

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

Кафедра биотехнологии

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	<b>Технология биопрепаратов</b>
Направление подготовки	19.04.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Фармацевтическая биотехнология
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2021
Всего ЗЕТ	– 3
Всего часов	– 108
Из них	
Контактная работа по видам занятий	– 24
лекции	– 12
практические занятия	– 12
контроль самостоятельной работы	– 4
Самостоятельная работа	– 84
Промежуточная аттестация	
Зачет	2 семестр

г. Ставрополь, 2021 г.

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций, обеспечивающих формирование у магистрантов системных знаний, необходимых для проведения опытно-промышленной отработки технологии и масштабированию процессов при производстве биопрепаратов .

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 19.04.01 Биотехнология, утвержденным приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 N 1495

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Технология биопрепаратов» (Б1.Б.07) относится к базовой части Блока 1 (Дисциплины) ОПОП, её изучение осуществляется во 2 семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими дисциплинами:

1. Биофармакология
2. Медико-биологические основы разработки препаратов.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения следующих дисциплин: фармацевтическая технология приготовления лекарственных препаратов, технология производства антибиотиков.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты освоения дисциплины сформулированы в соответствии с профессиональным стандартом:

– «Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств» (зарегистрирован в Минюсте России 20 июля 2017 г. N 47480, утвержден приказом от 22 мая 2017 г. N 429н) (производство фармацевтических субстанций, производство лекарственных препаратов и материалов, применяемых в медицинских целях, научные исследования и разработки в области естественных и технических наук, ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств) (инженеры в промышленности и на производстве, специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств)

Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
Профессиональные компетенции			
ПК-17 готовность к проведению опытно-промышленной отработки технологии и масштабированию процессов	1.суть опытно-промышленной технологии биопрепаратов 2. переход от создания биопрепаратов к промышленному выпуску	1.Планировать научно-исследовательские этапы создания биопрепаратов 2.Осуществлять технологические этапы промышленного производства биопрепаратов для мас-	1. Применения теоретических знаний для создания опытно-промышленных образцов биопрепаратов

		штабирования выпуска согласно требованиям GMP	
--	--	---	--

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Семестр	Наименование разделов дисциплины	Самостоятельная работа, в том числе консультации				Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в часах, в том числе		
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Характеристика вакцинных препаратов	6	6	–	–	2	–	18
2	Раздел 2. Особенности технологии вакцинных препаратов	2	4	–	–	–	–	22
2	Раздел 3. Технология приготовления и методы контроля диагностических сывороток	2	2	–	–	2	–	28
2	Раздел 4. Препараты для диагностики вирусных, аллергических заболеваний и иммунного статуса	2	–	–	–	–	–	12
2	Промежуточная аттестация: зачет	–	–	–	–	–	–	–
	<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>80</b>
	<b>Часов 108 / Зач.ед.3</b>	<b>24</b>				<b>84</b>		
	Объём профессиональной практической подготовки (ПП)	24 час/ 100,0%				84 час/100,0%		
	Объём профессионально направленной подготовки (ПНП)	0 час /0,0 %				0 час/ 0,0%		

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

Код компетенции	Наименование разделов дисциплины (тем)	Содержание разделов (тем)
ПК-17	Раздел 1. Характеристика	Классификация вакцин. Характеристика живые вак-

