

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

Кафедра биотехнологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины	Методы современных клеточных технологий
Направление подготовки	19.04.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Фармацевтическая биотехнология
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2021
Всего ЗЕТ	2
Всего часов	72
Из них	
Контактная работа по видам занятий	14
лекции	–
практические занятия	10
контроль самостоятельной работы	4
Самостоятельная работа	58
Промежуточная аттестация	
Зачет	3 семестр

### Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся компетенций, направленных на использование правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности и проведение анализа научной и технической информации в области современных клеточных биотехнологии.

Программа разработана в соответствии с 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 «Методы современных клеточных технологий» (Б1.Б. ДВ 02.02) относится к дисциплинам по выбору Блока 1 Дисциплины ОПОП, её изучение осуществляется в 4 семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные на предыдущем уровне образования.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения последующих дисциплин и производственной практики.

### 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
<b>Общекультурные компетенции</b>			
<b>ОК-6</b> готовность использовать правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов	1.Правовые и этические нормы при осуществлении генно-инженерной деятельности	1.Оценивать последствий своей профессиональной деятельности при разработке и осуществлении социально значимых проектов	1.Соблюдения правовых и этических норм в своей исследовательской деятельности

Профессиональные компетенции			
ПК 2 способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок	1. Порядок научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок 2. Алгоритм анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок	1. Управлять объектами интеллектуальной собственности на основе законодательных актов, предусмотренных международными и европейскими патентными системами	1. Работать с научной и технической информацией в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок и оформления нормативно-технической документации (НТД) на производство биотехнологической продукции

**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	Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в часах, в том числе				Самостоятельная работа, в том числе консультации		
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные консультации
3	Раздел 1. Понятие о клеточной инженерии		2					14
3	Раздел 2. Объекты клеточной инженерии	-	2					15
3	Раздел 3. Генная инженерия растений и животных		4			4		14
3	Раздел 4. Клеточная трансплантология и тканевая инженерия							15
3	Промежуточная аттестация: зачет						-	-

	Итого по дисциплине:	–	10		4		58
	<b>Часов 72 / Зач.ед.2</b>	10			62		
Объём профессиональной практической подготовки	8 час / 80 0%			46 час/ 76,0%			
Объём профессионально направленной подготовки	2 час / 20,0 %			16 час/ 24,0%			

**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 раздела дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
ОК-6 ПК–2	Раздел 1. Понятие о клеточной инженерии	Клеточная инженерия и ее место в биотехнологии. Метод <i>in vitro</i> и биологическое конструирование. Каллусогенез. Соматический эмбриогенез. Суспензионные культуры. Получение ценных метаболитов клеток и тканей. Микроклонирование и безвирусные растения. Проблемы, достижения и перспективы клеточной инженерии и биологическая безопасность.
ОК-6 ПК–2	Раздел 2. Объекты клеточной инженерии	Получение и культивирование протопластов. Особенности питательных сред для протопластов. Методы слияния протопластов. Соматическая гибридизация. Отдаленная гибридизация. Понятие о моноклональных антителах и история их возникновения. Гибридомная технология. Применение моноклональных антител в иммунодиагностике и медицине
ОК-6 ПК–2	Раздел 3. Генная инженерия растений и животных	Векторы переноса генетической информации у растений. Методы переноса. Цели и задачи генной инженерии растений. Трансгенные растения Клонирование эмбрионов. Проблемы животноводства и их решение методами генной инженерии. Трансгенные животные. Трансгенные продукты.
ОК-6 ПК–2	Раздел 4. Клеточная трансплантология и тканевая инженерия	Пересадка, восстановление и воссоздание искусственных органов взамен больных или утраченных у человека. Создание биоискусственных, или биоартифицированных органов с последующей пересадкой их в организм. Стволовые клетки. Тканевая инженерия – основа регенерационной медицины.

**5.1. Лекции**

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

**5.2. Клинические практические занятия**

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

**5.3. Практические занятия**

№ раз-дела	Тема занятия	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	Получение ценных метаболитов клеток и тканей	2	1. Понятие культуры клеток и тканей 2. Синтез вторичных метаболитов 3. Влияние генетических, физических и химических факторов на рост и развитие культур и синтез вторичных метаболитов	Очная	ПНП
2	Методы клонального микроразмножения	2	1. Микроклонирование и безвирусные растения. 2. Изолированные клетки, ткани и органы – объекты клеточной инженерии.	Очная	ПП
2	Место клеточной инженерии в биотехнологии	2	1. Этапы развития клеточной инженерии. 2. Объекты изучения клеточной инженерии. 3. Метод <i>in vitro</i> и биологическое конструирование.	Очная	ПП
2	Векторные системы, применяемые для клонирования в клетках прокариот и эукариот	2	1. Понятие вектора. Общие свойства векторов 2. Векторные системы, применяемые при молекулярном клонировании в клетках прокариот 3. Типы векторов: плазмидные и фаговые векторы природного и искусственного происхождения 4. Экспрессия чужеродной генетической информации в клетках бактерий, дрожжей, растений и животных 5. Особенности организации векторных систем для экспрес-	Очная	ПП

