

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

Кафедра биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Медицинские биотехнологии
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Технология лекарственных препаратов
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2024
Всего ЗЕТ	– 3
Всего часов	– 108
Из них:	
Контактная работа по видам занятий	– 20
лекции	– 8
практические занятия	– 12
Самостоятельная работа	– 88
Промежуточная аттестация	
зачет	10 семестр

г. Ставрополь, 2024 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Медицинские биотехнологии» – формирование у студентов профессиональных компетенций, позволяющих будущим специалистам работать с научно-технической информацией для интегрированного использования знаний биохимии, микробиологии, молекулярной биологии и прикладных наук с позиции готовности оценки экологических последствий применения технических средств и технологий.

Программа разработана в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 N 736 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология» (Зарегистрировано в Минюсте России 03.09.21 N 64898)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Медицинские биотехнологии» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 (Дисциплины) ОПОП, ее изучение осуществляется в 10-ом семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими дисциплинами: Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими дисциплинами: Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Химия биологически активных веществ, Общая биология.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения научно-исследовательской работы.

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

Результаты освоения дисциплины сформулированы в соответствии с профессиональным стандартами:

– Профессиональным стандартом «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ», утвержденным 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);

Трудовая функция: Проведение подготовительных работ для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ

– Профессиональным стандартом «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. N 430н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2017 г., регистрационный N 46966);

Трудовая функция: Ведение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств

№ п/ п	Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)		
		Знать	Уметь	Владеть навыками
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				

	Иопк-1.1 Пользуется законами и закономерностями математических и физических наук и их взаимосвязью	1. Природу биообъектов, используемых в биотехнологии 2. Основные законы математических и физических наук и их взаимосвязь при объяснении природы биообъектов, используемых в биотехнологии	1. Интерпретировать физико-математические процессы и превращения при объяснении природы биообъектов, получении биологически важных веществ	1. Навыками анализа и интерпретации полученных результатов при работе с биообъектами на основе математических и физических наук
2.	Иопк-1.2 Владеет знаниями о биологических объектах и процессах	1. Природу биообъектов, используемых в биотехнологии	1. Уметь объяснить природу и свойства биообъектов в позиции законов и закономерностей химических и биологических наук	1. Навыками анализа и интерпретации полученных результатов при работе с биообъектами с позиции химических и биологических наук

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	Клинические практические занятия	Контроль самостоя-	Групповые консультации	Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные
10	Раздел 1. Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств	2	4						22
10	Раздел 2. Клеточные технологии	2	4						22
10	Раздел 3. Технологии создания биосовместимых материалов	4							22
10	Раздел 4. Технологии биоинженерии	–	4						22
	Промежуточная аттестация: зачет						4		
	Итого по дисциплине:	8	12						84
	Всего часов 144	Зач.ед. 4	20				88		

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

Коды компетенций	Наименование разделов	Краткое содержание разделов
Иопк-1.1 Иопк-1.4	Раздел 1. Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств	Геномные и постгеномные технологии при поиске новых мишеней действия лекарственных средств. Транскриптомика и метаболомика в медицине. Нанотехнологии в создании и оптимизации лекарственных средств. Современные подходы к скринингу и изучению новых лекарственных веществ. Протеомика в медицине и фармакологии. Выявление специфических для конкретных заболеваний изменений в протеоме, установление диагностически значимой диспропорции белков в пораженном органе и патологически измененных тканях. Обнаружение целевых протеинов (мишеней) и создание новых высокоэффективных медикаментозных и диагностических средств нового поколения. Создание для больного индивидуальных лекарств, избирательно нормализующих функционирование протеома. Молекулярные основы создания новых лекарственных средств. Фармакокинетика (на молекулярном уровне). Фармакодинамика (на молекулярном уровне). Фармакогенетика (на молекулярном уровне). Компьютерное прогнозирование фармакологических свойств лекарств. Понятие о компьютерных методах дизайна лекарств. Компьютерная программа PASS. Компьютерная программа GUSAR. Иммуностропные препараты на основе моноклональных антител. Гибридная технология Технология получения моноклональных антител. Применение препаратов на основе моноклональных антител в медицине. Перспективы развития производства цитокинов. Использование техники рекомбинантных РНК и ДНК при изготовлении цитокинов. Клиническое применение цитокинов. Перспективы антицитокиновой терапии в дерматологии.
Иопк-1.1 Иопк-1.4	Раздел 2. Клеточные технологии	Применение специализированных (дифференцированных) клеток из растущих организмов для восстановительного лечения поврежденных органов. Трансплантация донорских клеток. Доставка клеток в соответствующие органы током крови. Технология получения биоматериала – клеток. Биологические возможности применения стволовых клеток для восстановительного лечения повре-

