

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

Кафедра биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Современные медицинские биотехнологии
Направление подготовки	19.04.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Фармацевтическая биотехнология
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2026
Всего ЗЕТ	– 4
Всего часов	–144
Из них	
Контактная работа по видам занятий	– 18
лекции	– 6
практические занятия	– 12
Самостоятельная работа	– 117
Промежуточная аттестация	
Экзамен	3 семестр

г. Ставрополь, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций, обеспечивающих возможность проведения анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин для совершенствования и развития интеллектуального и общекультурного уровня.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 19.04.01 Биотехнология, утвержденным приказом Минобрнауки России 10 августа 2021 года № 737.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Современные медицинские биотехнологии» (Б1.В.ДВ.01.01) относится к дисциплинам по выбору Части, формируемой участниками образовательных отношений, её изучение осуществляется в 3-м семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения следующих дисциплин: Клеточная и генетическая инженерия, Технология производства препаратов на основе живых культур микроорганизмов, Основы нанобиотехнологии.

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

Результаты освоения дисциплины сформулированы в соответствии с профессиональными стандартами:

Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств», утвержденный 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);

Код А, уровень квалификации 6.

Трудовая функция Код А/01.6: Проведение работ по фармацевтической разработке

Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств», утвержденный 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)

Код А, уровень квалификации 6.

Трудовая функция: Ведение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств Ведение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств

Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
Компетенция ПК-1 Способен проводить работы по фармацевтической разработке			
Ипк-1.1 При решении прикладных задач проводит наблюдения и измерения, состав-	1. Основные методы и принципы наблюдения и измерения в медицинской биотехнологии,	1. Проводить наблюдения и количественные измерения биотехнологических	1. Использовать научный и технический язык для оформления результатов.

ляет их описания и формулирует выводы	2. Основы научного описания данных и формулирования обоснованных выводов	параметров 2. Анализировать полученные данные, выявлять закономерности и делать логичные выводы	2. Визуализировать данные для описания полученных результатов и формулирует выводы.
Компетенция ПК-2 Способен вести технологический процесс при промышленном производстве лекарственных средств			
Ипк-2.3 При решении прикладных задач использует базовые знания о характеристиках технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся в выполняемом биотехнологическом процессе	1. Конструкцию и принципы работы биореакторов и ферментеров, систем фильтрации, систем вентиляции и кондиционирования, систем аэрации и перемешивания.	1. Подбирать оборудование с учетом масштаба и специфики процесса 2. Оценивать эффективность работы вспомогательных систем	1. Эксплуатации биотехнологического оборудования в производственном режиме 2. Мониторинга параметров работы оборудования и вспомогательных систем

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 самостоятельной работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные консультации
3	Раздел 1. Биоинформационные технологии	—	2	—	—	—	—	—	10
3	Раздел 2. Технологии создания электронной компонентной базы (в части создания приборов и оборудования для диагностики и лечения)	4	2	—	—	—	—	—	10
3	Раздел 3. Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств	2	6	—	—	—	—	—	10
3	Раздел 4. Клеточные техноло-	2	4	—	—	—	—	—	15

	гии								
3	Раздел 5. Нанотехнологии и наноматериалы (в части технологий и материалов для медицины)	2	4	–	–	–	–	–	20
3	Раздел 6. Технологии создания биосовместимых материалов	–	2	–	–	–		–	20
3	Раздел 7. Технологии биоинженерии	2	4	–	–	–		–	30
3	Промежуточная аттестация: экзамен			–	–	–		2	9
	Итого по дисциплине:	6	12	–	–	–	–	2	124
	Часов 144	Зач.ед.4		18				126	

