

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	очная
Год начала подготовки	2026
Всего ЗЕТ	– 3
Всего часов	– 108
Из них:	
Контактная работа по видам занятий	– 76
лекции	– 36
практические занятия	– 36
контроль самостоятельной работы	– 4
Самостоятельная работа	– 32
Промежуточная аттестация	
Зачет	7 семестр

г. Ставрополь, 2026 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» (Б1.О.26) относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 (Дисциплины) ОПОП.

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 практик.

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				

	И_{ОПК-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.	И_{ОПК-1.4} Пользуется законами и закономерностями химических и биологических наук и их взаимосвязью	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 самостоятельной работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные консультации
7	Раздел 1. Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств		14	4	–	–	–	2	–	8
7	Раздел 2. Клеточные технологии		6	14	–	–	–	2	–	8
7	Раздел 3. Технологии создания биосовместимых материалов		6	–	–	–	–	–	–	8
7	Раздел 4. Технологии биоинженерии		10	18	–	–	–	–	–	8
	Итого по дисциплине:		36	36				4		32
	Всего		72					36		
	Часов 108	Зач.ед. 3								
	Объем профессиональной практики		–					–		

	ческой подготовки (ПП)		
	Объем профессионально направленной подготовки (ПНП)	72 – 100%	36 – 100%

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 тем дисциплины	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. Иммуотропные 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. Наноструктуры для направленной доставки лекарственных веществ. Неорганические наночастицы в качестве носителей ЛВ. Наноструктурированные лецитиновые гели
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 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. Клеточные технологии в регенерационной медицине.
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 съёмной 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	1.Современное состояние медицинской биотехнологии	2	1. Технологические направления медицинских биотехнологий 2. Достижения современной медицинской биотехнологии	Очная	ПНП
1	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 лекарственных веществ	Очная	ПНП
1	3 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
1	4 Молекулярные основы создания новых лекарственных средств	2	1.Фармакокинетика (на молекулярном уровне) 2. Фармакодинамика (на молекулярном уровне) 3. Фармакогенетика (на молекулярном уровне)	Очная	ПНП
1	5-6 Компьютерное прогнозирование фармакологических свойств лекарств	4	1. Понятие о компьютерных методах дизайна лекарств 2. Компьютерная программа PASS Компьютерная программа GUSAR	Очная	ПНП

1	7 Наноструктуры для направленной доставки лекарственных веществ	2	1. Наноструктуры для направленной доставки лекарственных веществ 2. Неорганические наночастицы в качестве носителей ЛВ 3. Наноструктурированные лецитиновые гели	Очная	ПНП
2	8-9 Применение специализированных (дифференцированных) клеток из растущих организмов для восстановительного лечения поврежденных органов	4	1. Трансплантация донорских клеток 2. Доставка клеток в соответствующие органы током крови 3. Технология получения биоматериала	Очная	ПНП
2	10 Морально-этические и правовые проблемы использования стволовых клеток	2	1. Биоэтические аспекты 2. Правовые аспекты регулирования 3. Международные аспекты регулирования 4. Перспективы развития	Очная	ПНП
3.	11-12 Биомедицинские материалы и технологии	4	1. Исследования в области биомедицинских материалов и технологий 2. Изучение процессов взаимодействия материалов с биологическими жидкостями и тканями 3. Методы получения материалов и покрытий с заданными параметрами биосовместимости 4. Методы оценки свойств биосовместимых материалов и изделий	Очная	ПНП
3	13 Пути совершенствования применения биосовместимых материалов	2	1. Создание количественных методов оценки свойств биосовместимых материалов и изделий 2. Совершенствование методов экспериментально-клинического применения изделий из биосовместимых материалов	Очная	ПНП
4	14 Основные области исследования в биоинженерии	2	1. Сфера деятельности биоинженерии 2. Компьютерное моделирование в биомеханике 3. Биоматериалы и биомеханика ткани	Очная	ПНП
4	15-16 Регенеративная медицина и протезирование	4	4. Имплантация (эндопротезирование) 5. Создание искусственных органов 6. Регенеративная медицина	Очная	ПНП

