточный контроль |
| Знает | 1. Аналитические методики и порядок визуального контроля биотехнологического процесса получения лекарственных средств | Характеризует аналитические методики и порядок визуального контроля биотехнологического процесса получения лекарственных средств | Собеседование Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |
| Умеет | 1. Применяет аналитические методики и визуальный контроль в рамках биотехнологического процесса | Демонстрирует применение аналитических методик и визуального контроля в рамках биотехнологического процесса | Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |

| | | | | |
|-----------------|--|---|------------------------------------|--|
| Владеет навыком | Применения при решении прикладных задач аналитических методик и визуального контроля в рамках биотехнологического процесса приготовления | Осуществляет постоянный контроль за качеством лекарственных форм, приготавливаемых при решении прикладных задач | Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |
|-----------------|--|---|------------------------------------|--|

ИПК-2.3 При решении прикладных задач использует базовые знания о характеристиках технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся в выполняемом биотехнологическом процессе

| Оцениваемый результат (дескрипторы) | | Критерии оценивания | Процедура оценивания | |
|-------------------------------------|--|--|---|--|
| | | | Текущий контроль | Промежуточный контроль |
| Знает | 1. Характеристики технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся в выполняемом биотехнологическом процессе | Характеризует особенности технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся в выполняемом биотехнологическом процессе | Собеседование Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |
| Умеет | 1. Применяет технологическое оборудование и вспомогательные системы в выполняемом биотехнологическом процессе | Демонстрирует владение технологическим оборудованием и вспомогательными системами в выполняемом биотехнологическом процессе | Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |
| Владеет навыком | Выполнения биотехнологического процесса, используя технологическое оборудование и вспомогательные системы | Предъявляет результаты выполнения биотехнологического процесса при решении прикладных задач | Выполнение индивидуального задания | Собеседование Практикоориентированное задание |

Описание шкал оценивания

Оценка «отлично» выставляется: во время оценки знаний, отчета, студент четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приоб-

ретенные знания, выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано; владеет всеми необходимыми навыками, способен выполнять компетенции в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

Оценка «хорошо» – выставляется, если студент определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов, выполняет все операции, последовательность их выполнения соответствует требованиям, но действие выполняется недостаточно осознанно; в целом владеет необходимыми навыками и способен выполнять компетенции.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студентом усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не выполняет не все операции действия, допускает ошибки в владеет не всеми необходимыми обучающийся, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в использовании профессиональной терминологии; выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно; владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен; способен выполнять компетенции.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется если основные требования не выполнены, при оценке работы, отчете не дает ответы на вспомогательные вопросы, допускает грубые ошибки в использовании терминологии; выполняет лишь отдельные операции, последовательность их хаотична, действие в целом неосознанно; не владеет всеми необходимыми навыками, обучающийся не способен выполнять планируемые программой компетенции.

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

8.3.1. Задания на практику

1. Сформулировать актуальность и практическую значимость научной задачи
2. Подготовить библиографическое описание нормативных документов, которыми руководствуются в области технологии лекарственных препаратов
3. Разработать план проведения биотехнологического эксперимента
4. Обосновать целесообразность определенных путей решения поставленной задачи
5. Провести анализ состояния и степени изученности проблемы
6. Определить цели и задачи исследования
7. Определить объект и предмет исследования
8. Сформулировать научную гипотезу исследования
9. Составить схему исследования
10. Описать схему проведения биотехнологического эксперимента
11. Проведите биотехнологический эксперимент
12. Сформулировать актуальность и практическую значимость научной задачи
13. Изучить алгоритм планирования научно-исследовательских работ в области биотехнологии и пути организации эксперимента
14. Подготовить библиографическое описание нормативных документов, которыми руководствуются в области технологии лекарственных препаратов
15. Познакомиться с принципами фармацевтической микробиологии, асептики и токсикологии

16. Изучить принципы работы основного технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся в выполняемом технологическом процессе
17. Разработать план проведения биотехнологического эксперимента
18. Определить материалы и методы исследования