4.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов дисциплины	Содержание разделов
Ипк-1.1 Ипк-2.3	Раздел 1. Биоинформационные технологии	Биоинформационная медицина. Биоинформация. Биоинформационные и биоэнергоинформационные технологии. Методы изучения влияния энерго-активных зон на организмы. Биоинформатика и молекулярное моделирование. Биоинформационный ресурс человека: резервы образования. Эндогенная биорезонансная терапия. Экзогенная биорезонансная терапия. Информационный перенос. Активация биологически активных добавок. Снижение биологической активности продуктов с целью увеличения сроков их хранения без добавления консервантов. Методы изучения влияния энергоактивных зон на организмы. Биоинформатика и молекулярное моделирование. Биоинформационный ресурс человека: резервы образования.
Ипк-1.1 Ипк-2.3	Раздел 2. Технологии создания электронной компонентной базы (в части создания приборов и оборудования для диагностики и лечения)	Применение биосенсоров в медицине. Химические и биологические сенсоры. Тканевые и клеточные биосенсоры. Возможное использование биосенсоров при диабете. Клинические требования к биосенсорам. Молекулярная диагностика генетических заболеваний. Метод ПЦР/ЛОЗ. Генотипирование с использованием флуоресцентно меченных ПЦР-праймеров. Скрининг мутаций в разных сайтах одного гена. Роботизированная хирургия. Устройство робота Да Винчи. Принцип робот-ассистированной хирургии. Выполняемые операции.
Ипк-1.1	Раздел 3. Геномные и по	Геномные и постгеномные технологии при

Ипк-2.3	стгеномные технологии создания лекарственных средств	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. Иммуноотропные 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.
Ипк-1.1 Ипк-2.3	Раздел 4. 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 поврежденных 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.
ИПК-1.1 ИПК-2.3	Раздел 5. Нанотехнологии и наноматериалы (в части технологий и материалов для медицины)	Доставка активных лекарственных веществ. Новые методы и средства лечения на нанометровом уровне. Диагностика <i>in vivo</i>, диагностика <i>in vitro</i>. Медицинские имплантаты. Современное состояние сканирующей наномикроскопии. Наноманипуляторы на основе углеродных нанотрубок. Сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ). Микро- и наноустройства. Функции наноустройства. Преимущество в диагностике наномедицины. Нанотехнологии в диагностике «<i>in vitro</i>». Нанотехнологические сенсоры и анализаторы. Микро- и нанокапсулы. Чиповые пластинки. Нанофабрики. Белковые микрочипы. Тканевые микрочипы. Клеточные микрочипы. Микрочипы на основе малых молекул. ДНК-микрочипы. Нанотерапия. Принцип работы методик нанотерапии. Терапия Nano-Cancer, наноинкапсулированные космецевтические препараты «Cell Fusion C/Cell Membrane Structure». Антирубцовый материал. Синтетические и конструкционные полимерные перевязочные материалы.
ИПК-1.1 ИПК-2.3	Раздел 6. 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.
ИПК-1.1 ИПК-2.3	Раздел 7. Технологии биоинженерии	Основные области исследования. Сфера деятельности биоинженерии Компьютерное моделирование в биомеханике. Биоматериалы и биомеханика ткани. Имплантация (эндопротезирование). Создание искусственных органов. Регенеративная медицина. Биомиметика. Использование наноматериалов в импланто-

		логии. Биоактивность материалов. Свойства биосовместимости. Биоматериалы и биомеханика ткани. Стоматологические имплантаты. Материалы для эндопротезирования. перевязочные материалы. Биополимеры и биоконпозиты, используемые в медицине. Технология получения фибриллярного биополимерного волокна. Биологические заменители (аутоотрансплантаты, аллотрансплантаты и ксенотрансплантаты). Синтетические трансплантаты. Препараты из коллагена. Процесс получения коллагеновой матрицы сухожильного типа. Создание биоконпозитов на основе жидкого пленочного аппликатора. Жидкий коллаген степени чистоты «Molecular grade». Модификация аминок-силилированным. 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.
--	--	---

