

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

Кафедра биотехнологии

### **ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Наименование практики	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Технология лекарственных препаратов
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2024

Всего ЗЕТ – 3  
Всего часов – 108  
Промежуточная аттестация –  
зачет с оценкой в 4 семестре

Ставрополь  
2024

**1. Цели и задачи практики** – формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций на основе знания законов естественнонаучных дисциплин, навыков реализации и управления биотехнологическими процессами, пользования основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

**2. Вид практики** – учебная практика.

**3. Способ проведения практики** – стационарная

**4. Форма проведения практики** – концентрированная.

**5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

5.1. Планируемые результаты – выражаются в компетенциях.

№	Код(ы) компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате прохождения практики обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть навыками
<b>ОПК-1</b> Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях					
1.	И <sub>ОПК-1.2</sub>	Владеет знаниями о биологических объектах и процессах	Информацию о биологических объектах и процессах	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Использования законов и закономерностей математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей
<b>ОПК-7</b> Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы					
2.	И <sub>ОПК-7.1</sub>	Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, технологические операции для получения лекарственных средств, наблюдает и измеряет экспериментальные данные.	Алгоритм проведения теоретических и экспериментальных исследований в соответствии	1.Проводить подготовительные этапы работы в лаборатории 2.Планировать и выполнять микробиологиче-	1.Современных методических приемов работы с микроорганизмами. 2.Планирования микробиологиче-

			с гуманистическими требованиями	ские и биотехнологические лабораторные эксперименты	ского и биотехнологического эксперимента
3.	И <sub>ОПК 7.2.</sub>	Обрабатывает и интерпретирует экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические и микробиологические методы.	Знать методы интерпретации данных при помощи математических, физических, физико-химических, химических, биологических, микробиологических методов	Умеет собирать необходимые для обработки данные	Проявляет навыки использования математические, физических, физико-химических, химических, биологических и микробиологических методов работы с биообъектами.
<b>ПК-3</b> Проведение подготовительных работ для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ					
4.	И <sub>ПК-3.1</sub>	Подготавливает посуду, оборудование биологические объекты и материалы для биотехнологического процесса	Правила эксплуатации биотехнологического оборудования и технику безопасности	Подготавливать посуду, оборудование биологические объекты и материалы для биотехнологического процесса	Владеет навыками подготовки лабораторного оборудования для работы в лаборатории
5.	И <sub>ПК 3.2.</sub>	Готовит питательные среды для культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов заданного состава для проведения посевов микроорганизмов-продуцентов на твердые и жидкие питательные среды выделения и поддержания их чистых культур	Знает как готовить простейшие питательные среды	Умеет готовить простые питательные среды	Подготовки питательных сред для культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов заданного состава для проведения посевов микроорганизмов-продуцентов на твердые и

					жидкие питательные среды выделения и поддержания их чистых культур
6.	И ПК 3.3.	Работает в соответствии с Правилами эксплуатации биотехнологического оборудования и Правилами работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, соблюдая технику безопасности	Правила работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, соблюдая технику безопасности	Умеет эксплуатировать оборудование согласно Правилам его эксплуатации	Навыками работы в лаборатории с различными культурами микроорганизмов

## 5.2. Соответствие планируемых результатов профессиональным стандартам

Планируемые результаты сформулированы в соответствии с:

– Профессиональным стандартом «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 июля 2020 г. N 441н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 августа 2020 г., регистрационный N 59324).

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
– производственная технологическая деятельность.	ОПК-1 ОПК-7	Овладение знаниями о биологических объектах и процессах. Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, технологические операции для получения лекарственных средств, наблюдает и измеряет экспериментальные данные. Обработка и интерпретация экспериментальных данных, применение математических, физических, физико-химических, химических и микробиологических	разработка и производство лекарственных препаратов	Знакомиться с биообъектами, применяемыми в биотехнологии. Участвует в проведении экспериментальных работ.

