

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

Кафедра биотехнологии

### **ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Наименование практики	Введение в специальность
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 6 семестре

г. Ставрополь,  
2024 г.

**1. Цели и задачи практики** – формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций, навыков научно-исследовательской работы в целях получения первичных профессиональных умений и навыков в области технологии лекарственных препаратов при условии выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда.

**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 ОПК-1.2	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Информацию о биологических объектах и процессах	Применять знания на практике	Использование законов и закономерностей математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей
<b>ОПК-3.</b> Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сферах своей профессиональной деятельности					
2.	И ОПК-3.1	Использует принципы разработки алгоритмов и программ, используемых в сферах своей профессиональной деятельности.	Планировать, проводить биотехнологический эксперимент с использованием биообъектов 3. Управлять документацией фармацевтической системы качества	1. Влиять на ход биотехнологического эксперимента с помощью химических, физических и биологических факторов 2. Проводить мониторинг фармацевтической системы качества	1. Навыками работы в лаборатории с различными биообъектами 2. Моделирования и управления биотехнологическими процессами

				производства лекарственных средств 3. Организовать функционирование процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	
<b>ПК-3</b> Проведение подготовительных работ для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ					
4.	ИПК 3.1	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.	ИПК 3.2	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
<b>ПК-4</b> Проведение биотехнологического процесса с использованием культур микроорга-					

низмов, клеточных культур растений и животных, вирусов					
6.	ИПК-4.1	Обеспечивает культивирование микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов	Знает правила культивирования биообъектов	Умеет готовить питательные среды и поддерживать процесс культивирования	Обладает навыками культивирования биообъектов
7.	ИПК-4.2	Способен произвести сепарацию культуральной жидкости и биомассы для проведения биотехнологического процесса с целью выделение продукта биосинтеза, проведение очистки и концентрирования с целью получение готовой формы ферментных препаратов, пробиотиков, пребиотиков, лекарственных средств, вакцин, биоудобрений	Знает алгоритм получения ферментных препаратов	Умеет осуществлять процесс получения БАВ из биомассы	Владеет навыками работы с оборудованием для получения продуктов биосинтеза

## 5.2. Соответствие планируемых результатов профессиональным стандартам

Планируемые результаты сформулированы в соответствии с:

- Приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 N736 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология» (Зарегистрировано в Минюсте России 03.09.2021 N 64898);
- Единым квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и других служащих (утвержден постановлением Минтруда РФ от 21 августа 1998 г. N 37);
- 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
производственно-технологическая деятельность.	ОПК-1, ОПК 3, ПК-3, ПК-4	выполнение экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, математическая	Разработка и производство лекарственных препаратов Ведение работ,	Участствует в проведении экспериментальных работ по освоению новых технологических

		обработка экспериментальных данных.	связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств	процессов, управлению системой качества лекарственных средств
--	--	-------------------------------------	---	---

### 6. Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к вариативной части Блока 2 (Практики) части ОПОП и проводится в 4 семестре.

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

Знания, умения и навыки, полученные в ходе практики, необходимы для успешного освоения следующих дисциплин / практик: Биотехнология микроорганизмов, Генетическая инженерия и протеомика, Сельскохозяйственная биотехнология, Основы пищевой биотехнологии, Биобезопасность, Производственная практика, Преддипломная практика.

7. Объем практики – 3 ЗЕТ.

8. Продолжительность практики – 2 недели, 108 часов.