5.1. Лекции

№ раздела	Тема лекции	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
Раздел 2	1.Применение биосенсоров в медицине	2	1. Химические и биологические сенсоры 2. Тканевые и клеточные биосенсоры 3. Возможное использование биосенсоров при диабете 4. Клинические требования к биосенсорам	Очная	ПНП
Раздел 3.	2.Геномные и постгеномные технологии при поиске новых мишеней действия лекарственных средств	2	1. Транскриптомика и метаболомика в медицине 2. Нанотехнологии в создании и оптимизации лекарственных средств 3. Современные подходы к скринингу и изучению новых	Очная	ПНП

			лекарственных веществ 4. Протеомика в медицине и фармакологии 5. Персонализированная медицина		
Раздел 5	3.Области применения нанотехнологий в медицине	2	1. Доставка активных лекарственных веществ 2. Новые методы и средства лечения на нанометровом уровне 3. Диагностика in vivo, диагностика in vitro 4. Медицинские имплантаты	Очная	ПНП
	Всего часов	6		6	0/6

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	Тема занятия	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
Раздел 1	Биоинформационная медицина	2	1. Биоинформация 2. Эндогенная биорезонансная терапия 3. Экзогенная биорезонансная терапия 4. Информационный перенос 5. Активация биологически активных добавок 6. Снижение биологической активности продуктов с целью увеличения сроков их хранения без добавления консервантов	Очная	ПП
Раздел 2	Молекулярная диагностика генетических заболеваний	2	1. Метод ПЦР/ЛОЗ 2. Генотипирование с использованием флуоресцентно меченных ПЦР-праймеров 3. Скрининг мутаций в разных сайтах одного гена	Очная	ПП
Раздел 3	3. Иммуноотропные препараты на основе	2	1. Гибридная технология 2. Технология получения	очная	ПП

	моноклональных антител		моноклональных антител 3. Применение препаратов на основе моноклональных антител в медицине		
Раздел 3	4. 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) 5. Морально-этические и правовые проблемы использования стволовых клеток	Очная	ПП
Раздел 5	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
Раздел 5	6. Бионическое протезирование	2	1. Создание съемной искусственной руки OPERA 2. Бионические пальцы Создание бионической ноги 3. Бионический слуховой аппарат 4. Глазной имплантат Argus II	Очная	ПП
	Всего часов	12		12	12/0

5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.7. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся/ контроль самостоятельной работы	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Раздел 1. Биоинформационные технологии	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для собеседования	10/0	ИПК-1.1 ИПК-2.3
Раздел 2. Технологии создания электронной компонентной базы (в	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для собеседования	10/0	ИПК-1.1 ИПК-2.3

части создания приборов и оборудования для диагностики и лечения)				
Раздел 3. Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для собеседования	5/0	ИПК-1.1 ИПК-2.3
	Подготовка к выполнению индивидуального Задания (ПП)	Индивидуальное задание	3/0	
	Подготовка к тестированию (ПП)	Тестирование	2/0	
Раздел 4. Клеточные технологии	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	10/0	ИПК-1.1 ИПК-2.3
	Подготовка к тестированию (ПП)	Тестирование	5/0	
Раздел 5. Нанотехнологии и наноматериалы	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для собеседования	10/0	ИПК-1.1 ИПК-2.3
	Подготовка к тестированию	Тестирование	10/0	
Раздел 6. Технологии создания биосовместимых материалов	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для собеседования	20/0	ИПК-1.1 ИПК-2.3
Раздел 7. Технологии биоинженерии	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для собеседования	28/0	ИПК-1.1 ИПК-2.3
Всего часов			113/113/0	

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

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Современные медицинские биотехнологии»
2. Лекционный курс по дисциплине «Современные медицинские биотехнологии»
3. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Современные медицинские биотехнологии»

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	Индикатор	Семестр	Этап формирования
ПК-1	ИПК-1.1	2	Промежуточный
ПК-2	ИПК-2.3	2	Промежуточный

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция ПК-1 Способен проводить работы по фармацевтической разработке