		методов. Проведение экспериментальных исследований в соответствии с гуманистическими требованиями		
– производственно-технологическая деятельность.	ПК-3	Подготовка посуды, оборудования, биологических объектов и материалов для биотехнологического процесса. Умение работать в соответствии с Правилами эксплуатации биотехнологического оборудования и Правилами работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, соблюдая технику безопасности	разработка и производство лекарственных препаратов	Знакомится с правилами работы с биообъектами, использующимися в биотехнологическом производстве. Освоение различных видов оборудования, используемого при работе с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных,

#### 6. Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к вариативной части Блока 2 (Практики) части ОПОП и проводится в 2 семестре.

Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими дисциплинами / практиками: «Общая биология», «Микроскопическая техника».

Знания, умения и навыки, полученные в ходе практики, необходимы для успешного освоения следующих дисциплин / практик: «Основы биотехнологии», «Генетическая инженерия и протеомика», «Сельскохозяйственная биотехнология», «Основы пищевой биотехнологии», «Биобезопасность», Производственной практики.

7. Объем практики – 3 ЗЕТ.

8. Продолжительность практики – 2 недели, 108 часов.

#### 9. Содержание практики и формы отчетности по практике

Название этапа	Коды компетенций	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов	Кол-во часов	Формы отчетности по практике
<b>Раздел 1. Организационный</b>	И <sub>ОПК-1.2</sub>	Изучение программы практики. Изучение характеристики базы практики. Получение индивидуального задания. Прохождение инструктажа по техни-	18	Отметка о прохождении инструктажа по технике безопасности

		ке безопасности. Изучение требований внутреннего распорядка учреждения, должностные инструкции, правила техники безопасности, пожарной безопасности. Знакомится с правилами работы с биообъектами, используемыми в биотехнологии.		
<b>Раздел 2. Основной</b> 2.1. Ознакомление с порядком организации рабочего места в лаборатории.	И опк-7.1	Изучение техники безопасности работы с микроорганизмами в лаборатории. Изучение правил работы с микроорганизмами Описание оборудования, методик обработки посуды, рук	18	Собеседование, индивидуальное задание Демонстрация практических навыков
2.2. Проведение экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике. Изучение влияния химических, физических и биологических факторов на жизнедеятельность микроорганизмов различными культурами микроорганизмов	И опк-1.2 И опк-7.1 И ПК-3.1	Подготовка посуды, оборудования, биологических объектов и материалов для биотехнологического процесса. Отработка условий для изменения течения микробиологических и биотехнологических процессов под влиянием химических, физических и биологических факторов.	10	Собеседование, индивидуальное задание Демонстрация практических навыков
2.3. Изучение методических подходов и теоретических основ использования клеток микроорганизмов в качестве биообъектов	И опк-1.2 И опк-7.1	Знакомство со свойствами микроорганизмов, позволяющими использовать их в качестве биообъектов. Приобретение навыков обеспечения условий для жизнедеятельности микроорганизмов, исходя из закономерностей математических, физических, химических и биологических наук.	15	Собеседование, индивидуальное задание Демонстрация практических навыков

2.4. Изучение методов бактериологических исследований в биотехнологии	И ОПК-1.2 И ОПК-7.1	Изучение методов культивирования бактерий в биотехнологии. Освоение способов приготовления сред для посева микроорганизмов, реактивов и растворов. Владение способами посева штаммов микроорганизмов на питательные среды. Определение оптимального режима для роста микроорганизмов. Изучение методов контроля параметров микробиологического и биотехнологического процесса.	28	Собеседование, индивидуальное задание Демонстрация практических навыков
2.5. Планирование и проведение микробиологического и биотехнологического эксперимента	И ОПК-7.1 И ОПК-7.2 И ПК 3.2	Проведение микробиологического и биотехнологического экспериментов в лабораторных условиях, этапов биотехнологического эксперимента. Знакомство со способами обработки и анализа результатов эксперимента.	12	Собеседование, индивидуальное задание Демонстрация практических навыков
<b>3.Заключительный этап</b>  Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике.	И ОПК 7.2.	Подведение итогов практики Защита отчета по практике Проведение промежуточной аттестации	7	Собеседование,

## 10. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код компетенции	Этап формирования
ОПК-1	Начальный
ОПК-7	Начальный
ПК-3	Начальный