	вакцинных препаратов	цины. Пути получения вакцинных штаммов, применяемых в производстве живых вакцин. Инактивированные вакцины: корпускулярные, расщепленные, субъединичные. Химические вакцины. Рекомбинантные вакцины. Анатоксины. Форсифицированные вакцины. Примеры форсифицированных вакцин. Состав вакцин.
ПК-17	Раздел 2. Особенности технологии вакцинных препаратов	Санитарные правила при производстве вакцинных препаратов. Нормативные документы. Государственный контроль качества иммунобиологических препаратов. Перспективы разработки новых вакцин. Номенклатура вакцин. Новые технологии получения вакцин. Вакцины, получаемые с помощью методов генной инженерии. Вакцины на основе трансгенных растений. Антиидиотипические вакцины. Вакцины в биodeградируемых микросферах. Липосомальные вакцины. Синтетические пептидные вакцины. Краткий итог изученного материала. Задачи на предстоящую аттестацию.
ПК-17	Раздел 3. Технология приготовления и методы контроля диагностических сывороток	Классификация диагностических сывороток. Агглютинирующие сыворотки и технология их приготовления. Иммунизация животных живыми и убитыми культурами. Способы получения крови у животного. Консервация сыворотки. Контроль качества сыворотки. Адсорбированные и неадсорбированные сыворотки. Изготовление антигенов с использованием сальмонелл или эшерихий. Свойства О-, К-, Р-антигенов микробной клетки. Приготовление агглютинирующих О-коли-сывороток. Антитоксические сыворотки и технология их приготовления. Изготовление антитоксических сывороток <i>Cl. perfringens</i> типов А, В, С, D, Е и F. Продукты сывороток. Преципитирующие сыворотки и технология их приготовления. Технология получения преципитирующей сыворотки Асколи и Валенти. Получение преципитирующих сывороток при иммунизации полным антигеном или солянокислой вакциной. Технология получения преципитирующей сибиреязвенной сыворотки. Препараты для диагностики бруцеллеза, ящура, бешенства, лейкоза, инфекционной анемии. Использование РП в ветеринарии, судебно-медицинской экспертизе. Корпускулярные (взвесь убитых микробов). Тканевые антигены вирусов или риккетсий. Растворимые антигены (экстракты микробов, продукты метаболизма, токсины. Механизм обнаружения комплемент связывающих антител. Диагностические сыворотки для постановки реакции связывания комплемента и технология их приготовления. Технология диагностических комплементсвяза-

		<p>зывающие сывороток против бруцеллеза, сапа, кампилобактериоза, вирусных респираторных болезней, гриппа. Приготовление специфических диагностических ящурных сывороток. Идентификация штамма циркулирующего вируса ящюра с помощью реакции связывания комплемента (РСК).</p> <p>Технология приготовления эритроцитарного диастигума. Культивирование производственного штамма. Получение бактериальной массы. Получение полисахаридно-пептидного комплекса. Подготовка овец-доноров. Получение и консервирование эритроцитов. Сенсibilизация эритроцитов полисахаридно-пептидной фракцией сальмонелл. Разведение сенсibilизированных эритроцитов буфером. Расфасовка, маркировка, контроль.</p> <p>Флуоресцирующие диагностические сыворотки. «Меченые» антитела, история открытия А. Кунсом. Технология приготовления флуоресцирующих диагностических сывороток. Методы реакции иммунофлуоресценции (РИФ). Три варианта метода прямой РИФ. Непрямая РИФ. Контроль качества диагностических сывороток. Определение физических свойств сыворотки (визуальное). Контроль на стерильность сыворотки осуществляется путем высева ее на среды для исключения контаминации бактериями. Проверка безвредности сывороточных препаратов на морских свинках. Определение активности сывороток в реакции агглютинации или нейтрализации. Определение активности антитоксических сывороток против анаэробных инфекций в реакции нейтрализации специфических токсинов на белых мышах.</p> <p>Активность диагностических агглютинирующих сывороток. Активность и специфичность флуоресцирующих сывороток. Определение пирогенности лечебно-профилактических сывороток на кроликах с применением люминесцентного микроскопа в пробирочных РА.</p>
ПК-17	Раздел 4. Препараты для диагностики вирусных, аллергических заболеваний и иммунного статуса	<p>Антигены-диагностикумы. Характеристика антиген-диагностикумов. Контроль диагностических стандартных антигенов. Особенности приготовления вирусных диагностикумов. Общая характеристика бактериофагов.</p> <p>Антигены-диагностикумы. Характеристика живых культур и гомогенные стандартизированных взвесей убитых микробов, используемых при изготовлении бактериальных антигенов. Корпускулярные и растворимые антигены. Технология получения О-диагностикумов. Н-монодиагностикумы. Контроль диагностических антигенов на стерильность, активность и специфичность.</p> <p>Технология приготовления бактериальных диагности-</p>