Ипк-1.1 – При решении прикладных задач проводит наблюдения и измерения, составляет их описания и формулирует выводы

	Оцениваемый результат (дескрипторы)	Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			Текущий контроль	Промежуточный контроль
Знает	1. Знает основные методы и принципы наблюдения и измерения в медицинской биотехнологии	1. Перечисляет ключевые методы наблюдения и измерения в медицинской биотехнологии	Выполнение индивидуальных заданий	Итоговое индивидуальное задание
	2. Знает основы научного описания данных и формулирования обоснованных выводов	2. Описывает последовательность научного описания данных и принципы формулирования обоснованных выводов	Выполнение индивидуальных заданий	Итоговое индивидуальное задание
Умеет	1. Умеет проводить наблюдения и количественные измерения биотехнологических параметров	1. Демонстрирует понимание цели проводимых наблюдений и измерений, выбирает адекватные инструменты и методы сбора данных	Выполнение индивидуальных заданий	Итоговое индивидуальное задание
	2. Умеет анализировать полученные данные, выявлять закономерности и делать логичные выводы	1. Использует правильный выбор метода анализа данных, выделяет взаимосвязи между переменными, обнаруживает значимые зависимости и выявляет устойчивые закономерности, выводы являются обоснованными и соответствуют поставленным целям исследования.	Выполнение индивидуальных заданий	Итоговое индивидуальное задание
Владеет навыком	1. Владеет навыками использовать научный и технический язык для оформления результатов.	1. Способен логично и последовательно предоставлять информацию, правильно употребляет научную терминологию.	Выполнение индивидуальных заданий	Итоговое индивидуальное задание
	2. Владеет навыками визуализировать данные полученных результатов и делать выводы.	2. Описывает результаты наблюдения и формулирует выводы основанные на представленных визуализациях .	Выполнение индивидуальных заданий	Итоговое индивидуальное задание

Компетенция ПК-2 Способен вести технологический процесс при промышленном производстве лекарственных средств

Ипк-2.3 – При решении прикладных задач использует базовые знания о характеристиках технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся в выполняемом биотехнологическом процессе

	Оцениваемый результат (дескрипторы)	Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			Текущий контроль	Промежуточный контроль
Знает	1. Знает конструкцию и принципы работы биореакторов и ферментеров, систем фильтрации, систем вентиляции и кондиционирования, систем аэрации и перемешивания.	1. Описывает устройство и функции основного технологического оборудования; объясняет взаимосвязь оборудования и вспомогательных систем; знает технические характеристики и ограничения оборудования	Выполнение индивидуальных заданий	Итоговое индивидуальное задание
	1. Подбирать оборудование с учетом масштаба и специфики процесса 2. Оценивать эффективность работы вспомогательных систем	1. Правильно подбирает оборудование для заданных условий 2. Показывает полное представление о функциях и назначении рассматриваемых вспомогательных систем.	Выполнение индивидуальных заданий Выполнение индивидуальных заданий	Итоговое индивидуальное задание Итоговое индивидуальное задание
Владеет навыком	1. Владеет навыками эксплуатации биотехнологического оборудования в производственном режиме	1. Демонстрирует уверенное владение оборудованием; обеспечивает стабильную работу систем с минимальными отклонениями параметров	Выполнение индивидуальных заданий	Итоговое индивидуальное задание
	1. Владеет навыками мониторинга параметров работы оборудования и вспомогательных систем	2. Самостоятельно настраивает и ведет мониторинг параметров работы оборудования, используя специальные датчики, программное обеспечение и другое средство мониторинга.	Выполнение индивидуальных заданий	Итоговое индивидуальное задание

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 аттестации в форме экзамена