8.3.2. Задания для оценивания практических навыков

1. Продемонстрируйте владение навыками соблюдения правил биобезопасности в научно-исследовательской лаборатории
2. Покажите умение готовить рабочее место для проведения микробиологических исследований
3. Продемонстрируйте владение методами приготовления мазков
4. Приготовьте питательные среды согласно прописям
5. Продемонстрируйте умение работать на лабораторном оборудовании
6. Покажите владение навыками работы с микроскопической техникой (в светлом, темном поле)
7. Раскройте содержание основных общенаучных терминов и понятий, относящиеся к теме научного исследования
8. Перечислите и охарактеризуйте нормативные документы в изучаемой области
9. Обоснуйте целесообразность решения поставленной задачи
10. Опишите результаты библиографического и патентного поиска источников по проблеме
11. Предложите методику экспериментальных исследований
12. Изучите биохимические и биологические закономерности процессов биосинтеза, микро- и макростехиометрии, микро- и макрокинетики роста популяций микроорганизмов и клеточных культур, взаимодействия микроорганизмов, вирусов с клетками, метаболических путей и особенностей утилизации субстрата и синтеза продуктов метаболизма
13. Опишите теоретические модели, позволяющие прогнозировать характер изменения свойств сырья в процессе его биотрансформации и получать продукцию с заданными качественными характеристиками
14. Провести биотехнологический эксперимент в соответствии с намеченными планами
15. Продемонстрируйте владение навыками соблюдения правил биобезопасности в научно-исследовательской лаборатории
16. Покажите умение готовить рабочее место для проведения микробиологических исследований
17. Опишите методику экспериментальных исследований
18. Продемонстрируйте навык контроля при выполнении установленных требований при производстве лекарственных средств для доклинических исследований
19. Интерпретирует результаты работ по фармацевтической разработке и принимает решения о ее продолжении или остановке
20. Рассмотрите возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки, аргументирует свои выводы и точку зрения

8.3.3. Индивидуальные задания

Индивидуальные задания выдаются студенту на период практики с целью расширения его профессиональных компетенций, обучения принципам анализа и синтеза, накопления материалов для квалификационной работы, привития навыков самостоятельного принятия решений.

Индивидуальные задания по направленности и форме могут представлять собой работы аналитического или экспериментального характера, входящие в программы практики

кафедры, университета.

Задания выдаются студентам руководителем практики. Результаты выполнения индивидуальных заданий включаются в отчет по практике.

8.3.4. Отчет по практике

Структура отчета

1. Введение, определяющее цель и задачи практики.
2. Основная часть отчета:
 - 1-й раздел – характеристика организации в целом, а также подразделения, в котором студент проходил практику; описываются его должностные обязанности;
 - 2-й раздел – анализ выполнения заданий на практику.
3. Заключение отчета по практике подводит итог проведенной работе, содержит выводы, предложения и рекомендации по совершенствованию практики.
4. Приложение – графики, таблицы, копии документов, статистические данные, результаты интервьюирования, анкетирования и проч.
5. Список литературы.

8.3.5. Защита отчета по практике

Защита отчетов по практике проводится на кафедре в соответствии с графиком учебного процесса

8.3.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Вопросы для собеседования

1. Какие правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда необходимо соблюдать в лаборатории?
2. На чем основываются правила биобезопасности в научно-исследовательской лаборатории?
3. Как правильно приготовить рабочее место для проведения микробиологических исследований?
4. Опишите методы приготовления мазков
5. Как приготовить питательные среды согласно прописям?
6. На чем основано владение навыками работы с микроскопической техникой (в светлом, темном поле)
7. Охарактеризуйте базу, на которой проходили практику
8. Какие правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда необходимо соблюдать в лаборатории?
9. Проведите анализ естественных угроз в биотехнологии, требующих повышенных требований к производственной санитарии.
10. Какие проблемы охраны труда стоят перед работниками микробиологической лаборатории?
11. Проанализируйте значение стерилизации, обеспечивающей исключение попадания посторонней микрофлоры при работе в микробиологической лаборатории
12. Охарактеризуйте методические приемы по организации работы с микроорганизмами
13. Опишите основные требования к контролю за микробиологическим или биотехнологическим процессами
14. Опишите способы защиты от микробной контаминации
15. Опишите свойства биообъектов, позволяющих использовать их в качестве биообъектов

