

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	2024
Всего ЗЕТ	– 3
Всего часов	– 108
Из них:	
Контактная работа по видам занятий	– 80
лекции	– 36
практические занятия	– 36
контроль самостоятельной работы	– 8
Самостоятельная работа	– 28
Промежуточная аттестация	
Зачет	7 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» (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				

	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-1.4 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. Биоинформационные технологии	10	2	—	—	—	2	—	7
7	Раздел 2. Технологии создания электронной компонентной базы (в части создания приборов и оборудования для диагностики и лечения)	4	2	—	—	—	2	—	7
7	Раздел 3. Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств	6	8	—	—	—	2	—	7
7	Раздел 4. Клеточные технологии	2	4	—	—	—	2	—	7

7	Раздел 5. Нанотехнологии и наноматериалы (в части технологий и материалов для медицины)	4	10						
7	Раздел 6. Технологии создания биосовместимых материалов	4	4						
7	Раздел 7. Технологии биоинженерии	6	8						
	Итого по дисциплине:	36	36				8		28
	Часов 144, зач.ед. 4	72					36		
	Объем профессионально направленной подготовки (ПНП)	18 / 25%					20 /55,5%		
	Объем профессионально направленной подготовки (ПНП)	36 / 50%					16 /44,4%		

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. Биоинформационные технологии	Современное состояние медицинской биотехнологии. 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.
Иопк-1.1 Иопк-1.4	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.
Иопк-1.1 Иопк-1.4	Раздел 3. Геномные и постгеномные техно-	Геномные и постгеномные технологии при поиске новых мишеней действия лекарственных средств. Тран-

	логии создания лекарственных средств	скриптомика 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. Иммунотропные 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 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.

Иопк-1.1 Иопк-1.4	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 косметические препараты «Cell Fusion C/Cell Membrane Structure». Антирубцовый материал. Синтетические и конструкционные полимерные перевязочные материалы.
Иопк-1.1 Иопк-1.4	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.
Иопк-1.1 Иопк-1.4	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 имплантологии. 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 (аутооттрансплантаты, 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 аминокислотным. 3-D печать органов человека. Принцип работы 3-D прин-

		тера 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	Современное состояние медицинской биотехнологии	2	1. Технологические направления медицинских биотехнологий 2. Достижения современной медицинской биотехнологии	Очная	
1	Биоинформационные и биоэнергоинформационные технологии	2	1. Методы изучения влияния энергоактивных зон на организмы 2. Биоинформатика и молекулярное моделирование 3. Биоинформационный ресурс человека: резервы образования	Очная	
1	Сенсоры и биосенсоры	2	1. Состав и принцип работы сенсора 2. Мультисенсоры 3. Основные аналитические характеристики сенсоров 4. Иммобилизация биологического материала	Очная	ПНП
1	Микросистемы полного анализа и «лаборатория на чипе»	2	1. Биочипы (матричные чипы) 2. Микро- и нанофлюидные чипы 3. Конструкции аналитических микрочипов 4. Методы детектирования в микрофлюидных чипах	Очная	ПНП
2	Применение биосенсоров в медицине	4	4. Химические и биологические сенсоры 5. Тканевые и клеточные биосенсоры 6. Возможное использование биосенсоров при диабете 4. Клинические требования к биосенсорам	Очная	ПНП

2	Роботизированная хирургия	2	1. Устройство робота Да Винчи 2. Принцип робот-ассистированной хирургии 3. Выполняемые операции	Очная	ПНП
3.	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
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 индивидуальных лекарств, избирательно нормализующих функционирование протеома	Очная	ПНП
4	Применение специализированных (дифференцированных) клеток из растущих организмов для восстановительного лечения поврежденных органов	2	4. Трансплантация донорских клеток 5. Доставка клеток в соответствующие органы током крови 6. Технология получения биоматериала – клеток	Очная	ПНП
5	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
5	Наночастицы как лекарства	2	1. Наносистема лекарственного средства «Фосфоглив» 2. Использование липосом 3. Использование нанометровых молекул в качестве активных веществ		
6	Биомедицинские материалы и технологии	4	1. Исследования в области биомедицинских материалов и технологий		