<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. Дает оценку разделам биоинформационной медицины
2. Характеризует методы молекулярной диагностики генетических заболеваний
3. Определяет степень развития постгеномных технологий создания лекарственных препаратов
4. Характеризует эффективность применения стромальных клеток в медицине
5. Характеризует наноинструменты и наноманипуляторы
6. Выявляет признаки биополимеров и биокompозитов, используемых в медицине
7. Дает оценку молекулярным основам создания новых лекарственных средств
8. Характеризует методы компьютерного прогнозирования фармакологических свойств лекарств
9. Дает оценку методам получения иммуотропных препаратов на основе моноклональных антител
10. Характеризует основные направления медицинских биотехнологий
11. Демонстрирует владение понятийным аппаратом дисциплины
12. Сопоставляет преимущества тех или иных медицинских биотехнологий

Вопросы для проверки уровня теоретической подготовки обучающихся в ходе промежуточной аттестации

1. Биоинформационные и биоэнергоинформационные технологии

2. Биоинформатика и молекулярное моделирование
3. Биоинформационный ресурс человека: резервы образования
4. Эндогенная и экзогенная биорезонансная терапия
5. Технологии создания электронной компонентной базы
6. Применение биосенсоров в медицине
7. Химические и биологические сенсоры
8. Тканевые и клеточные биосенсоры
9. Молекулярная диагностика генетических заболеваний
10. Генотипирование с использованием флуоресцентно меченных ПЦР-праймеров
11. Скрининг мутаций в разных сайтах одного гена.
12. Роботизированная хирургия
13. Принцип робот-ассистированной хирургии
14. Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств
15. Нанотехнологии в создании и оптимизации лекарственных средств
16. Современные подходы к скринингу и изучению новых лекарственных веществ.
17. Протеомика в медицине и фармакологии
18. Выявление специфических для конкретных заболеваний изменений в протеоме
19. Создание для больного индивидуальных лекарств, избирательно нормализующих функционирование протеома.
20. Молекулярные основы создания новых лекарственных средств.
21. Компьютерное прогнозирование фармакологических свойств лекарств
22. Понятие о компьютерных методах дизайна лекарств
23. Иммунотропные препараты на основе моноклональных антител
24. Гибридная технология создания моноклональных антител
25. Технология получения моноклональных антител
26. Применение препаратов на основе моноклональных антител в медицине.
27. Перспективы развития производства цитокинов
28. Трансплантация донорских клеток
29. Доставка клеток в соответствующие органы током крови
30. Технология получения биоматериала – клеток для трансплантации
31. Свойства стволовых клеток
32. Классификация стволовых клеток
33. Эмбриональные стволовые клетки (ЭСК)
34. Морально-этические и правовые проблемы использования стволовых клеток
35. Клеточные технологии в косметологии и дерматологии
36. Классификация стволовых клеток по способу пролиферации
37. Процедура клеточной терапии мезенхимальными стволовыми клетками
38. Применение стволовых клеток в эстетической медицине
39. Применение стромальных клеток в медицине
40. Свойства стромальных клеток
41. Источники стромальных клеток для восстановительной терапии
42. Технология получения стромальных клеток
43. Новые методы и средства лечения на нанометровом уровне
44. Диагностика *in vivo*, диагностика *in vitro*
45. Медицинские имплантаты
46. Современное состояние сканирующей наномикроскопии
47. Наноманипуляторы на основе углеродных нанотрубок
48. Сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ)
49. Микро- и наноустройства
50. Нанотехнологические сенсоры и анализаторы
51. Микро- и нанокапсулы
52. Чиповые пластинки, нанофабрики