16. Опишите субклеточные структуры (вирусы, плазмиды, ДНК митохондрий и хлоропластов, ядерная ДНК) как биообъекты
17. Опишите бактерии и цианобактерии как биообъекты
18. Опишите грибы как биообъекты
19. Опишите водоросли как биообъекты
20. Опишите простейшие как биообъекты
21. Опишите культуры клеток растений и животных как биообъекты
22. Опишите растения – низшие (анабена-азолла) и высшие – рясковые как биообъекты
23. Требования, предъявляемые к биообъектам
24. Как разрабатывается план проведения биотехнологического эксперимента?
25. Опишите алгоритм сбора информации и библиографическое описание для теоретического обзора
26. Обоснуйте целесообразность определенных путей решения поставленной задачи
27. Приведите схему анализа состояния и степени изученности проблемы
28. Как сформулировать цели и задачи исследования?
29. Как определить объект и предмет исследования?
30. На основе чего формулируется научная гипотеза исследования?
31. Опишите методические приемы, которые используются в научных исследованиях
32. С учетом чего составляется схема биотехнологического исследования?
33. Как оформить результаты библиографического и патентного поиска источников по проблеме?
34. Опишите методические приемы, которые используются в научных исследованиях
35. Опишите суть руководства работами по фармацевтической разработке
36. Какие навыки контроля нужно иметь при выполнении установленных требований при производстве лекарственных средств для доклинических исследований?
37. Какие действующие правовые нормы используются при планировании реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений?
38. Проведите анализ естественных угроз в биотехнологии, требующих повышенных требований к производственной санитарии.
39. Какие проблемы охраны труда стоят перед работниками микробиологической лаборатории?
40. Проанализируйте значение стерилизации, обеспечивающей исключение попадания посторонней микрофлоры при работе в микробиологической лаборатории
41. Охарактеризуйте методические приемы по организации работы с микроорганизмами
42. Опишите основные требования к контролю за микробиологическим или биотехнологическим процессами
43. Опишите способы защиты от микробной контаминации
44. Опишите свойства биообъектов, позволяющих использовать их в качестве биообъектов
45. Опишите алгоритм сбора информации и библиографическое описание для теоретического обзора
- 46.

9. Учебно-методическое обеспечение практики

9.1. Основная литература

| Печатные издания | Электронные издания |
|--|---|
| 1. Гаврилов А.С. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов [Текст] : учеб. для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.С Гаврилов. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 624 с. | 1. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм [Электронный ресурс]: учеб. / [И.И. Краснюк др.]; под ред. И.И. Краснюка, Г.В. Михайловой – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 656 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785 |
| 2. Биотехнология: Теория и практика | |

| | |
|---|--|
| <p>[Текст]: учеб.пособие / [Н.В. Загоскина и др.]; под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко – М.: Оникс, 2009. – 496 с.</p> | <p>970435274.html</p> <p>2. Орехов С.Н. Фармацевтическая биотехнология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Под ред. В.А. Быкова, А.В. Катлинского – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 432 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434352.html</p> <p>3. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. [Электронный ресурс]: учеб.в 2-х томах. Том 1 / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.–448 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436417.html</p> <p>4. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. [Электронный ресурс] : учеб.в 2-х томах. Том 2. / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.–480 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436424.html</p> |
|---|--|

9.2. Дополнительная литература

| Печатные издания | Электронные издания |
|--|---|
| <p>1. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология [Текст]: учеб.для студентов мед. вузов / Под ред. А.А. Воробьева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Мед.информ. агенство (МИА), 2008. – 704 с.</p> <p>2. ДжейДж.М. Современная пищевая микробиология [Текст]: пер. 7-го англ. изд. / Дж.М. Джей, М.Дж. Лесснер, Д.А. Гольден. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 886 с.</p> <p>3. Градова Н.Б. Биологическая безопасность биотехнологических производств [Текст]: учеб.пособие / Н.Б. Градова., Е.С. Бабусенко, В.И. Панфилов. – М.: ДеЛипринт, 2010. – 136 с.</p> <p>4. Газит Э. Нанобиотехнология: необъятные перспективы развития [Текст]: учеб. / Э. Газит; пер. с англ. А.Е. Соловченко; науч. ред. Н.Л. Клячко. – М.: Научный мир, 2011. – 152 с.</p> <p>5. Биосовместимые материалы: [Текст]: учеб. пособие / Под ред. В.И. Севастьяно-</p> | <p>1. Заикина, Н.А. Основы биотехнологии высших грибов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н. А. Заикина и др.. – СПб: Проспект Науки, 2016. – 336 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/PN0042.html</p> <p>2. Экология человека [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Под ред. Григорьева А.И. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 240 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437476.html</p> <p>3. Ребриков, Д.В. NGS: высокопроизводительное секвенирование [Электронный ресурс] / Д. В. Ребриков [и др.]; под общей редакцией Д. В. Ребрикова. - 2-е изд. (эл.). – М.: БИНОМ, 2015. – 235 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996330249.html</p> <p>4. Викторов, В.П. Биология. Растения. Бактерии. Грибы и лишайники [Электронный ресурс] / Викторов В.П. – М.: ВЛАДОС,</p> |