			2. Изучение процессов взаимодействия материалов с биологическими жидкостями и тканями 3. Разработка методов получения материалов и покрытий с заданными параметрами биосовместимости 4. Создание количественных методов оценки свойств биосовместимых материалов и изделий		
7	Сфера деятельности биоинженерии	2	1. Сфера деятельности биоинженерии 2. Компьютерное моделирование в биомеханике 3. Биоматериалы и биомеханика ткани		
7	Достижения биоинженерии	2	1. Имплантация (эндопротезирование) 2. Создание искусственных органов 3. Регенеративная медицина 4. Биомиметика		
7	Бионическое протезирование	4	1. Создание съемной искусственной руки OPERA 2. Бионические пальцы Создание бионической ноги 3. Бионический слуховой аппарат 4. Глазной имплантат Argus II		
Всего часов		36		16	0/18

6.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

6.4. 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	Биоинформационная медицина	2	1. Биоинформация 2. Эндогенная биорезонансная терапия 3. Экзогенная биорезонансная терапия	Очная	ПНП

			4. Информационный перенос 5. Активация биологически активных добавок 6. Снижение биологической активности продуктов с целью увеличения сроков их хранения без добавления консервантов		
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
3	Молекулярные основы создания новых лекарственных средств	2	Фармакокинетика (на молекулярном уровне) 2. Фармакодинамика (на молекулярном уровне) 3. Фармакогенетика (на молекулярном уровне)	Очная	ПП
3	Компьютерное прогнозирование фармакологических свойств лекарств	2	1. Понятие о компьютерных методах дизайна лекарств 2. Компьютерная программа PASS 3. Компьютерная программа GUSAR	Очная	ПНП
3	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	ПНП
3	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
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	Очная	ПП

			правовые проблемы использования стволовых клеток		
4	Клеточные технологии в косметологии и дерматологии	2	5. Классификация стволовых клеток по способу пролиферации 6. Процедура клеточной терапии мезенхимальными стволовыми клетками 7. Применение стволовых клеток в эстетической медицине	Очная	ПП
5	Применение стромальных клеток в медицине	2	1. Свойства стромальных клеток 2. Источники стромальных клеток для восстановительной терапии 3. Технология получения стромальных клеток	Очная	ППП
5	Современное состояние сканирующей наномикроскопии	2	1. Наноманипуляторы на основе углеродных нанотрубок 2. Сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ) Микро- и наноустройства	Очная	ППП
5	Наноинструменты и наноманипуляторы	2	1. Функции наноустройства 2. Преимущество в диагностике наномедицины 3. Нанотехнологии в диагностике «in vitro» Нанотехнологии в диагностике «in vivo»	Очная	ППП
5	Нанотехнологические сенсоры и анализаторы	2	1. Микро- и нанокапсулы 2. Чиповые пластинки 3. Нанофабрики 4. Белковые микрочипы 5. Тканевые микрочипы 6. Клеточные микрочипы 7. Микрочипы на основе малых молекул 8. ДНК-микрочипы	Очная	ППП
5	Нанотерапия	2	1. Принцип работы методик нанотерапии 2. Терапия Nano-Cancer 3. наноинкапсулированные косметические препараты 4. «Cell Fusion C/Cell Membrane Structure» 5. Антирубцовый материал Синтетические и конструкционные полимерные перевязочные материалы	Очная	ПП
6	Использование	2	4. Биоактивность материалов	Очная	ПП

	наноматериалов в имплантологии		5. Свойства биосовместимости 6. Биоматериалы и биомеханика ткани 7. Стоматологические имплантаты 8. Материалы для эндопротезирования 9. Перевязочные материалы		
6	Биополимеры и биокompозиты, используемые в медицине	2	4. Технология получения фибриллярного биополимерного волокна 5. Биологические заменители (аутотрансплантаты, аллотрансплантаты и ксенотрансплантаты) 6. Синтетические трансплантаты	Очная	ПП
6	Препараты из коллагена	2	1. Процесс получения коллагеновой матрицы сухожильного типа 2. Создание биокompозитов на основе жидкого пленочного аппликатора 3. Жидкий коллаген степени чистоты «Molecular grade» 4. Модификация аминокислотами	Очная	ПП
7	3-D печать органов человека	4	6. Принцип работы 3-D принтера для печати органов человека 7. Биоматериалы, используемые в 3-D принтере 8. Инкубационные условия для выращенных органов 9. Перспективы использования 3-D печати	Очная	ППП
7	Бионическое протезирование	4	8. Создание съемной искусственной руки OPERA 9. Бионические пальцы 10. Создание бионической ноги 11. Бионический слуховой аппарат 12. Глазной имплантат Argus II	Очная	ППП
Всего часов		36		36	18/18