53. Клеточные и тканевые микрочипы. Микрочипы
54. Принцип работы методик нанотерапии
55. Терапия Nano-Cancer
56. Антирубцовый материал
57. Синтетические и конструкционные полимерные перевязочные материалы
58. Биомедицинские материалы и технологии
59. Исследования в области биомедицинских материалов и технологий
60. Понятие биосовместимости полимерных материалов
61. Компьютерное моделирование в биомеханике
62. Биоматериалы и биомеханика ткани
63. Стоматологические имплантаты
64. Материалы для эндопротезирования
65. Перевязочные материалы
66. Биополимеры и биоконпозиты, используемые в медицине
67. Технология получения фибриллярного биополимерного волокна
68. Создание биоконпозитов на основе жидкого пленочного аппликатора.
69. Принцип работы 3-D принтера для печати органов человека
70. Биоматериалы, используемые в 3-D принтере
71. Бионическое протезирование
72. Создание съемной искусственной руки OPERA
73. Бионические пальцы
74. Создание бионической ноги
75. Бионический слуховой аппарат
76. Глазной имплантат Argus II

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

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

Оценивание сформированности компетенций осуществляется на практических занятиях в ходе текущей аттестации и на экзамене в ходе промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация, экзамен, включает собеседование и оценку практических навыков.

В экзаменационный билет включаются три теоретических вопроса и задание для проверки умения обучающимися применять теоретические знания для решения практических и профессионально ориентированных задач.

Каждый экзаменационный вопрос и задание оценивается по пятибалльной шкале. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры.

Порядок выставления оценок за экзамен.

Оценка за экзамен (Э) определяется как среднеарифметическое суммы ответов на все вопросы и задания, указанные в экзаменационном билете, с помощью формулы:

$$\Xi = \frac{B1 + B2 + B3 + \text{Пр}}{4},$$

где B1, B2, B3– оценка за 1, 2, 3 вопрос билета;
Пр – оценка за практическое задание.

Итоговая оценка по дисциплине (И) выставляется с учетом рейтингового балла, полученного при освоении дисциплины:

$$И = \frac{\Xi + P}{2},$$

Где P – рейтинговый балл по дисциплине;
Ξ – оценка за экзамен.

Итоговая оценка по дисциплине (И) определяется в соответствии с правилами математического округления, пересчет в оценку по 5-балльной шкале осуществляется в соответствии со шкалой пересчета баллов по дисциплине при промежуточной аттестации в форме экзамена.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

Печатные издания	Электронные издания
	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: URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436417.html. – Режим доступа: по подписке 2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. [Электронный ресурс] : учеб. в 2-х томах. Том 2. / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.–480 с. – URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436424. – Режим доступа: по подписке 3. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм [Электронный ресурс]: учеб. / [И.И. Краснюк др.]; под ред. И.И. Краснюка, Г.В. Михайловой – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 656 с. – URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435274.html. – Режим доступа: по подписке .Будкевич Е. В., Будкевич Р. О. Биомедицинские нанотехнологии: Издательство "Лань", 2022. – 176 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/187746 2. Филиппова Ю. В., Михайлова И. В., Винокурова Н. В. Применение нанотехнологий в создании новых лекарственных препаратов: Учебно-методическое пособие. Оренбургский государственный медицинский университет, 2022. – 69 с. – URL : https://e.lanbook.com/search?query=нанотехнологии%20%20в%20фармации. – Режим досту-

	па: по подписке 3.Дьякова Н. А., Полковникова Ю. Фармацевтическая технология: современные лекарственные формы: Учебное пособие для вузов. – М.: Издательство "Лань", 2022. – 116 с. URL : https://e.lanbook.com/search?query=нанотехнологии%20в%20фармации . – Режим доступа: по подписке
--	---

8.2. Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
	1. 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: URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439357.html . – Режим доступа: по подписке 2. Биомедицинская хроматография [Электронный ресурс] / А.А. Дутов - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 312 с. – URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437728.html . – Режим доступа: по подписке 3. Генетика человека с основами медицинской генетики [Электронный ресурс] : учебник / Е. К. Хандогина, И. Д. Терехова, С. С. Жилина, М. Е. Майорова, В. В. Шахтарин - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 192 с. – URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970440186.html . – Режим доступа: по подписке 4. Медицинская генетика [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. – URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html . – Режим доступа: по подписке Фармацевтическая биотехнология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Под ред. В.А. Быкова, А.В. Катлинского – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 432 с. – 5. URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434352.html . – Режим доступа: по подписке