## 10.2 Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций

**Компетенция ОПК-1.** Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

**И опк 1.2** Владеет знаниями о биологических объектах и процессах

	Оцениваемый результат (дескрипторы)	Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	1. Основные законы естественнонаучных дисциплин	1. Демонстрирует знания о возможности применения основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Собеседование
Умеет	1. Проводить подготовительные этапы работы в лаборатории	2. Применяет правильный алгоритм мойки и стерилизации посуды	Выполнение индивидуального задания
		3. Готовит в соответствии с прописями питательные среды, растворы и реактивы	Выполнение индивидуального задания
	2. Планировать и выполнять микробиологические и биотехнологические лабораторные исследования	1. Характеризует этапы микробиологического исследования	Выполнение индивидуального задания
		2. Самостоятельно планирует и осуществляет исследование	Выполнение индивидуального задания
Владеет	1. Современными методическими приемами работы с микроорганизмами	1. Соблюдает требования биобезопасности при работе с микроорганизмами	Выполнение индивидуального задания
		3. Проводит анализ роста микроорганизмов	Выполнение индивидуального задания
Владеет навыком	1. Планирования микробиологического и биотехнологического эксперимента	1. Демонстрирует навыки определения оптимальных условий существования микроорганизмов	Выполнение индивидуального задания
		2. Владеет навыками контроля за микробиологическим или биотехнологическим процессами	Выполнение индивидуального задания

**Компетенция ОПК-7** Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

**И опк-7.1** Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, технологические операции для получения лекарственных средств, наблюдает и измеряет экспериментальные данные.

	Оцениваемый результат	Критерии оценивания	Процедура
--	-----------------------	---------------------	-----------

	(дескрипторы)		оценивания
Знает	1. Принципы планирования, проведения, управления микробиологическим и биотехнологическим экспериментом с использованием микроорганизмов	1. Дает оценку роли химических, физических и биологических факторов в управлении жизнедеятельностью микроорганизмов различными культурами микроорганизмов	Собеседование
		2. Характеризует методические подходы и теоретические основы использования клеток микроорганизмов в качестве биообъектов	Собеседование
		3. Анализирует возможные способы микробиологического и биотехнологического экспериментов в лабораторных условиях	Собеседование
Умеет	1. Влиять на ход микробиологического и биотехнологического эксперимента с помощью химических, физических и биологических факторов	1. Готовит среды для посева микроорганизмов	Выполнение индивидуального задания
		2. Разрабатывает способы влияния на микроорганизмы химических, физических и биологических факторов	Выполнение индивидуального задания
		3. Наблюдает за изменениями в жизнедеятельности микроорганизмов под влиянием естественных и принудительных воздействий внешней среды	Выполнение индивидуального задания
Владеет навыком	1. Навыками работы в лаборатории с различными культурами микроорганизмов	1. Демонстрирует владение навыками соблюдения правил работы с микроорганизмами	Выполнение индивидуального задания
		3. Владеет навыками работы с микроскопической техникой	Выполнение индивидуального задания

**Компетенция ОПК-7** Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

И<sub>ОПК-7.1</sub> Обрабатывает и интерпретирует экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические и микробиологические методы.

	Оцениваемый результат (дескрипторы)	Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	1. Принципы получения, обработки и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические и микробиологические	Обрабатывает и интерпретирует экспериментальные данные с использованием математических, физических, физико-химических, химических, биологических и микробиологических методов.	Собеседование

	логические методы.		
Умеет	Использовать математические, физические, физико-химические, химические, биологические и микробиологические методы.	Обрабатывает результаты исследований	Выполнение индивидуального задания
Владеет навыками	1. Навыки обработки результатов исследований	Получение результатов исследований по итогам их обработки и интерпретации	Выполнение индивидуального задания

**Компетенция ПК-3** Проведение подготовительных работ для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ

И ПК-3.1 Подготавливает посуду, оборудование, биологические объекты и материалы для биотехнологического процесса