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

№	Разделы (этапы) практики	Код (ы) компетенций	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов	Кол-во часов	Формы отчетности по практике
1.	<b>1. Организационный этап</b>	ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение программы практики</li> <li>– Получение индивидуального задания</li> <li>– Ознакомление с базой практики</li> <li>– Прохождение инструктажа по технике безопасности</li> <li>- Изучение требований внутреннего распорядка учреждения, должностные инструкции, правила техники безопасности, пожарной безопасности</li> </ul>	8	Отметка о прохождении инструктажа по технике безопасности
2.	<b>2. Основной этап</b>	ОПК-1,	Описание оборудования, методик обработки посуды, рук, оборудования, биообъектов	16	Собеседование, индивидуальное задание Демонстрация практических навыков

3.	2.2. Знакомство с лабораторным биотехнологическим оборудованием, биообъектами, используемыми в биотехнологии	ОПК-1	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования, изучение режимов его работы	16	Собеседование, индивидуальное задание Демонстрация практических навыков
4.	2.3. Планирование микробиологического и биотехнологического эксперимента и его проведение.	ОПК-3, ПК-3, ПК-4	Знакомство с принципами планирования экспериментов с участием биообъектов. Анализ возможных способов микробиологического и биотехнологического экспериментов в лабораторных условиях. Планирование эксперимента. Изучение химических, физических и биологических факторов в управлении жизнедеятельностью микроорганизмов различными культурами микроорганизмов. Изучение контроля параметров осуществления микробиологического и биотехнологического процесса. Знакомство с методами управления условиями для изменения течения микробиологических и биотехнологических процессов.	18	Собеседование, индивидуальное задание Демонстрация практических навыков
6.	<b>3.Заключительный этап</b>	ОПК-1,	Подведение итогов практики. Обработка и анализ результатов эксперимента, подготовка дневника и отчета. Защита отчета.	8	Защита отчета
<b>Всего часов</b>				<b>108</b>	

## 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	Промежуточный
ОПК-3	Промежуточный
ПК-3	Промежуточный
ПК-4	Промежуточный

## 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** Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

	Оцениваемый результат (дескрипторы)	Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	1. Естественные законы взаимоотношения биообъектов между собой и с окружающей средой	1.Анализирует свойства биообъектов, обусловленные естественнонаучными законами	Защита отчета
		2.Формулирует требования к биотехнологическим биообъектам	Защита отчета
Умеет	1. Использовать биологические объекты и процессы	1.Использует правила техники безопасности работы с биообъектами в лаборатории	Выполнение индивидуального задания
		2.Соблюдает требования, предъявляемые к обработке лабораторной посуды	Выполнение индивидуального задания
		3. Готовит в соответствии с прописями питательные среды, растворы и реактивы	Выполнение индивидуального задания
		4.Использует лабораторное оборудование, предназначенное для осуществления биологических процессов	Демонстрация навыков работы с оборудованием
	2. Планировать и выполнять биотехнологические лабораторные эксперименты	1. Характеризует этапы биотехнологического эксперимента	Защита отчета
		2.Самостоятельно планирует и выполняет эксперимента	Выполнение индивидуального задания
Владеет навыком	1. Использования современных методических приемов в работе с биообъектами.	1. Владеет навыками соблюдения требования биобезопасности при работе с биообъектами	Устный отчет
		2.Демонстрирует навыки при приготовлении жидких и твердых питательных сред	Выполнение индивидуального задания
		3.Владеет навыками воздей-	Выполнение

		ствия на ход эксперимента	индивидуального задания
	2. Планирования биотехнологического эксперимента с учетом законов и закономерностей математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей.	1. Владеет навыками определения оптимальных условий существования биообъектов	Выполнение индивидуального задания
		2. Владеет навыками планирования необходимых условий для протекания процессов	Демонстрация навыков выполнения манипуляций
		3. Демонстрирует владение навыками контроля за ходом микробиологического или биотехнологического процесса	Демонстрация навыков выполнения манипуляций

**Компетенция ОПК-3.** Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности  
И оПК-3.1 Использует принципы разработки алгоритмов и программ, используемых в сфере своей профессиональной деятельности.