		<p>кумов. Изготовление формализированных диагностикумов. Изготовление спиртового диагностикума. Извлечение антигенов из микробных клеток другими способами: многократным замораживанием с последующим оттаиванием, кипячением, действием ультразвука, спирта, соляной кислоты и др. Контроль качества диагностикума.</p> <p>Диагностики для дифференциальной диагностики инфекционных болезней. Особенности технологии корпускулярных риккетсиозных, вирусных антигенов-диагностикумов. Технология приготовления диагностикума на бруцеллез для кольцевой реакции с молоком. Технология производства единого бруцеллезного антигена для серологической диагностики бруцеллеза сельскохозяйственных животных. Технология изготовления листериозного антигена УНИ-ИЭВ для РСК в биореакторах.</p> <p>Особенности приготовления вирусных диагностикумов. Технология использования органных антигенов. Принципы производства диагностических сывороток. Физические и физико-химические методы обработки антигенов.</p> <p>Технология приготовления эритроцитарного диагностикума. Культивирование производственного штамма. Получение бактериальной массы. Получение полисахаридно-пептидного комплекса. Подготовка овец-доноров. Получение и консервирование эритроцитов. Сенсибилизация эритроцитов полисахаридно-пептидной фракцией сальмонелл. Разведение сенсибилизированных эритроцитов буфером. Расфасовка, маркировка, контроль.</p> <p>Технологический процесс получения эритроцитарных диагностикумов на примере пуллорного антигена. Технология приготовления дифтерийного и столбнячного эритроцитарных диагностикумов. Технология приготовления туляремийного эритроцитарного диагностикума.</p> <p>Общая характеристика бактериофагов. Использование вторичных фагорезистентных культур с целью изготовления живых вакцин. Специфика технологии сибиреязвенного бактериофага. Биологические формы бактериофагов. Специфичность бактериофагов (монофаги, полифаги, фаговары). Технологии сальмофагов, колифагов. Диагностические аллергены. Суть реакций гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ).</p> <p>Изготовление маллеина. Приготовление бруцеллина с использованием производственного штамма Bg. abortus B-1. Контроль за качеством препаратов.</p> <p>Приготовление ППД-туберкулина и альттуберкулина для диагностики туберкулеза. Культивирование</p>
--	--	--

		штаммов <i>Myc. Serofulaccum-12</i> и <i>Myc. intracellulare-13</i> для приготовления туберкулина. Этапы технологического процесса. Контроль за качеством препаратов Системы ДНК-диагностики Технология приготовления гибридных зондов. Нерадиоактивные методы детекции.
--	--	---

## 5.2. Лекции

№ раздела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	Характеристика биообъектов используемых в биотехнологическом производстве вакцинных препаратов	2	1. Особенности неклочной структуры вирусов 2. Особенности строения и биохимии прокариот 3. Особенности строения и биохимии животной клетки 4. Особенности строения и биохимии растительной клетки	Очная	ПП
1	Характеристика и классификация вакцинных препаратов	2	1. Общая характеристика вакцинных препаратов 2. Классификация вакцинных препаратов 3. Вакцины из убитых бактерий 4. Вакцины из инактивированных риккетсий и вирусов 5. Химические вакцины 6. Живые вакцины 7. Ассоциированные вакцины	Очная	ПП
1	Бактериальные и вирусные вакцины для профилактики инфекционных заболеваний	2	1. Бактериальные вакцины для профилактики инфекционных заболеваний (дифтерии, ботулизма, газовой гангрены, столбняка и др.) 2. Вирусные вакцины для профилактики инфекционных заболе-	Очная	ПП

			ваний (оспы, бешенства, полиомиелита, кори и др.)		
2	Препараты иммуноглобулинов различной направленности	2	1. Иммуноглобулины крови человека для внутримышечного и внутривенного введения 2. Препараты моноклональных антител 3. Препараты иммуноглобулинов и специфические сыворотки из крови животных	Очная	ПП
3	Диагностические сыворотки	2	1. Контроль качества диагностических сывороток 2. Агглютинирующие сыворотки и технология их приготовления 3. Преципитирующие сыворотки и антитоксические диагностические сыворотки, их применение 4. Диагностические сыворотки для постановки реакции связывания комплемента и технология их приготовления 5. Флуоресцирующие диагностические сыворотки и технология их приготовления	Очная	ПП
4	Диагностические сыворотки для постановки реакции связывания комплемента и технология их приготовления	2	1. Корпускулярные (взвесь убитых микробов) 2. Тканевые антигены вирусов или риккетсий 3. Растворимые антигены (экстракты микробов, продукты метаболизма, токсины) 4. Механизм обнаружения комплимент связывающих антител 5. Технология диагностических комплементсвязывающие сыворо-	Очная	ПП