	Оцениваемый результат (дескрипторы)	Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	Алгоритм обработки подготовки посуды, оборудования, биологические объекты и материалы для биотехнологического процесса	Характеризует понятие «безопасности биотехнологии»	Собеседование
		Анализирует естественные угрозы в биотехнологии	Собеседование
		Подготавливает посуду, оборудование биологические объекты и материалы для биотехнологического процесса	Собеседование
Умеет	Обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии и охраны труда при работе в лаборатории с материалом для биотехнологического производства, правильно подготавливая посуду и оборудование	1. Применяет на практике правила техники безопасности, производственной санитарии и охраны труда, подготавливая в соответствии с требованиями посуду и оборудование	Выполнение индивидуального задания
		2. Опирается на научно-методические основы гигиенического нормирования и оценки профессионального риска воздействия биотехнологических штаммов микроорганизмов	Выполнение индивидуального задания
		3. Формулирует требования к условиям обеспечения микробиологической безопасности биотехнологических производств	Выполнение индивидуального задания
Владеет навыками	3. Обеспечивает безопасность на биотехнологических производствах и в лаборатории за счет соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии и охраны труда	Работает в соответствии с Правилами эксплуатации биотехнологического оборудования и Правилами работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, соблюдая технику безопасности	Выполнение индивидуального задания

## **Описание шкал оценивания**

### **Критерии оценивания результатов прохождения практики**

Оценивание результатов практики осуществляется по итогам выполнения индивидуальных заданий и защиты отчета.

*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 приобретенные знания, выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано; владеет всеми необходимыми навыками, способен выполнять компетенции (ОПК-1, ОПК-7, ПК-3) 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 (ОПК-1, ОПК-7, ПК-3)

*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.

### **10.3. 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**

#### **10.3.1. Задания на практику**

1. Дать характеристику базе практики
2. Изучить технику безопасности работы с микроорганизмами в лаборатории
3. Изучить правила работы с микроорганизмами
4. Описать лабораторное оборудование
5. Подготовить рабочее место
6. Подготовить для работы посуду
7. Приготовить ватные пробки и петли для работы.
8. Научиться дезинфицировать вату, фильтровальную бумагу с помощью суховоздушного электрического термостата, автоклава
9. Провести предстерилизационную обработку инструментария при помощи ультразвуковой ванны
10. Научиться применять средства индивидуальной защиты от микробной контаминации

11. Освоить этапы биотехнологического эксперимента
12. Ознакомиться со способами обработки и анализа результатов эксперимента
13. Научиться готовить питательные среды для культивирования микроорганизмов-продуцентов
14. Научиться проводить посевы микроорганизмов-продуцентов на твердые и жидкие питательные среды

### **10.3.2. Задания для оценивания практических навыков**

1. Собрать материал для микробиологического исследования
2. Научиться с помощью микроскопа изучать микроорганизмы, грибы, используемые в качестве биообъектов при помощи микроскопии
3. Изучить химические, физические и биологические факторы, влияющие на микроорганизмы
4. Познакомиться со свойствами микроорганизмов, позволяющими использовать их в качестве биообъектов
5. Приобрести навыки обеспечения условий для жизнедеятельности микроорганизмов
6. Изучить методы культивирования бактерий в биотехнологии
7. Познакомиться со способами приготовления сред для посева микроорганизмов
8. Овладеть способами посева штаммов микроорганизмов на питательные среды
9. Определить оптимальный режим для роста микроорганизмов
10. Изучить методы контроля параметров микробиологического и биотехнологического процесса
11. Изучить способы микробиологического и биотехнологического экспериментов в лабораторных условиях.
12. Научиться варить жидкие и твердые питательные среды
13. Научиться делать посевы микроорганизмов-продуцентов на твердые и жидкие питательные среды
14. Научиться выделять и поддерживать чистые культуры микроорганизмов.

### **10.3.3. 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:

- сопоставительный анализ различных технико-технологических решений;
- определение «узких» мест в технологическом процессе;
- систематизацию сведений научно-технического характера;
- 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.