		жденных органов. Свойства стволовых клеток. Классификация стволовых клеток. Характеристика групп стволовых клеток. Эмбриональные стволовые клетки (ЭСК). Морально-этические и правовые проблемы использования стволовых клеток. Клеточные технологии в косметологии и дерматологии. Классификация стволовых клеток по способу пролиферации. Процедура клеточной терапии мезенхимальными стволовыми клетками. Применение стволовых клеток в эстетической медицине. Применение стромальных клеток в медицине. Свойства стромальных клеток. Источники стромальных клеток для восстановительной терапии. Технология получения стромальных клеток.
Иопк-1.1 Иопк-1.4	Раздел 3. Технологии создания биосовместимых материалов	Биомедицинские материалы и технологии. Исследования в области биомедицинских материалов и технологий. Изучение процессов взаимодействия материалов с биологическими жидкостями и тканями. Разработка методов получения материалов и покрытий с заданными параметрами биосовместимости. Создание количественных методов оценки свойств биосовместимых материалов и изделий. Совершенствование методов экспериментально-клинического применения изделий из биосовместимых материалов.
Иопк-1.1 Иопк-1.4	Раздел 4. Технологии биоинженерии	Сфера деятельности биоинженерии Компьютерное моделирование в биомеханике. Биоматериалы и биомеханика ткани. Имплантация (эндопротезирование). Создание искусственных органов. Регенеративная медицина. Биомиметика. Использование наноматериалов в имплантологии. Биоактивность материалов. Свойства биосовместимости. Биоматериалы и биомеханика ткани. Стоматологические имплантаты. Материалы для эндопротезирования. Перевязочные материалы. Биополимеры и биокompозиты, используемые в медицине. Технология получения фибриллярного биополимерного волокна. Биологические заменители (аутотрансплантаты, аллотрансплантаты и ксенотрансплантаты). Синтетические трансплантаты. Препараты из коллагена. Процесс получения коллагеновой матрицы сухожильного типа. Роботизированная хирургия. 3-D печать органов человека. Принцип работы 3-D принтера для печати органов человека. Биоматериалы, используемые в 3-D принтере. Инкубационные условия для выращенных органов. Перспективы использования 3-D печати. Бионическое протезирование. Создание съемной искусственной руки OPERA. Бионические пальцы. Создание бионической ноги. Бионический слуховой аппарат.

		Глазной имплантат Argus II.
--	--	-----------------------------

5.2. Лекции

№ раз-дела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	Протеомика в медицине и фармакологии	2	1. Выявление специфических для конкретных заболеваний изменений в протеоме 2. Обнаружение целевых протеинов (мишеней) и создание новых высокоэффективных медикаментозных и диагностических средств нового поколения 3. Создание для больного индивидуальных лекарств, избирательно нормализующих функционирование протеома	Очная	ПНП
2	Применение специализированных (дифференцированных) клеток из растущих организмов для восстановительного лечения поврежденных органов	2	1. Доставка клеток в соответствующие органы током крови 2. Технология получения биоматериала	Очная	ПНП
3.	Биомедицинские материалы и технологии	2	3. Исследования в области биомедицинских материалов и технологий 4. Изучение процессов взаимодействия материалов с биологическими жидкостями и тканями 5. Методы получения материалов и покрытий с заданными параметрами биосовместимости 6. Методы оценки свойств биосовместимых материалов и изделий	Очная	ПНП
3.	Биологические возможности применения стволовых клеток	2	1. Свойства стволовых клеток 2. Классификация	Очная	ПНП