			7. Биомиметика 8. Бионическое протезирование		
4	17 Использование наноматериалов в имплантологии	2	1.Биоактивность материалов. 2.Свойства биосовместимости 3. Биоматериалы и биомеханика ткани 4.Стоматологические имплантаты 5. Материалы для эндопротезирования 6. перевязочные материалы	Очная	ПНП
4	18 Бионическое протезирование	2	1. Бионический слуховой аппарат 2. Глазной имплантат Argus II	Очная	ПНП
Всего часов		36		36	0/36

8.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

8.4. 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	1 Иммуноотропные препараты на основе моноклональных антител	2	1. Гибридная технология 2. Технология получения моноклональных антител 3. Применение препаратов на основе моноклональных антител в медицине	Очная	ПНП
1	2 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	ПНП
2	3-4 Биологические возможности применения стволовых клеток для восстановительного лечения поврежденных органов	4	1. Свойства стволовых клеток 2. Классификация стволовых клеток 3. Характеристика групп стволовых клеток 4. Эмбриональные стволовые клетки (ЭСК)	Очная	ПНП
2	5 Проблемы использования ство-	2	1.Морально-этические проблемы использования стволовых	Очная	ПНП

	ловых клеток		клеток 2.Правовые проблемы использования стволовых клеток		
2	6-7 Клеточные технологии в косметологии и дерматологии	4	1. Классификация стволовых клеток по способу пролиферации 2. Процедура клеточной терапии мезенхимальными стволовыми клетками 3. Применение стволовых клеток в эстетической медицине	Очная	ПНП
2	8 Применение стромальных клеток в медицине	2	1. Свойства стромальных клеток 2. Источники стромальных клеток для восстановительной терапии 3. Технология получения стромальных клеток	Очная	ПНП
2	9 Клеточные технологии в регенерационной медицине	2	1.Роль и виды стволовых клеток в регенеративной медицине 2. Применение генно-модифицированных клеток 3. Лечение дегенеративных заболеваний сетчатки	Очная	ПНП
4	10-11 Использование наноматериалов в имплантологии	4	1. Биоактивность материалов 2. Свойства биосовместимости 3. Биоматериалы и биомеханика ткани 4. Стоматологические имплантаты 5. Материалы для эндопротезирования 6. Перевязочные материалы	Очная	ПНП
4	12-13 Биополимеры и биокompозиты, используемые в медицине	4	1.Технология получения фибриллярного биополимерного волокна 2. Биологические заменители (аутотрансплантаты, аллотрансплантаты и ксенотрансплантаты) 3. Синтетические трансплантаты	Очная	ПНП
4	14-15 Перспективы использования 3-D печати органов человека	4	1. Принцип работы 3-D принтера для печати органов человека 2. Биоматериалы, используемые в 3-D принтере 3. Инкубационные условия для выращенных органов	Очная	ПНП
4	16 Препараты из коллагена	2	1. Структура и биологические свойства коллагенов 2. Процесс получения коллагеновой матрицы сухожильного типа	Очная	ПНП
4	17-18 Бионическое	4	1. Создание съемной искус-	Очная	ПНП

	протезирование		ственной руки OPERA 2. Бионические пальцы 3. Создание бионической ноги 4. Глазной имплант Argus II		
Всего часов		36		36	0/36

5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5. 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	Коды компетенций
Раздел 1. Тема: Молекулярная диагностика генетических заболеваний	Самостоятельное изучение литературы (ПН)	Вопросы для собеседования	3	Иопк-1.1 Иопк 1.4
	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание	3	
	Подготовка к тестированию	Тестовые задания	2	
	Контроль самостоятельной работы (ПН)	Индивидуальное задание	2	
Раздел 2. Клеточные технологии	Самостоятельное изучение литературы (ПН)	Вопросы для собеседования	4	Иопк-1.1 Иопк 1.4
	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание	2	
	Подготовка к тестированию	Тестовые задания	2	
	Контроль самостоятельной работы (ПН)	Индивидуальное задание	2	
Раздел 3. Технологии создания биосовместимых материалов	Самостоятельное изучение литературы (ПНП)	Вопросы для собеседования	4	Иопк-1.1 Иопк 1.4
	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание	2	
	Подготовка к тестированию	Тестовые задания	2	
Раздел 4.	Самостоятельное	Вопросы для со-	4	Иопк-1.1