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+ПП	Коды компетенций
Раздел 1. Биоинформационные технологии	Самостоятельное изучение литературы (ПН)	Вопросы для собеседования	2/0	Иопк-1.1 Иопк 1.4
	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание	2/0	
	Подготовка к тестированию	Тестовые задания	3/0	
	Контроль самостоятельной работы (ПН)	Индивидуальное задание	2/0	
Раздел 2. Технологии создания электронной компонентной базы (в части создания приборов и оборудования для диагностики и лечения)	Самостоятельное изучение литературы (ПН)	Вопросы для собеседования	2/0	Иопк-1.1 Иопк 1.4
	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание	2/0	
	Подготовка к тестированию	Тестовые задания	3/0	
	Контроль самостоятельной работы (ПН)	Индивидуальное задание	2/0	
Раздел 3. Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств	Самостоятельное изучение литературы (ПНП)	Вопросы для собеседования	2/0	Иопк-1.1 Иопк 1.4
	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание	0/2	
	Подготовка к тестированию	Тестовые задания	0/3	
	Контроль самостоятельной работы (ПН)	Индивидуальное задание	0/2	
Раздел 4. Клеточные технологии	Самостоятельное изучение литературы (ПНП)	Вопросы для собеседования	0/2	Иопк-1.1 Иопк 1.4
	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание	0/2	
	Подготовка к те-	Тестовые	0/3	

	стированию	задания		
	Контроль самостоятельной работы (ПН)	Индивидуальное задание	0/2	
Всего часов			20/16	

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»

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации 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	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	Собеседование Практическое задание
	2. Клеточные технологии	1. Характеризует методы компьютерного прогнозирования фармакологических свойств лекарств	Собеседование	Собеседование Практическое задание
	3.Технологии создания биосовместимых материала-	1. Описывает биологические возможности		

	лов	применения стволовых клеток для восстановительного лечения поврежденных органов		
	Технологии биоинженерии	1.Описывает биополимеры и биокompозиты, 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 биотехнологий с позиции законов химии и биологии	Тестирование Собеседование	Собеседование Индивидуальные задания
	2. Биологические объекты и процессы, используемые	1. Анализирует разнообразие применения био-	Собеседование	Собеседование Индивидуальные

	в медицинских технологиях	логических объектов и процессов в современных медицинских биотехнологий		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. Использования 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 отдель-

ное 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 компетенций

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.	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. 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.	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.	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. Эпигенетика [Текст] / Под ред. С.Д. Эллиса, Т. Дженювейна, Д. Рейнберга; пер. с англ. под ред. А.Л. Юдина. – М.: Техносфера, 2010. – 496 с.	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. Градова Н.Б. Биологическая безопасность биотехнологических производств [Текст]: учеб. пособие / Н.Б. Градова., Е.С. Бабусенко, В.И. Панфилов. – М.: ДеЛи принт, 2010. – 136 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

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.	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	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

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

11.1 Помещения для проведения учебных занятий

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

11.2 Технические средства обучения

Для реализации дисциплины используются следующие технические средства:

- технические средства передачи учебной информации – проекционная аппаратура широкого назначения;
- технические средства контроля знаний - компьютерные программы в подсистеме Moodle LMS, применяющиеся для проведения текущего контроля знаний учащихся.

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 очной формы обучения 29.05.2024

Руководитель ОПОП ВО

Чурилова Т.М.

Декан факультета гуманитарного

и медико-биологического образования

Федько Н.А.