			ток против бруцеллеза, сапа, кампилобактериоза, вирусных респираторных болезней, гриппа		
<b>Всего часов</b>		<b>12</b>		<b>12</b>	<b>12/0</b>

### 5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 5.4. Лабораторные занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 5.5. Практические занятия

№ раздела	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	Токсины и анатоксины	2	1. Характеристика токсинов 2. Анатоксины	Очная	ПП
1	Препараты, применяемые против кокковых инфекций	2	1. Стафилококковые анатоксин, вакцина, антифагин 2. Гонококковая вакцина	Очная	ПП
1	Препараты, применяемые против кишечных заболеваний	2	1. Бактериофаг протейный (жидкий) 2. Гретья брюшнотифозная вакцина 3. Брюшнотифозная спиртовая вакцина 4. Сухая спиртовая тифо-паратифозная Б дивакцина 5. Химическая сорбированная тифо-паратифозно-столбнячная вакцина 6. Сухая аэрозольная брюшнотифозно-столбнячная вакцина	Очная	ПП
2	Организация производства	2	1. Основные структурные единицы предприятия	Очная	ПП

	микробных препаратов		2.Сывороточный цех 3. Вакцинный цех 4. Анатоксинные лаборатории 5.Отделение диагностических препаратов 6. Общепроизводственный отдел		
2	Методы размножения микробов и вирусов, предохранения культур от контаминации	2	1.Особенности культивирования бактерий 2.Культивирование риккетсий 3. Размножения вирусов на культурах тканей на чувствительных животных 4. Размножения вирусов на куриных эмбрионах 5. Размножения вирусов на культурах тканей 6. Размножения вирусов в культурах клеток	Очная	ПП
3	Технология приготовления агглютинирующих и преципитирующих сывороток	2	1. Иммунизация животных живыми и убитыми культурами 2. Адсорбированные и неадсорбированные сыворотки 3. Изготовление антигенов с использованием сальмонелл или эшерихий 4. Приготовление агглютинирующих О-колизывороток 5. Технология получения преципитирующей сыворотки Асколи и Валенти	Очная	ПП
<b>Всего часов</b>		<b>12</b>		<b>12</b>	12/0

### 5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 5.7. Самостоятельное изучение разделов

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся/контроль самостоятельной работы	Оценочное средство	Кол-во часов/ кол-во час на ПНП+ПП	Код компетенции (й)
Раздел 1. Характеристика вакцинных препаратов	Выполнение индивидуального	Выполнение индивидуального	8/8	ПК-17
	Самостоятельное изучение	Вопросы для изучения	8/8	

	чение литературы (ПП)	чения		
	Контроль самостоятельной работы (ПП)	Собеседование	2/2	
Раздел 2. Особенности технологии вакцинных препаратов	Подготовка к выполнению индивидуального задания (ПП)	Индивидуальное задание	10/10	ПК-17
	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для изучения	10/10	
Раздел 3. Технология приготовления и методы контроля диагностических сывороток	Подготовка к тестированию	Тестовые задания	10/10	ПК-17
	Выполнение индивидуального задания (ПП)	Индивидуальное задание	6/6	
	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для изучения	10/10	
	Контроль самостоятельной работы (ПП)	Собеседование	2/2	
Раздел 4. Препараты для диагностики вирусных, аллергических заболеваний и иммунного статуса	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для изучения	4/4	ПК-17
	Выполнение индивидуального задания (ПП)	Индивидуальное задание	4/4	
	Подготовка к тестированию (ПП)	Тестовые задания	4/4	
<b>Всего часов</b>			<b>84/84</b>	

#### **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Методические рекомендации для студентов по организации внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине «Технология биопрепаратов»
2. Лекционные материалы по дисциплине «Технология биопрепаратов»
3. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Технология биопрепаратов»

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

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

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
ПК-17	2	Промежуточный

##### **7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций**

**Компетенция ПК- 17** – готовность к проведению опытно-промышленной отработки технологии и масштабированию процессов

Оцениваемый результат (дескриптор)	Критерии оценивания	Процедура оценивания	
		Текущий контроль	Промежуточный контроль