Тема: Биополимеры и биокон- позиты, используемые в меди- цине	изучение литера- туры (ПНП)	беседования		ИОПК 1.4
	Выполнение инди- видуального зада- ния	Индивидуальное задание	2	
	Подготовка к те- стированию	Тестовые задания	2	
Всего часов			36	

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

1. Лекционный материал по дисциплине «Медицинские биотехнологии»
2. Методические рекомендации для студентов по организации внеаудиторной самостоя-
тельной работы по дисциплине «Медицинские биотехнологии»

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной атте- стации обучающихся по дисциплине

Код компетенции	Индикторы	Семестр	Этап формирования
ОПК-1	ИОПК-1.1	7	Промежуточный
	ИОПК-1.4	7	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	Промежу- точная аттестация
Знает	1.Геномные и постгеном- ные технологии создания лекарственных средств	1. Характеризует ге- номные и постгеном- ные технологии при поиске новых мише- ней действия лекар- ственных средств – компьютерное про- гнозирование фарма- кологических свойств лекарств	Собеседо- вание, вы- полнение индивиду- альных за- даний	Собеседо- вание Практиче- ское зада- ние
	2. Клеточные технологии	1. Характеризует ме- тоды компьютерного прогнозирования	Собеседо- вание	Собеседо- вание Практиче-

		фармакологических свойств лекарств		ское задание
	3. Технологии создания биосовместимых материалов	1. Описывает биологические возможности применения стволовых клеток для восстановительного лечения поврежденных органов		
	Технологии биоинженерии	1. Описывает биополимеры и биоконпозиты, используемые в медицине		
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	Собеседование	Индивидуальное задание
Владеет навыками	1. Использование знаний в области медицинских биотехнологий с позиции законов и закономерностей математических и физических наук	1. Владеет техникой работы в сети Интернет	Собеседование	Итоговое индивидуальное задание

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 Пользуется законами и закономерностями химических и биологических наук и их взаимосвязью

Оцениваемый результат (дескрипторы)		Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Знает	1. Демонстрирует знания научно-технической информации, основанной на знании химических и биологических закономерностях, раскрывающей содержание современных достижений медицинских биотехнологий	1. Отмечает значимость источников научно-технической информации химической и биологической отраслей науки для знакомства с современными российскими и международными достижениями в области медицинских биотехнологий	Тестирование Собеседование	Собеседование Индивидуальные задания
		1. Отмечает особенности различных направлений медицинских биотехно-	Тестирование Собеседование	Собеседование Индивидуальные задания

		логий с позиции законов химии и биологии		
	2. Биологические объекты и процессы, используемые в медицинских технологиях	1. Анализирует разнообразие применения биологических объектов и процессов в современных медицинских биотехнологиях	Собеседование	Собеседование Индивидуальные задания
		2. Рассматривает возможные пути внедрения современных зарубежных технологий в РФ	Собеседование	Собеседование Индивидуальные задания
Умеет	1. Работать с базами данных по научно-технической информации, связанной с использованием биологических объектов и процессов	1. Составлять информационную модель решения научно-технической проблемы	Собеседование	Собеседование Индивидуальные задания
Владеет навыком	1. Использование научно-технической информации, раскрывающей достижения в области использования биообъектов и процессов, основанных на законах химии и биологии	2. Формулирует цели собственных творческих поисков с использованием научно-технической информации, касающейся использования биообъектов в медицинских биотехнологиях	Выполнение индивидуальных заданий	Индивидуальное задание
		3. Определяет круг задач по поиску информации	Выполнение индивидуальных заданий	Индивидуальное задание

Описание шкал оценивания

В рамках балльно-рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Максимально возможный балл за текущий контроль устанавливается равным 5 баллов. Рейтинговый балл за работу в семестре формируется как среднее арифметическое за все виды работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Рейтинговый балл за экзамен формируется из следующих составляющих: оценки за тестирование; оценка практических навыков и умений; собеседование по экзаменационным вопросам.

Рейтинговый балл, выставляемый студенту, фиксируется в специальной ведомости и доводится до сведения студентов.

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине - зачет

Балл	Оценка
от 2,5 до 5,0	«зачтено»
менее 2,5	«не зачтено»

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

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных мероприятий, предусмотренным текущим контролем успеваемости. Процедура зачета как отдельное мероприятие не проводится, оценивание знаний происходит по результатам текущего контроля.