	Оцениваемый результат (дескрипторы)	Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	1. Принципы планирования, проведения, управления биотехнологическим экспериментом с использованием биообъектов	1. Дает оценку роли химических, физических и биологических факторов в управлении жизнедеятельностью микроорганизмов различными культурами микроорганизмов	Защита отчета
		2. Анализирует возможные способы микробиологического и биотехнологического экспериментов в лабораторных условиях	Защита отчета
		3. Описывает эксплуатационные требования к оборудованию	Защита отчета
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. Наблюдает за изменениями в жизнедеятельности микроорганизмов под влиянием естественных и принудительных воздействий внешней среды	Устный отчет
		3. Обслуживает лабораторное оборудование	Демонстрация навыков выполнения манипуляций
В л	3. Навыками работы в лабора-	1. Владеет способами посева	Демонстрация

	тории с различными биообъектами	штаммов микроорганизмов на питательные среды	навыков выполнения манипуляций
		2. Владеет алгоритмом работы с микроорганизмами	Демонстрация навыков выполнения манипуляций
	4. Моделирования и управления микробиологическими и биотехнологическими процессами	1. Владеет навыками сопоставления режимов для оптимального роста микроорганизмов	Демонстрация навыков выполнения манипуляций
		2. Владеет навыками контроля параметров осуществления микробиологического и биотехнологического процесса	Демонстрация навыков выполнения манипуляций
		3. Владеет навыками управления условиями для изменения течения микробиологических и биотехнологических процессов	Демонстрация навыков выполнения манипуляций

**Компетенция ПК-4** Проведение подготовительных работ для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ

ИПК 3.1 Подготавливает посуду, оборудование биологические объекты и материалы для биотехнологического процесса

Оцениваемый результат (дескрипторы)		Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	2. Формулировать правила санитарно-гигиенического обеспечения биологической и микробиологической безопасности биотехнологических производств и охраны труда на них	Анализирует естественные угрозы в биотехнологии	Собеседование
		Способен соблюдать санитарно-гигиеническое обеспечение биологической и микробиологической безопасности биотехнологических производств и охраны труда на них	Собеседование
	3. Обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии и охраны труда		
	Правила подготовки посуды, оборудования биологических объектов и материалов для биотехнологического процесса	Дает оценку проблемам охраны труда в микробиологической и биотехнологической промышленности	Собеседование

Умеет	Умеет готовить посуду, оборудование, биологические объекты и материалы для биотехнологического процесса	Применяет на практике правила техники безопасности, производственной санитарии и охраны труда	Выполнение индивидуального задания
		Анализирует значение стерилизации, обеспечивающей исключение попадания посторонней микрофлоры в производственный процесс	Выполнение индивидуального задания Собеседование
		Описывает требования к обеспечению личной безопасности работников биотехнологических предприятий (спецодежда, индивидуальные средства защиты).	Выполнение индивидуального задания Собеседование
		Формулирует требования к условиям обеспечения микробиологической безопасности биотехнологических производств	Выполнение индивидуального задания Собеседование
Владеет навыком	3.Обеспечивает безопасность на биотехнологических производствах за счет соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии и охраны труда за счет правильной подготовки посуды, оборудования, биологических объектов и материалов для биотехнологического процесса	1.Применяет знания правил техники безопасности, производственной санитарии и охраны труда для обеспечения безопасности на биотехнологических производствах и в лабораторных условиях	Выполнение индивидуального задания

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

ИПК 3.2 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

	Оцениваемый результат (дескрипторы)	Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	2.Правила санитарно-гигиенического обеспечения биологической и микробиологической безопасности биотехно-	Анализирует естественные угрозы в биотехнологии	Собеседование
		Способен соблюдать санитарно-гигиенического обеспечение биоло-	Собеседование

	логических производств и охраны труда на них	гической и микробиологической безопасности биотехнологических производств и охраны труда на них	
	Правила подготовки питательных сред для культивирования био-объектов	Самостоятельно готовит питательные среды, соблюдая все правила работы в биотехнологической лаборатории	Выполнение индивидуального задания
Умеет	Умеет готовить питательные среды для культивирования био-объектов	Применяет на практике правила техники безопасности, производственной санитарии и охраны труда	Выполнение индивидуального задания
		Анализирует значение стерилизации, обеспечивающей исключение попадания посторонней микрофлоры в производственный процесс	Выполнение индивидуального задания Собеседование
		Формулирует требования к подготовке питательных сред с точки зрения микробиологической безопасности биотехнологических процессов	Собеседование
Владеет навыком	Использования теоретических знаний на практике при работе с питательными средами	1.Применяет знания правил техники безопасности, производственной санитарии и охраны труда для обеспечения безопасности на биотехнологических производствах и в лабораторных условиях при приготовлении питательных сред.	Выполнение индивидуального задания