	для восстановительного лечения поврежденных органов		стволовых клеток 3. Характеристика групп стволовых клеток 4. Эмбриональные стволовые клетки (ЭСК)		
Всего часов		8		8	0/8

1.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

1.4. 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.	Молекулярная диагностика генетических заболеваний	2	1. Метод ПЦР/ЛОЗ 2. Генотипирование с использованием флуоресцентно меченых ПЦР-праймеров 3. Скрининг мутаций в разных сайтах одного гена	Очная	ПП
1	Перспективы развития производства цитокинов	2	1.Использование техники рекомбинантных РНК и ДНК при изготовлении цитокинов 2.Клиническое применение цитокинов 3.Перспективы антицитокиновой терапии в дерматологии	Очная	ПП
2	Иммуотропные препараты на основе моноклональных антител	2	1. Гибридомная технология 2. Технология получения моноклональных антител 3. Применение препаратов на основе моноклональных антител в медицине	Очная	ПП
3	Биологические возможности применения стволовых клеток для восстановительного лечения поврежденных органов	2	1.Свойства стволовых клеток 2.Классификация стволовых клеток 3.Характеристика групп стволовых клеток 4. Эмбриональные стволовые клетки (ЭСК)	Очная	ПП
4	Регенеративная медицина и протезирование	2	1.Имплантация (эндопротезирование) 2.Создание искусственных	Очная	ПП

	зирование		органов 3.Регенеративная медицина 4.Биомиметика		
4	Перспективы использования 3-D печати органов человека	2	1. Принцип работы 3-D принтера для печати органов человека 2. Биоматериалы, используемые в 3-D принтере 3.Инкубационные условия для выращенных органов	Очная	ПП
Всего часов		12		12	12/0

5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5. 8. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся/контроль самостоятельной работы	Оценочное средство	Кол-во часов/кол-во час на ПНП+П П	Коды компетенций
Раздел 1. Тема: Молекулярная диагностика генетических заболеваний	Выполнение индивидуального задания (ПП)	Индивидуальное задание	8/4/4	ОПК-2, ПК-8
	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для собеседования	10/5/5	
	Подготовка к тестированию	Тестовые задания	6/3/3	
Раздел 2. Тема: Биологические возможности применения стволовых клеток для восстановительного лечения поврежденных органов	Выполнение индивидуального задания (ПП)	Индивидуальное задание	8/4/4	ПК-8
	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для собеседования	8/4/4	
	Подготовка к тестированию	Тестовые задания	8/4/4	
Раздел 3.	Выполнение индивидуального задания (ПП)	Индивидуальное задание	8/4/4	ПК-8
	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для собеседования	8/4/4	
	Подготовка к тестированию	Тестовые задания	8/4/4	
Раздел 4. Перспективы использования 3-D печати органов че-	Выполнение индивидуального задания (ПП)	Индивидуальное задание	8/4/4	ОПК-2, ПК-8

ловека	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для собеседования	8/4/4	
Всего часов			88/48/48	

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

1. Лекционный материал по дисциплине «Медицинские биотехнологии»
2. Методические рекомендации для студентов по организации внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине «Медицинские биотехнологии»
3. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Медицинские биотехнологии»

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

Код компетенции	Индикторы	Семестр	Этап формирования
ОПК-1	ИОПК-1	8	Промежуточный
	ИОПК-2	8	Промежуточный