Знает	Суть опытно-промышленной технологии получения биопрепаратов	1.Классифицирует различные группы биопрепаратов	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
		2.Дает оценку процессу технологии приготовления биопрепаратов	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий, тестирование	Собеседование
	переход от создания биопрепаратов к промышленному выпуску	1.Описывает основные пути приготовления биопрепаратов	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий, тестирование	Собеседование
		2.Характеризует совершенствование технологической схемы приготовления биопрепаратов	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
Умеет	Планировать научно-исследовательские этапы создания биопрепаратов	1.Объясняет основные этапы производства микробных препаратов	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий, тестирование	Собеседование
		2. Демонстрирует знание методов размножения микробов и вирусов, предохранения культур от контаминации	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий, тестирование	Собеседование
	Осуществлять технологические этапы промышленного производства биопрепаратов для масштабирования выпуска согласно требованиям GMP	1.Проектирует аппаратное оформление биотехнологических процессов	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
		2.Рассчитывает возможность масштабирования выпуска биопрепаратов согласно требованиям GMP	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
Владеет навыком	Применения теоретических знаний для создания опытно-промышленных образцов биопрепаратов	1.Демонстрирует владение навыком приготовления биопрепаратов для разработки опытно-промышленных образцов	Выполнение индивидуального задания	Собеседование

### Описание шкал оценивания

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет. Студент допускается к промежуточной аттестации в форме зачета при условии выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Зачет проводится в форме собеседования преподавателя и студента по предварительно выданным вопросам

для собеседования по выбору преподавателя. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы студенту, если его ответ не раскрывает поставленный вопрос. Результат зачета объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетную ведомость и зачетную книжку.

### **Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине – зачет**

Балл	Оценка	Уровень сформированности компетенции
от 4,5 до 5,0	«зачтено»	Высокий
от 3,5 до 4,4	«зачтено»	Средний
от 2,5 до 3,4	«зачтено»	Пороговый
менее 2,5	«не зачтено»	Минимальный

**7.3 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**

#### **Перечень практических навыков для текущего контроля по дисциплине:**

1. Объясняет основные этапы производства микробных препаратов
2. Демонстрирует знание методов размножения микробов и вирусов, предохранения культур от контаминации
3. Проектирует аппаратное оформление биотехнологических процессов
4. Рассчитывает возможность масштабирования выпуска биопрепаратов согласно требованиям GMP
5. Демонстрирует владение навыком приготовления биопрепаратов для разработки опытно-промышленных образцов

#### **Вопросы для проверки уровня теоретической подготовки обучающегося в ходе текущего контроля:**

1. Особенности неклеточной структуры вирусов
2. Особенности строения и биохимии прокариот
3. Особенности строения и биохимии животной клетки
4. Особенности строения и биохимии растительной клетки
5. Общая характеристика вакцинных препаратов
6. Классификация вакцинных препаратов
7. Вакцины из убитых бактерий
8. Вакцины из инактивированных риккетсий и вирусов
9. Химические вакцины
10. Живые вакцины
11. Ассоциированные вакцины
12. Бактериальные вакцины для профилактики инфекционных заболеваний (дифтерии, ботулизма, газовой гангрены, столбняка и др.)
13. Вирусные вакцины для профилактики инфекционных заболеваний (оспы, бешенства, полиомиелита, кори и др.)
14. Иммуноглобулины крови человека для внутримышечного и внутривенного введения
15. Препараты моноклональных антител
16. Препараты иммуноглобулинов и специфические сыворотки из крови животных
17. Контроль качества диагностических сывороток

18. Агглютинирующие сыворотки и технология их приготовления
19. Преципитирующие сыворотки и антитоксические диагностические сыворотки, их применение
20. Диагностические сыворотки для постановки реакции связывания комплемента и технология их приготовления
21. Флуоресцирующие диагностические сыворотки и технология их приготовления
22. Корпускулярные (взвесь убитых микробов)
23. Тканевые антигены вирусов или риккетсий
24. Растворимые антигены (экстракты микробов, продукты метаболизма, токсины)
25. Механизм обнаружения комплимент связывающих антител
26. Технология диагностических комплементсвязывающие сывороток против бруцеллеза
27. Токсины и анатоксины
28. Препараты, применяемые против кокковых инфекций
29. Препараты, применяемые против кишечных заболеваний
30. Организация производства микробных препаратов
31. Методы размножения микробов и вирусов, предохранения культур от контаминации
32. Технология приготовления агглютинирующих и преципитирующих сывороток