**Компетенция ПК 4** Проведение биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов

И ПК-4.1 Обеспечивает культивирование микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов

	Оцениваемый результат (дескрипторы)	Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	2.Особенности микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов, позволяющие использо-	Анализирует возможность проведения различных биотехнологических процессов с использованием микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов	Собеседование

	вать их в биотехнологических экспериментах	Способен соблюдать санитарно-гигиеническое обеспечение биологической и микробиологической безопасности биотехнологических производств и охраны труда на них	Собеседование
	Знает алгоритм проведения биотехнологического процесса с использованием биообъектов	Анализирует возможности различных биообъектов – микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов	Выполнение индивидуального задания
Умеет	Умеет готовить питательные среды для культивирования биообъектов	Анализирует значение стерилизации, обеспечивающей исключение попадания посторонней микрофлоры при приготовлении питательных сред в лабораторных условиях	Собеседование
		Формулирует требования к подготовке питательных сред с точки зрения микробиологической безопасности биотехнологических процессов	Собеседование
		Готовит твердые и жидкие питательные среды	Выполнение индивидуального задания
Владеет навыком	Использования теоретических знаний по обеспечению культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов	Обеспечивает культивирование микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов, применяя знания правил техники безопасности, производственной санитарии и охраны труда.	Выполнение индивидуального задания

**Компетенция ПК 4** Проведение биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов

И ПК-4.2 Способен произвести сепарацию культуральной жидкости и биомассы для проведения биотехнологического процесса с целью выделения продукта биосинтеза, проведение очистки и концентрирования с целью получения готовой формы ферментных препаратов, пробиотиков, пребиотиков, лекарственных средств, вакцин, биоудобрений

	Оцениваемый результат (дескрипторы)	Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	.Особенности микроорганизмов, клеточных	Анализирует возможность проведения различных биотехнологических	Собеседование

	культур растений и животных, вирусов, позволяющие использовать их в биотехнологических экспериментах	процессов с использованием микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов	
	Знает алгоритм получения культуральной жидкости и биомассы для проведения биотехнологического процесса с целью выделение продукта биосинтеза	Способен соблюдать санитарно-гигиенического обеспечение биологической и микробиологической безопасности биотехнологических производств и охраны труда на них	Собеседование
	Умеет пользоваться оборудованием для получения из культуральной жидкости и биомассы продукта биосинтеза	Осуществляет получения из культуральной жидкости и биомассы продукта биосинтеза	Выполнение индивидуального задания
Умеет		Производит сепарацию культуральной жидкости и биомассы для проведения биотехнологического процесса	Выполнение индивидуального задания
		Выделяет продукт биосинтеза, проведение очистки	
Владеет навыком	Использования теоретических знаний по обеспечению культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов	Обеспечивает культивирование микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов, применяя знания правил техники безопасности, производственной санитарии и охраны труда при получении готовой формы ферментных препаратов	Выполнение индивидуального задания

### Описание шкал оценивания

Критерии оценивания результатов прохождения практики

*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-2, ПК-2, ПК-4) 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-2, ПК-2, ПК-4)