			сии генов.		
3	Клонирование генов и генетическое конструирование	2	1. Стратегия клонирования 2. Способы введения клонируемой ДНК в клетки бактерий, растений и животных 3. Методы отбора клеток, наследующих рекомбинантные молекулы с необходимым геном 4. Клонирование эмбрионов	Очная	ПП
	<b>Всего часов</b>	<b>10</b>		<b>10</b>	<b>8/2</b>

### 5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 5.8. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование раздела дисциплины	Виды Самостоятельной работы	Оценочное средство	Кол-во часов/ кол-во час на ППП+ ПП	Коды компетенций
Раздел 1. Понятие о клеточной инженерии	Самостоятельное изучение литературы (ППП)	Вопросы для собеседования	10/-	ОК-6 ПК-2
	Подготовка индивидуального задания (ППП)	Индивидуальное задание	4/-	
Раздел 2. Объекты клеточной инженерии	Подготовка индивидуального задания (ПП)	Индивидуальное задание	-/5	ОК-6 ПК-2
	Подготовка к тестированию (ПП)	Тестовые задания	-/5	
	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для собеседования	-/5	
Раздел 3. Генная инженерия растений и животных	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для собеседования	-/5	ОК-6 ПК-2
	Подготовка индивидуального задания (ПП)	Индивидуальное задание	-/4	
	Подготовка к тестированию (ПП)	Тестовые задания	-/5	

	Контроль самостоятельной работы	Собеседование	2/2	
Раздел 4. Клеточная трансплантология и тканевая инженерия	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	-/5	ОК-6 ПК-2
	Подготовка индивидуального задания (ПП)	Индивидуальное задание	-/5	
	Подготовка к тестированию (ПП)	Тестовые задания	-/5	
<b>Всего часов</b>			<b>62/16/46</b>	

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

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Методы современных клеточных технологий»
2. Лекционный материал по дисциплине «Методы современных клеточных технологий»
3. Методические указания для практических занятий по дисциплине «Методы современных клеточных технологий»

#### 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
ОК-6	3	Промежуточный
ПК-2	3	Промежуточный

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

**Компетенция ОК-6** – готовность использовать правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов

Оцениваемый результат (дескрипторы)		Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Знает	1. Правовые и этические нормы, соблюдение которых необходимо при осуществлении генно-инженерной деятельности	1. Соотносит возможные последствия генетической трансформации клеток млекопитающих	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
		2. Характеризует методы генно-инженерной фармакологии с позиций правовых и этических норм	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий, те-	Собеседование

			стирование	
		3. Называет правовые и этические аспекты технологии трансплантации эмбрионов	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий, тестирование	Собеседование
Умеет	1. Оценивать последствий своей профессиональной деятельности при разработке и осуществлении социально значимых проектов	1. Использует базовые знания генетической инженерии в учебной деятельности	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
			Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
Владеет навыками	1. Соблюдения правовых и этических норм в своей исследовательской деятельности	1. Применения знаний о правовых и этических аспектах клеточной и генетической инженерии в своей учебной деятельности	Индивидуальное задание	Собеседование

### Компетенция ПК 2

способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок

Оцениваемый результат (дескрипторы)	Критерии оценивания	Процедура оценивания	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Знает	1. Использует алгоритм научно-исследовательского поиска научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин 2. Характеризует показатели научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий, тестирование	Собеседование
		Собеседование, выполнение индивидуальных заданий, тестирование	Собеседование
2. Алгоритм анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смеж-	1. Определяет подбор документации на данный объект	Собеседование, выполнение индивидуальных	Собеседование

	ных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок		заданий, тестирование	
		2. Дает оценку алгоритму формирования программы экспертизы объекта на патентную чистоту	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
		3. Дает оценку методикам экспертизы объектов на патентную чистоту	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
Умеет	1. Управляет объектами интеллектуальной собственности на основе законодательных актов, предусмотренных международной и европейской патентными системами	1. Анализирует основания возникновения и порядок осуществления прав на результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
		2. Применяет в работе законодательные акты, предусмотренные международной и европейской патентными системами	Выполнение индивидуального задания	Собеседование
		3. Характеризовать показатели научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок с позиции законодательства	Выполнение индивидуального задания	Собеседование
Владеет навыком	1. Работает с научной и технической информацией в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок и оформления нормативно-технической документации (НТД) на производство биотехнологической продукции	1. Демонстрирует навыки работы с документацией, электронными информационными системами технической информацией в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
		2. Владеет навыками оформления нормативно-технической документации (НТД) на производство биотехнологической продукции	Выполнение индивидуального задания Выступление с докладом	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. Использует базовые знания генетической инженерии в учебной деятельности
2. Определяет правовые и этические аспекты в своей исследовательской деятельности
3. Анализирует основания возникновения и порядок осуществления прав на результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации
4. Применяет в работе законодательные акты, предусмотренные международной и европейской патентными системами
5. Определяет возможность использования методов генно-инженерной фармакологии с позиций правовых и этических норм
6. Демонстрирует навыки работы с документацией в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок
7. Дает оценку последствиям генетической трансформации клеток млекопитающих
8. Демонстрирует навыки работы с электронными информационными системами технической информацией в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок

#### Вопросы для проверки уровня теоретической подготовки обучающихся в ходе промежуточной аттестации:

1. Клеточная инженерия и ее место в биотехнологии
2. Метод *in vitro* и биологическое конструирование
3. Каллусогенез

4. Соматический эмбриогенез
5. Суспензионные культуры
6. Получение ценных метаболитов клеток и тканей
7. Микроклонирование и безвирусные растения
8. Проблемы, достижения и перспективы клеточной инженерии и биологическая безопасность
9. Получение и культивирование протопластов
10. Особенности питательных сред для протопластов
11. Методы слияния протопластов
12. Соматическая гибридизация
13. Отдаленная гибридизация
14. Понятие о моноклональных антителах и история их возникновения
15. Гибридная технология
16. Применение моноклональных антител в иммунодиагностике и медицине
17. Векторы переноса генетической информации у растений
18. Методы переноса генетической информации у растений
19. Клонирование эмбрионов
20. Проблемы животноводства и их решение методами генной инженерии. Трансгенные животные
21. Трансгенные продукты
22. Пересадка, восстановление и воссоздание искусственных органов взамен больных или утраченных у человека
23. Создание биоискусственных, или биоартифициальных органов с последующей пересадкой их в организм
24. Стволовые клетки
25. Тканевая инженерия – основа регенерационной медицины

#### **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 «генетическая инженерия и протеомика» учитывается:

- выполнение индивидуальных заданий;
- тестирование;
- собеседование.

Промежуточная аттестация осуществляется по итогам собеседования во время зачета.

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

#### **8.1. Основная литература**

<b>Печатные издания</b>	<b>Электронные издания</b>
Чебышев Н. В., ред., Биология [Текст]. учеб. для студ. вузов – 2016	1. Биология. Современный курс. 3-е изд., испр. и доп [Электронный ресурс] / Под ред. А.Ф. Никитина. – СПб.: СпецЛит, 2008. – 494 с. – Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785299003741.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785299003741.html</a> 2. Толковый словарь по молекулярной и клеточной биотехнологии. Русско-английский. Т. 2 [Электронный ресурс] / Тарантул В.З. - М. :

	<p>Издательский дом "ЯСК", 2016.  <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785944572622.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785944572622.html</a>. – Режим доступа: по подписке  3.Генетика человека с основами медицинской генетики : учебник / С. С. Жилина, Т. В. Кожанова, М. Е. Майорова [и др.]. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022.  <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470589.htm">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470589.htm</a> . – Режим доступа: по подписке</p>
--	---

## 8.2. Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
<p>1.Иванова Е.П.Основы микробиологии и биотехнологии :учеб.пособие / Е.П.Иванова, Т.Е.Дроздова, Н.А.Кустова –Издательство Московского государственного открытого университета, 2010. – 91 с. 1.  2.Биология [Текст]: учеб.для вузов : в 2 т. / под ред. В. Н. Ярыгина. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. Т. 1. - 736 с., Т. 2.  3.Пехов, А.П. Биология: медицинская биология,генетика и паразитология [Текст] :учеб. / А.П. Пехов. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010.</p>	<p>1.Биология. Современный курс. 3-е изд., испр. и доп [Электронный ресурс] / Под ред. А.Ф. Никитина. – СПб.: СпецЛит, 2008. – 494 с. –  <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785299003741.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785299003741.html</a>. – Режим доступа: по подписке  2.Жимулев И.Ф Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс]: учеб.пособие / И. Ф. Жимулев – Издательство: Сибирское университетское издательство, 2007. – 480 с. –  <a href="http://www.knigafund.ru/books/18890">http://www.knigafund.ru/books/18890</a> (ЭБС «КнигаФонд») Режим доступа: по подписке  3.Мутовин Г.Р. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Г.Р. Мутовин – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. –832 с. –  <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html</a>. – Режим доступа: по подписке</p>

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

1. Медицинская энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znai.ru/> . – Загл. с экрана (дата обращения: 13.05.2014).
2. Каталог файлов. Лекции по биологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://oadk.at.ua/load/shpargalka/lekcii\\_po\\_biologii/geneticheskaja\\_inzhenerija/56-1-0-1815](http://oadk.at.ua/load/shpargalka/lekcii_po_biologii/geneticheskaja_inzhenerija/56-1-0-1815). – Загл. с экрана (дата обращения: 17.03.2014).
3. Научно-образовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.textronica.com/>. – Загл. с экрана (дата обращения: 5.06.2014).
4. <http://www.biblioclub.ru> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
5. [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) ЭБС Издательства «ЛАНЬ»

## 10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Среда Электронного обучения 3КЛ Русский MOODLE	Бесплатное Тех.Поддержка 359 ЭТ 19.21.2022
---	---

Mind платформа для видеоконференций	№135/ЗК от 9.07.21
1 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 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 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 НР-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 «Методы современных клеточных технологий»

Разработана:

доц.кафедры биотехнологии,  
к.б.н.

Топчий М.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.