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценивание сформированности компетенции осуществляется на практических занятиях в ходе текущего контроля. При оценивании результатов обучения по дисциплине учитывается:

- выполнение индивидуальных заданий по каждой теме практического занятия;
- собеседование по основным вопросам практических занятий, контрольное тестирование по разделам;
- демонстрация практических навыков;

### **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **8.1. Основная литература**

<b>Печатные издания</b>	<b>Электронные издания</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Иммунология Том 40. 1, 2019 [Электронный ресурс] / Хаитов Р.М. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. Режим доступа: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/J2020_RPG-2019-01.html">https://www.studentlibrary.ru/book/J2020_RPG-2019-01.html</a></li> <li>2. Светлакова, Е. В. Биотехнологические основы изготовления средств иммунопрофилактики учебное пособие / Е. В. Светлакова, М. Н. Веревкина ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (стгау), 2015. – 72 с.: табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?Page=book&amp;id=438820">https://biblioclub.ru/index.php?Page=book&amp;id=438820</a> (дата обращения: 21.09.2022). – Библиогр. В кн. – Текст : электронный.</li> </ol>

	<p>3. Чеснокова, М. Г. Биотехнологическая продукция микробного происхождения : учебное пособие : [16+] / М. Г. Чеснокова ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (омгту), 2020. – 101 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?Page=book&amp;id=682951">https://biblioclub.ru/index.php?Page=book&amp;id=682951</a> (дата обращения: 21.09.2022). – Библиогр. В кн. – ISBN 978-5-8149-3065-1. – Текст : электронный.</p>
--	---

## 8.2.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>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.</p> <p>2. Биотехнология: Теория и практика [Текст]: учеб.пособие / [Н.В. Загоскина и др.]; под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко – М.: Оникс, 2009. – 496 с.</p> <p>3.</p>	<p>1. Методология научных исследований в клинической медицине [Электронный ресурс] / Н.В. Долгушина [и др.] - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 112 с. – Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438985.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438985.html</a></p> <p>2. Доклинические исследования лекарственных веществ [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А. В. Бузлама [и др.] ; под ред. А. А. Свистунова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 384 с. – Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439357.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439357.html</a></p> <p>3. Атлас возбудителей грибковых инфекций [Электронный ресурс] / Е. Н. Москвитина, Л. В. Федорова, Т.А. Мукомолова, В.В. Ширяев - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 208 с. – Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970441978.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970441978.html</a></p> <p>4.</p>

## 9. 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>

## 10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Среда Электронного обучения 3KL Русский MOODLE	Бесплатное Тех.Поддержка 359 ЭТ 19.21.2022
Mind платформа для видеоконференций	№135/ЗК от 9.07.21
! С Университет Проф.	№27 от 30.04.2014

Установленное на ПК

Kaspersky endpoint security	№99/ЭТ от 21.06.2021
Архиватор 7 zip	бесплатное
Adobe Acrobat reader	бесплатное
VLC медиаплеер	бесплатное
Astra Linux Common Edition релиз Орел	№92/ЭТ от 15.06.21

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

### 11.1 Помещения для проведения учебных занятий

Помещения для проведения учебных занятий, соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам

### 11.2 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;
- тренажеры и оборудование:

1. Аквадистиллятор электрический PHS AQVA
2. Бокс для ПЦР – Анализа UVT – B-AR
3. Весы аналитические ВСЛ – 200/0,1 А
4. Инкубатор Covatutto S4 Digitale Automatica на S4 яйца
5. Мешалка магнитная MM-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/mВ/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 Elmasonik 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

### **11.3 Помещения для самостоятельной работы**

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

Рабочая программа дисциплины «Технология биопрепаратов»

Разработана:

Ст.преп.кафедры биотехнологии,  
к.б.н.

Панова Н.В.

Обсуждена:

на заседании кафедры биотехнологии,  
и.о. зав.кафедрой

Заерко В.И.

Согласована и рекомендована к использованию в образовательном процессе для обучающихся по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология 2021 года набора очной формы обучения 25.05.2021

Руководитель ОПОП ВО

Топчий М.В.

Декан факультета гуманитарного  
и медико-биологического образования

Федько Н.А.