*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. Изучить требования внутреннего распорядка учреждения, должностные инструкции, правила техники безопасности, пожарной безопасности
2. Дать характеристике базе практики
3. Изучить технику безопасности работы с микроорганизмами в лаборатории
4. Изучить правила работы с микроорганизмами
5. Описать лабораторное оборудование
6. Подготовить рабочее место
7. Подготовить для работы посуду
8. Приготовить ватные пробки и петли для работы
9. Продезинфицировать вату, фильтровальную бумагу с помощью суховоздушного электрического.
10. Провести подготовку и стерилизацию посуды, инструментов и приборов, термостата, автоклава
11. Приобрести навыки обеспечения условий для жизнедеятельности микроорганизмов
12. Изучить методы культивирования бактерий в биотехнологии
13. Познакомиться с принципами планирования, проведения, управления биотехнологическим экспериментом с использованием биообъектов
14. Научиться влиять на ход микробиологического и биотехнологического эксперимента с помощью химических, физических и биологических факторов
15. Научиться проводить сепарацию культуральной жидкости для получения ферментных препаратов

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

1. Уметь применять средства индивидуальной защиты от микробной контаминации
2. Продемонстрировать работу суховоздушного электрического термостата
3. Продемонстрировать работу сушильного шкафа
4. Приготовить суспензию клеток с помощью центрифуги
5. Определить кислотность среды при помощи РН-метра

6. При помощи ультразвуковой мойки Elmasonik S10H (0,8л) с нагревом провести предстерилизационную обработку микробиологического оборудования
7. Продемонстрировать навыки работы с боксом абактериальным воздушной среды БАВ – «Ламинар-с»-1,2
8. Прозезинфицировать отработанный материал, лабораторную посуду, инструментарий, инвентарь
9. Провести предстерилизационную обработку инструментария при помощи ультразвуковой ванны
10. Приготовить питательные среды
11. Продемонстрировать навыки работы со стерилизатором паровым автоматом с возможностью выбора режимов стерилизации ГКа-25 ПЗ
12. Продемонстрировать навыки работы с лиофильной сушкой Va Co2
13. Продемонстрировать навыки работы с термостатом электрическим суховоздушным ТС-1/80 СПУ
14. Оценить свойства микроорганизмов, позволяющими использовать их в качестве биообъектов
15. Описать способы приготовления сред для посева микроорганизмов
16. Овладеть способами посева штаммов микроорганизмов на питательные среды.
17. Определить оптимальный режим для роста микроорганизмов
18. Охарактеризовать методы контроля параметров микробиологического и биотехнологического процесса
19. Уметь проводить сепарацию культуральной жидкости для получения ферментных препаратов
20. Описать способы управления микробиологическими и биотехнологическими процессами.

### **10.3.3. Индивидуальные задания**

Индивидуальные задания для оценивания практических навыков 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:

1. Сопоставительный анализ различных технико-технологических решений;
2. Определение «узких» мест в технологическом процессе;
3. Систематизацию сведений научно-технического характера;
4. Работы аналитического или экспериментального характера, входящие в программы НИР кафедры, университета.

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

### **10.3.4. Отчет по практике**

Структура отчета по практике приведена в «Методических рекомендациях по самостоятельной организации работы на практике»

### **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 способы защиты от микробной контаминации
  11. Опишите устройство и оснащение микробиологической лаборатории?
  12. Какие требования предъявляются к оборудованию рабочего места в микробиологической лаборатории
  13. Опишите средства индивидуальной защиты лаборанта микробиологической лаборатории
  14. Проанализируйте значение стерилизации, обеспечивающей исключение попадания посторонней микрофлоры при работе в микробиологической лаборатории
  15. Какие требования предъявляются к посуде в микробиологической лаборатории?
  16. Опишите виды стерилизации посуды в лаборатории
  17. Опишите методы стерилизации ваты, марли
  18. Какие методы дезинфекции используются в микробиологической лаборатории?
  19. Опишите приборы, применяемые в микробиологическом анализе
  20. Опишите устройство ламинарного бокса
  21. Опишите свойства биообъектов, позволяющих использовать их в качестве биообъектов
  22. Опишите субклеточные структуры (вирусы, плазмиды, ДНК митохондрий и хлоропластов, ядерная ДНК) как биообъекты
  23. Опишите бактерии и цианобактерии как биообъекты
  24. Опишите грибы как биообъекты
  25. Опишите водоросли как биообъекты
  26. Опишите простейшие как биообъекты
  27. Опишите культуры клеток растений и животных как биообъекты
  28. Опишите растения – низшие (анабена-азолла) и высшие – рясковые как биообъекты
  29. Требования, предъявляемые к биообъектам
  30. Как приготовить питательные среды согласно прописям (МПБ, МПА и сред с углеводами)?
1. Опишите порядок приготовления питательных сред для культивирования изолированных клеток и тканей
  2. Описать алгоритм посева микроорганизмов на скошенный мясо-пептонный агар
  3. Как провести посев микроорганизмов уколом в столбик плотной питательной среды?
  4. Описать метод посева микроорганизмов петлей на плотную среду в чашку Петри
  5. Как провести посев микроорганизмов шпателем или тампоном на плотную питательную среду в чашку Петри?