7.2 Описание показателей и 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

Иопк-1.1 Пользуется законами и закономерностями математических и физических наук и их взаимосвязью

Оцениваемый результат (дескрипторы)		Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Знает	1.Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств	1. Характеризует геномные и постгеномные технологии при поиске новых мишеней действия лекарственных средств – компьютерное прогнозирование фармакологических свойств лекарств	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий, тестирование	Собеседование
	2. Клеточные технологии	1. Характеризует методы компьютерного прогнозирования фармакологических свойств лекарств	Собеседование	Собеседование
	3.Технологии создания биосовместимых материала-	1. Описывает биологические возможности	Выполнение инди-	Собеседование

	лов	применения стволовых клеток для восстановительного лечения поврежденных органов	видуальных заданий	
Умеет	1. Биологические возможности применения стволовых клеток для восстановительного лечения поврежденных органов	1. Описывает пути создания биологических возможностей применения стволовых клеток для восстановительного лечения поврежденных органов	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
	2. Раскрывает технологии биоинженерии	1. Описывает биополимеры и биоконпозиты, используемые в медицине	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
Владеет навыками	1. Использование знаний в области медицинских биотехнологий с позиции законов и закономерностей математических и физических наук	1. Демонстрирует знания в области медицинских биотехнологий с позиции законов и закономерностей математических и физических наук	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование

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

Иопк-1.2 Владеет знаниями о биологических объектах и процессах

Оцениваемый результат (дескрипторы)		Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Знает	1. Биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	1. Характеризует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях российскими и международными достижениями в области медицинских биотехнологий	Тестирование Выполнение индивидуальных заданий Собеседование	Собеседование
		1. Отмечает особенности различных направлений медицинских биотехнологий с позиции законов	Тестирование Выполнение индивиду-	Собеседование

		химии и биологии	альных заданий	
Умеет	1.Работать с банками и базами данных по научно-технической информации, связанной с использованием биологических объектов и процессов	1.Составлять информационную модель решения научно-технической проблемы	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
	2. Использует законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук	Использует законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук для объяснения сути медицинских биотехнологий		
	3.Рассматривает биологические объекты и процессы, используемые в медицинских технологиях	1.Анализирует разнообразие применения биологических объектов и процессов в современных медицинских биотехнологиях 2.Рассматривает возможные пути внедрения современных зарубежных технологий в РФ	Выполнение индивидуальных заданий Собеседование	Собеседование
Владеет навыком	1. Использование научно-технической информации, раскрывающей достижения в области использования биообъектов и процессов, основанных на законах химии и биологии	1.Формулирует цели собственных творческих поисков с использованием научно-технической информации, касающейся использования биообъектов в медицинских биотехнологиях	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
		2. Раскрывает суть технологий создания биосовместимых материалов		
		3. Определяет круг задач по поиску информации	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование

Описание шкал оценивания

Оценка за экзамен выставляется с учетом результатов собеседования и оценки практических навыков во время экзамена.

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине – экзамен

<i>Балл</i>	<i>Оценка</i>	<i>Уровень сформированности компетенции</i>
от 4,5 до 5,0	«отлично»	Высокий
от 3,5 до 4,4	«хорошо»	Средний
от 2,5 до 3,4	«удовлетворительно»	Пороговый
менее 2,5	«неудовлетворительно»	Минимальный

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, обучающийся строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, не затрудняется с ответом, делает обоснованные выводы и заключения, свободно применяет теоретические знания при решении практических задач;

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если он строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, однако допускает отдельные неточности и пробелы в знаниях, свободно применяет теоретические знания при решении практических задач;

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, усвоившему только базовую часть программного материала, при ответе допускает неточности, материал излагает непоследовательно, затрудняется применить теоретические знания при решении практической задачи, допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя;

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, который не способен продемонстрировать знания теоретического материала, допускает существенные ошибки при изложении учебного материала, при ответе подменяет теоретическую аргументацию рассуждениями обыденно-бытового характера. В ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже с помощью преподавателя.