### **10.3.4. 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.

#### **10.3.5. Защита отчета по практике**

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

#### **10.3.6. 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. Какие проблемы охраны труда стоят перед работниками микробиологической лаборатории?
3. Проанализируйте значение стерилизации, обеспечивающей исключение попадания посторонней микрофлоры при работе в микробиологической лаборатории
4. Какие основные законы естественнонаучных дисциплин применяются в профессиональной деятельности биотехнологов?
5. Какие виды деятельности включают этапы теоретического и экспериментального исследования?
6. Опишите этапы микробиологического эксперимента
7. Охарактеризуйте методические приемы по организации работы с микроорганизмами
8. Опишите основные требования к контролю за микробиологическим или биотехнологическим процессами
9. С каких мероприятий необходимо оборудовать рабочее место?
10. Опишите устройство и оснащение микробиологической лаборатории?
11. Какие требования предъявляются к оборудованию рабочего места в микробиологической лаборатории
12. Опишите средства индивидуальной защиты лаборанта микробиологической лаборатории
13. Проанализируйте значение стерилизации, обеспечивающей исключение попадания посторонней микрофлоры при работе в микробиологической лаборатории
14. Какие требования предъявляются к посуде в микробиологической лаборатории?
15. Опишите виды стерилизации посуды в лаборатории
16. Опишите методы стерилизации ваты, марли
17. Какие методы дезинфекции используются в микробиологической лаборатории?
18. Опишите приборы, применяемые в микробиологическом анализе
19. Опишите устройство ламинарного бокса
20. Опишите способы защиты от микробной контаминации лаборатории
21. Описать технику окраски мазков по Грамму и их фиксацию
22. Описать технику подсчета микроорганизмов
23. Как приготовить культуру дрожжей *Sacharomyces cerevisea*
24. Возможно ли вырастить культуру картофельной палочки *Bacillus mesentericus*?
25. Как изучить действие температуры на культуру дрожжей *Sacharomyces cerevisea*
26. Как изучить действие химических веществ на культуру дрожжей *Sacharomyces cerevisea*

27. Описать структурную организацию и закономерности функционирования клеток бактерий
28. Дать характеристику основным группам бактерий, их представителям
29. Описать свойства микроорганизмов, позволяющих использовать их в качестве био-объектов
30. Охарактеризовать этапы микробиологического процесса
31. Описать этапы биотехнологического процесса
32. Как приготовить питательные среды согласно прописям (МПБ, МПА и сред с углеводами)?
33. Порядок приготовления питательных сред для культивирования изолированных клеток и тканей
34. Описать алгоритм посева микроорганизмов на скошенный мясо-пептонный агар
35. Как провести посев микроорганизмов уколом в столбик плотной питательной среды?
36. Описать метод посева микроорганизмов петлей на плотную среду в чашку Петри
37. Как провести посев микроорганизмов шпателем или тампоном на плотную питательную среду в чашку Петри?
38. Описать метод посева микроорганизмов в толщу плотной питательной питательной среды
39. Как оценить жизнеспособность клеток дрожжей в сравнении с количеством посторонней микрофлоры?
40. Культивирование дрожжей в аэробных условиях
41. Культивирование дрожжей в анаэробных условиях
42. Как выделить из почвы микроорганизмы, продуцирующие гидролитические ферменты?
43. Методы подготовки и стерилизации посуды, инструментов и приборов
44. Способы обработки перчаток, рук
45. Методы микроскопии мазков

## 11. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

### 11.1. Основная литература

Печатные издания	Электронные издания
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. агентство (МИА), 2008. – 704 с.	1. 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: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436417.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436417.html</a>
	2. 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: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436424.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436424.html</a>

	<p>.Гамаюрова, В.С. Ферменты. Лабораторный</p> <p><b>3.</b> практикум [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.С. Гамаюрова, М.Е. Зиновьева. – СПб.: Проспект Науки, 2011. – 256 с. – Режим доступа:  <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/PN0083.html">http://www.studentlibrary.ru/book/PN0083.html</a></p>
--	--