Перечень практических навыков для текущего контроля по дисциплине:

1. Описывает роль нанотехнологий в создании и оптимизации лекарственных средств
2. Анализирует подходы к скринингу и изучению новых лекарственных веществ, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
3. Выявляет специфические для конкретных заболеваний изменения в протеоме, устанавливает диагностически значимую диспропорцию белков в пораженном органе и патологически измененных тканях.
4. Характеризует технологии получения стромальных клеток, основанные на применении законов биологии
5. Описывает процессы взаимодействия материалов с биологическими жидкостями и тканями.
6. Определяет преимуществ регенеративной медицины
7. Описывает инкубационные условия для выращенных органов
8. Выявляет признаки биоактивности материалов.
9. Характеризует свойства биосовместимости
10. Определяет свойства биополимеров и биокompозитов, используемых в медицине
11. Анализирует применение биосенсоров в медицине
12. Характеризует свойства химических и биологических сенсоров
13. Применяет информацию о технических средствах и медицинских биотехнологиях с учетом экологических последствий их применения
14. Определяет средства и способы для предотвращения экологических негативных последствий применения медицинских биотехнологий
15. Обосновывает целесообразность использования мероприятий биобезопасности при разработке новых технологий
16. Использует знания в области микроскопической техники, микробиологии, биофармации для выдвижения исследовательских задач в области медицинских биотехнологий, направленных на решение проблем биобезопасности
17. Показывает умение использовать знания об основных достижениях биоинформатики, биоинженерии, биофармации, дает оценку их преимуществ и слабых сторон.
18. Делает суждения о возможных экологических последствиях применения современных медицинских средств и технологий.
19. Анализирует уровень современного развития медицинских биотехнологий в России и за рубежом
20. Составляет информационную модель решения научно-технической проблемы основываясь на законах и закономерностях математических и физических наук и их взаимосвязях
21. Анализирует современное состояние биофармацевтики на примере предприятия, на которых проводятся занятия («Эском») и предлагает собственные решения проблем производства
22. Формулирует цели собственных творческих поисков с использованием научно-технической информации
23. Определяет достоверность собственных предположений и исследований на основе использования научно-технической информации

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
44. Значение законов и закономерностей математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей для работы с биообъектами в области медицинских биотехнологий

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

ций

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

- выполнение индивидуальных заданий по каждой теме практического занятия;
- собеседование по основным вопросам практических занятий, контрольное тестирование по разделам;
- демонстрация практических навыков по работе с материалом, касающихся проблем медицинских технологий;
- итоговое индивидуальное задание.

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 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 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	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

безопасность биотехнологических производств [Текст]: учеб. пособие / Н.Б. Градова., Е.С. Бабусенко, В.И. Панфилов. – М.: ДеЛи принт, 2010. – 136 с. 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. 5. Биосовместимые материалы: [Текст]: учеб. пособие / Под ред. В.И. Севастьянова, М.П. Кирпичникова. – М.: МИА, 2011. – 544 с. 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. 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.	3. Ребриков, Д.В. NGS: высокопроизводительное секвенирование [Электронный ресурс] / Д. В. Ребриков [и др.]; под общей редакцией Д. В. Ребрикова. - 2-е изд. (эл.). – М.: БИНОМ, 2015. – 235 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996330249.html 4. Викторов, В.П. Биология. Растения. Бактерии. Грибы и лишайники [Электронный ресурс] / Викторов В.П. – М.: ВЛАДОС, 2016. – 256 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785691018671.html
---	--

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	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, корпус 2	Учебная аудитория № 6 кафедры биотехнологии	Учебная мебель на 20 посадочных мест	
		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 № 5 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 оборудова-	

		ния 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 МС-2 Zoom 7. Насос вакуумный 2 НВР – СДМ1 8. рН-метр стац HI 2210, рН/mВ/С - метр 9. рН/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	
--	--	--	--

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.

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

Болатчиев А.Д.

Согласована и рекомендована к использованию в образовательном процессе для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология 2025 года набора очной формы обучения 28.05.2025

Руководитель ОПОП ВО

Чурилова Т.М.

Декан факультета гуманитарного
и медико-биологического образования

Герасименко И.Н.