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. Описывает пути создания биологических возможностей применения стволовых клеток для восстановительного лечения поврежденных органов
2. Демонстрирует знания в области медицинских биотехнологий с позиции законов и закономерностей математических и физических наук Составлять информационную модель решения научно-технической проблемы
3. Использует законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук для объяснения сути медицинских биотехнологий
4. Анализирует разнообразие применения биологических объектов и процессов в современных медицинских биотехнологий Рассматривает возможные пути внедрения современных зарубежных технологий в РФ
5. Определяет круг задач по поиску информации
6. Раскрывает технологии биоинженерии
7. Формулирует цели собственных творческих поисков с использованием научно-технической информации, касающейся использования биообъектов в медицинских биотехнологиях
8. Использует научно-техническую информацию, раскрывающую достижения в области использования биообъектов и процессов, основанных на законах химии и биологии

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

1. Биоинформационные и биоэнергоинформационные технологии
2. Биоинформатика и молекулярное моделирование
3. Эндогенная и экзогенная биорезонансная терапия
4. Тканевые и клеточные биосенсоры
5. Молекулярная диагностика генетических заболеваний
6. Роботизированная хирургия
7. Принцип робот-ассистированной хирургии
8. Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств
9. Нанотехнологии в создании и оптимизации лекарственных средств
10. Протеомика в медицине и фармакологии
11. Создание для больного индивидуальных лекарств, избирательно нормализующих функционирование протеома.
12. Молекулярные основы создания новых лекарственных средств.
13. Компьютерное прогнозирование фармакологических свойств лекарств
14. Иммунотропные препараты на основе моноклональных антител
15. Технология получения моноклональных антител
16. Перспективы развития производства цитокинов
17. Трансплантация донорских клеток
18. Технология получения биоматериала – клеток для трансплантации
19. Классификация и свойства стволовых клеток
20. Клеточные технологии в косметологии и дерматологии
21. Технология получения и применение стромальных клеток в медицине
22. Новые методы и средства лечения на нанометровом уровне
23. Современное состояние сканирующей наномикроскопии
24. Нанотехнологические сенсоры и анализаторы
25. Клеточные и тканевые микрочипы. Микрочипы
26. Принцип работы методик нанотерапии
27. Терапия Nano-Cancer
28. Синтетические и конструкционные полимерные перевязочные материалы
29. Биомедицинские материалы и технологии
30. Понятие биосовместимости полимерных материалов
31. Компьютерное моделирование в биомеханике
32. Биоматериалы и биомеханика ткани
33. Стоматологические имплантаты
34. Материалы для эндопротезирования
35. Биополимеры и биокompозиты, используемые в медицине
36. Технология получения фибриллярного биополимерного волокна
37. Создание биокompозитов на основе жидкого пленочного аппликатора.
38. Принцип работы 3-D принтера для печати органов человека
39. Биоматериалы, используемые в 3-D принтере
40. Бионическое протезирование
41. Бионические пальцы, рука, нога
42. Бионический слуховой аппарат
43. Глазной имплантат Argus II

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 «Медицинские биотехнологии» учитывается:

- выполнение индивидуальных заданий;

- собеседование;
- тестирование.

Оценка за экзамен выставляется с учетом результатов собеседования и оценки практических навыков во время экзамена.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

Печатные издания	Электронные издания
1. Гаврилов А.С. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов [Текст]: учеб. для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.С. Гаврилов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 624 с. 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.	1.Орехов С.Н. Фармацевтическая биотехнология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Под ред. В.А. Быкова, А.В. Катлинского – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 432 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434352.html 2.Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. [Электронный ресурс]: учеб.в 2-х томах. Том 1 / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.–448 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436417.html 3.Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. [Электронный ресурс] : учеб.в 2-х томах. Том 2. / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.–480 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436424.html