| | |
|--|--|
| <p>ва, М.П. Кирпичникова. – М.: МИА, 2011. – 544 с.</p> <p>6. Фрешни Р.Я. Культура животных клеток [Текст]: практ. рук. / Р.Я. Фрешни; пер. 5-го англ. изд. Ю. Н. Хомякова, Т.И. Хомяковой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 691 с.</p> <p>7. Биссвангер Х. Практическая энзимология [Текст]: учеб.изд. / Х. Биссвангер; пер. с англ. Т.П. Мосоловой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 328 с. (5 экз.)</p> <p>8. Молекулярное моделирование [Текст]: теория и практика / [Х.Д. Хельтье и др.]. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 318 с.</p> | <p>2016. – 256 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785691018671.html</p> <p>5. Пронченко, Г.Е. Растения – источники лекарственных и БАД [Электронный ресурс] / Г.Е. Пронченко, В.В. Вандышев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 224 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439388.html</p> <p>6. Безбородов, А.М. Микробиологический синтез [Электронный ресурс] / А. М. Безбородов, Г. И. Квеситадзе. – СПб: Проспект Науки, 2011. – 144 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/PN0027.html</p> |
|--|--|

10. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, ЭБС

1. Сайт по биотехнологии. – режим доступа: <http://www.biotechnolog.ru/map.htm>
2. Сайт по биотехнологии. – Режим доступа: <http://www.biotechno.ru>
3. Интернет-ресурсы по биотехнологии. – Режим доступа: <http://kineziolog.bodhy.ru/content/biotekhnologiya>
4. Материалы по учебному курсу Биотехнология. режим доступа: biotechnolog.ru/
5. Биотехнология органических кислот и белковых препаратов: Учебное пособие. – window.edu.ru/window_catalog/pdf2txt?p_id=27329
6. Биотехнология / Т. Г. Волова. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук, 1999. – 252 с. Режим доступа: window.edu.ru/window_catalog/pdf2txt?p_id=9435
7. Биотехнология производства волокон. – Режим доступа: vivovoco.rsl.ru/VV/PAPERS/NATURE/SPIDER.HTM .
8. Сайт Общества биотехнологов России. – Режим доступа: www.biorosinfo.ru/press/chto-takoe-biotekhnologija/
9. Научно-образовательный портал. Методология образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://obraz.mmk-mission.ru/>. – Загл. с экрана (дата обращения: 12.05.2014)
10. Биомедицинский журнал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.medline.ru> –содержит авторитетную медицинскую информацию области медицины и биомедицинских исследований. – Загл. с экрана (дата обращения: 2.07.2014)
11. Учебник по биотехнологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: biotechnolog.ru. – Загл. с экрана (дата обращения: 8.07.2014)
12. Интернет-портал по биотехнологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bio-x.ru/> . – Загл. с экрана (дата обращения: 8.07.2014)

11. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Используемые информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использова-

нием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных; – использование социальных сетей, электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем, а также системы управления обучением.

| Наименование | Договор |
|--|--------------------------------|
| Сервис проверки уникальности текста | Договор № 149/ЗК от 24.07.2023 |
| Платформа видеоконференций Webinar | Договор № С-9820 от 14.12.2022 |
| 1С: Университет Проф | Договор № 27 от 30.04.2014 |
| kaspersky endpoint security | Договор № 179/ЗК от 18.08.2023 |
| Архиватор 7-zip | Бесплатный |
| Adobe Acrobat Reader DC | Бесплатный |
| Astra Linux Common Edition | Договор № 199/ЭТ от 12.09.2023 |
| 1С: Электронное обучение. Корпоративный университет | Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022 |
| 1С: Электронное обучение. Веб-кабинет преподавателя и студента | Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022 |
| Консультант Плюс | Договор № 318/ЭТ от 09.01.2023 |

12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

12.1. Помещения для проведения учебных занятий

1. Кафедра биотехнологии Ставропольского государственного медицинского университета
2. ЗАО НПК «Эском»
3. ФКП Ставропольская биофабрика
4. ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора

12.2. Технические средства обучения

Для реализации дисциплины используются следующие технические средства:

- технические средства передачи учебной информации – проекционная аппаратура широкого назначения;
- технические средства контроля знаний – компьютерные программы в подсистеме Moodle LMS, применяющиеся для проведения текущего контроля знаний учащихся;
- оборудование (микроскоп Микромед 2 вариант 2-20, микроскоп «Люмам», микроскоп стереоскопический панкратический МС-2 Zoom, модель ДНК размера 32x19x7).

12.3 Помещения для самостоятельной работы

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Руководитель ОПОП
Направления подготовки
19.04.01 Биотехнология



Топчий М.В.

Согласование с деканом
факультета практической
подготовки студентов, профессором



Т.П.Бондарь