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>
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. <http://www.biblioclub.ru> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
12. www.e.lanbook.com ЭБС Издательства «ЛАНЬ»

10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование	Договор
Сервис проверки уникальности текста	Контракт №170/ЭТ о 11.08.2025
1С: Университет Проф	Договор № 27 от 30.04.2014
kaspersky endpoint security	Контракт 189/ЭТ от 25.08.2025
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	Контракт 303/ЭТ от 16.12.2025

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

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Приспособленность для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
ул. М. Морозова 6А,	Учебная аудитория № 5 кафедры биотехно-	Учебная мебель на 20 посадочных мест	

корпус 2	логии	Доска маркерная в количестве 1 ед.	
		Мультимедийное оборудование: автоматизированное рабочее место в количестве 1 ед.	
		Методические и раздаточные наглядные материалы в количестве 70 ед.	
ул. М. Морозова 6А	Учебная аудитория № 6 кафедры биотехнологии	Учебная мебель на 32 посадочных места	
		Мультимедийное оборудование: автоматизированное рабочее место в количестве 1 ед.	
		Доска маркерная в количестве 1 ед.	
		Информационные стенды в количестве 2 ед.	
ул. М. Морозова 6А, стр. 2	Лаборатория кафедры биотехнологии, ауд. 7	Стеллажи и оборудование Учебная мебель на 12 посадочных мест Шкаф лабораторный в количестве 1 ед. Надстройка для стола в количестве 3 ед. Стол весовой в количестве 1 ед. Стол лабораторный в количестве 2 ед. Шкаф для оборудования в количестве 1 ед. Тумба лабораторная в количестве 1 ед. Шкаф стеллаж открытый в количестве 2 ед.	
		Расходные материалы в количестве, позволяющем обучающимся осваивать умения и навыки индивидуально Лабораторная посуда, колбы, бюретки, пробирки, стекла покровные, стекла предметные, чашки Петри, питательные среды – <u>в наличии</u>	
		Лабораторное оборудование: 1. Аквадистиллятор электрический PHS AQVA	

		2. Бокс для ПЦР – Анализа UVT – В - AR 3. Весы аналитические ВСЛ – 200/0,1 А 4. Мешалка магнитная ММ - SM 5. Микроскоп Микромед 2 вариант 2-20 6. Микроскоп стереоскопический панкратический MC-2 Zoom 7. Насос вакуумный 2 НВР – SDM1 8. pH-метр стац HI 2210, pH/mV/C - метр 9. pH/окси – метр HI портативный, без проверки 10. Стерилизатор паровой автомат с возможностью выбора режимов стерилизации ГКа- 25 ПЗ 11. Центрифуга медицинская лабораторная «Armed» 12. Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ 13. Термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ 14. Бокс абактериальный воздушной среды БАВ – «Ламинар-с»-1,2 15. Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340 «POZIS» 16. Термостат программируемый для проведения ПЦР – анализа четырёхканальный ТП4- ПЦР-01-«Терцик» 17. Лиофильная сушка Va Co2 18. Испаритель ротационный НР-1ЛТ 19. Перемешивающее устройство LOIP LS-120 (ЛАБ – ПУ-02) 20. Блендер BL 1500	
--	--	--	--

		21.Весы фасовочные	
--	--	--------------------	--

.

Рабочая программа дисциплины «Современные медицинские биотехнологии»

Разработана:

доц.кафедры биотехнологии,
к.б.н.

Чурилова Т.М.

Обсуждена:

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

Болатчиев А.Д.

Согласована и рекомендована к использованию в образовательном процессе для обучающихся по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология 2026 года набора заочной формы обучения 27.05.2026.

Руководитель ОПОП ВО

Топчий М.В.

Декан факультета гуманитарного
и медико-биологического образования

Герасименко И.Н.