8.2. Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
1. Джей Дж.М. Современная пищевая микробиология [Текст]: пер. 7-го англ. изд. / Дж.М. Джей, М.Дж. Лесснер, Д.А. Гольден. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 886 с. 2. Эпигенетика [Текст] / Под ред. С.Д. Эллиса, Т. Дженювейна, Д. Рейнберга; пер. с англ. под ред. А.Л. Юдина. – М.: Техносфера, 2010. – 496 с. 3. Градова Н.Б. Биологическая безопасность биотехнологических производств [Текст]: учеб. пособие / Н.Б. Градова., Е.С. Бабусенко, В.И. Панфилов. – М.: ДеЛи принт, 2010. – 136	1. Заикина, Н.А. Основы биотехнологии высших грибов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н. А. Заикина и др.. – СПб: Проспект Науки, 2016. – 336 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/PN0042.html 2. Экология человека [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Под ред. Григорьева А.И. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 240 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437476.html 3. Ребриков, Д.В. NGS: высокопроизводительное секвенирование [Электронный ресурс] / Д. В. Ребриков [и др.]; под общей редакцией Д. В. Ребрикова. - 2-е изд.

с.	(эл.). – М.: БИНОМ, 2015. – 235 с. – Режим доступа:
4. Газит Э. Нанобиотехнология: необъятные перспективы развития [Текст]: учеб. / Э. Газит; пер. с англ. А.Е. Соловченко; науч. ред. Н.Л. Клячко. – М.: Научный мир, 2011. – 152 с.	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996330249.html
5. Биосовместимые материалы: [Текст]: учеб. пособие / Под ред. В.И. Севастьянова, М.П. Кирпичникова. – М.: МИА, 2011. – 544 с.	4. Викторов, В.П. Биология. Растения. Бактерии. Грибы и лишайники [Электронный ресурс] / Викторов В.П. – М.: ВЛАДОС, 2016. – 256 с. – Режим доступа:
6. Фрешни Р.Я. Культура животных клеток [Текст]: практ. рук. / Р.Я. Фрешни ; пер. 5-го англ. изд. Ю. Н. Хомякова, Т.И. Хомяковой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 691 с.	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785691018671.html
7. Биссвангер Х. Практическая энзимология [Текст]: учеб. изд. / Х. Биссвангер; пер. с англ. Т.П. Мосоловой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 328 с.	
8. Молекулярное моделирование [Текст]: теория и практика / [Х.Д. Хельтье и др.]. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 318 с.	

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, ЭБС

1. <https://www.studentlibrary.ru/> – ЭБС Консультант студента
2. <https://biblioclub.ru/> – ЭБС Университетская библиотека онлайн
3. <https://e.lanbook.com/> – ЭБС издательства «Лань»
4. <https://library.stgmu.ru/> – научная библиотека СТГМУ
5. <https://elibrary.ru/> – научная электронная библиотека
6. <https://www.rosmedlib.ru/> – ЭБС Консультант врача
7. <https://monographies.ru/> – НЭБ Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания
8. <https://www.rfbr.ru/rffi/portal/library> – библиотека Российского центра научной информации
9. <https://cyberleninka.ru/> – НЭБ КиберЛенинка

10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

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

1С: Электронное обучение. Веб-кабинет преподавателя и студента	Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022
Консультант Плюс	Договор № 318/ЭТ от 09.01.2023

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, применяющиеся для проведения текущего контроля знаний учащихся.

Тренажеры и оборудование:

- компьютерный класс с возможностью выхода в Интернет

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 «Медицинские биотехнологии»

Разработана:

Доц. кафедры биотехнологии, к.б.н.

Чурилова Т.М.

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 19.03.01 Биотехнология 2024 года набора заочной формы обучения 29.05.2024

Руководитель ОПОП ВО

Чурилова Т.М.

Декан факультета гуманитарного

и медико-биологического образования

Федько Н.А.