6. Описать метод посева микроорганизмов в толщу плотной питательной питательной среды
7. Как оценить жизнеспособность клеток дрожжей в сравнении с количеством посторонней микрофлоры?
8. Как осуществить культивирование дрожжей в аэробных условиях
9. Как осуществить культивирование дрожжей в анаэробных условиях
10. Как выделить из почвы микроорганизмы, продуцирующие гидролитические ферменты?
11. Для чего предназначен суховоздушный электрический термостат?
12. Для чего предназначен сушильный шкаф?
13. Как приготовить суспензию клеток с помощью центрифуги
14. Метод определения кислотность среды при помощи РН-метра
15. Описать методы предстерилизационной обработки микробиологического оборудования
16. Для чего используется бокс абактериальный воздушной среды БАВ – «Ламинар-с»-1,2?
17. Методы подготовки и стерилизации посуды, инструментов и приборов
18. Способы обработки перчаток, рук
19. Методы окраски мазков
20. Методы микроскопии мазков
21. Описать алгоритм проведения биотехнологического процесса с использованием био-объектов
22. Описать процесс получения продукта биосинтеза из культуральной жидкости и биомассы

## 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.

## 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. агенство (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/ISBN978597">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978597</a>

	<p>0436417.html</p> <p><b>2.</b> 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> <p><b>3.</b> Гамаюрова, В.С. Ферменты. Лабораторный 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><b>1.</b> 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><b>1.</b> 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><b>2.</b> 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><b>3.</b> 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><b>4.</b> <a href="#">ДжейДж.М.</a> Современная пищевая микробиология [Текст]: пер. 7-го англ. изд./</p> <p><b>5.</b> Дж.М. Джей, М.Дж. Лесснер, Д.А. <a href="#">Гольден</a>. – 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

№	Название ПО	Основание использования, реквизиты документа, подтверждающего право пользования
1.	SQL server	№170/ЗК от 31.08.2020
2.	Traffic inspector	№169/ЗК от 31.08.2020
3.	Adobe After Effects	№175/ЗК от 31.08.2020
4.	Adobe Illustrator	№175/ЗК от 31.08.2020
5.	Adobe InDesign	№175/ЗК от 31.08.2020
6.	Adobe Lightroom	№175/ЗК от 31.08.2020
7.	Adobe Premiere pro	№175/ЗК от 31.08.2020
8.	Adobe CorelDRAW	№175/ЗК от 31.08.2020
9.	Adobe Acrobat Pro	№175/ЗК от 31.08.2020
10.	Среда Электронного обучения 3KL Русский MOODLE	

### Установленное на ПК

№	Название ПО	Основание использования, реквизиты документа, подтверждающего право пользования
1.	Kaspersky endpoint security	№173 от 09.07.2019
2.	Пакет ПО Microsoft	№187/ЭТ от 19.07.2019
3.	Архиватор 7 zip	бесплатное
4.	Adobe Acrobat reader	бесплатное
5.	VLC медиаплеер	бесплатное

### 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. Аквадистилятор 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 MC-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.