## 11.2. Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
<p>2. 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>1. Викторов, В.П. Биология. Растения. Бактерии. Грибы и лишайники [Электронный ресурс] / Викторов В.П. – М.: ВЛАДОС, 2016. – 256 с. – Режим доступа:  <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785691018671.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785691018671.html</a></p> <p>2. Пронченко, Г.Е. Растения – источники лекарств и БАД [Электронный ресурс] / Г.Е. Пронченко, В.В. Вандышев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 224 с. – Режим доступа:  <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439388.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439388.html</a></p> <p>3. Безбородов, А.М. Микробиологический синтез [Электронный ресурс] / А. М. Безбородов, Г. И. Квеситадзе. – СПб: Проспект Науки, 2011. – 144 с. – Режим доступа:  <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/PN0027.html">http://www.studentlibrary.ru/book/PN0027.html</a></p> <p>4. <u>ДжейДж.М.</u> Современная пищевая микробиология [Текст]: пер. 7-го англ. изд./</p> <p>5. Дж.М. Джей, М.Дж. Лесснер, Д.А. <u>Гольден.</u> – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 886 с.</p>

## 12. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, ЭБС

1. Сайт «Основы биотехнологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа  
<http://www.biotechnolog.ru/map.htm>
2. Сайт: «Микробиология с основами вирусологии». [Электронный ресурс]. – Режим доступа  
<http://www.booksmed.com/mikrobiologiya/214-mikrobiologiya-s-osnovami-virusologii-koleshko.html>
3. Сайт: «Биотехно» – разработка лабораторного оборудования». [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.biotechno.ru>
4. Сайт: «Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология». [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.cbio.ru/>
5. Сайт «Основы биотехнологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа  
<http://www.biotechnolog.ru/map.htm>
6. Сайт: «Микробиология с основами вирусологии». [Электронный ресурс]. – Режим доступа  
<http://www.booksmed.com/mikrobiologiya/214-mikrobiologiya-s-osnovami-virusologii-koleshko.html>
7. Сайт: «Биотехно» – разработка лабораторного оборудования». [Электронный ресурс]. –

- Режим доступа <http://www.biotechno.ru>
8. Сайт: «Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология». [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.cbio.ru/>
  9. Медицинский справочник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.medical-enc.ru/physiology/>. – Загол. с экрана
  10. Библиотека для студентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/447/>. – Загол. с экрана
  11. Материалы по учебному курсу Биотехнология. режим доступа: [biotechnolog.ru/](http://biotechnolog.ru/)
  12. Интернет-портал по биотехнологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bio-x.ru/>. – Загл. с экрана (дата обращения: 8.07.2014)

### 13. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

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

### 14. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

#### 14.1. Помещения для проведения учебных занятий

1. Кафедра биотехнологии Ставропольского государственного медицинского университета
2. Лаборатория «Биохимические и биофизические исследования в области медицины» Центра фармакологии и биотехнологии Научно-инновационного объединения

#### 14.2. 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:

1. Аквадистиллятор электрический PHS AQVA
2. Бокс для ПЦР – Анализа UVT – В - AR
3. Весы аналитические ВСЛ – 200/0,1 А
4. Инкубатор Covatutto S4 Digitale Automatica на S4 яйца
5. Мешалка магнитная ММ - SM
6. Микроскоп Микромед 2 вариант 2-20
7. Микроскоп стереоскопический панкратический МС-2 Zoom
8. Насос вакуумный 2 НВР – СДМ1

9. рН-метр стац HI 2210, рН/мВ/С - метр
10. рН/окси – метр HI портативный, без проверки
11. Стерилизатор паровой автомат с возможностью выбора режимов стерилизации ГКа-25 ПЗ
12. Ультразвуковая мойка Elmasonic S10H (0,8л) с нагревом
13. Центрифуга медицинская лабораторная «Armed»
14. Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ
15. Термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ
16. Бокс абактериальный воздушной среды БАВ – «Ламинар-с»-1,2
17. Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340 «POZIS»
18. Термостат программируемый для проведения ПЦР – анализа четырехканальный ТП4-ПЦР-01-«Терцик»
19. Лиофильная сушка Va Co2
20. Испаритель ротационный ИР-1ЛТ
21. Перемешивающее устройство LOIP LS-120 (ЛАБ – ПУ-02)
22. Блендер BL 1500
23. Весы фасовочные

### **14.3 Помещения для самостоятельной работы**

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