

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

Кафедра биотехнологии

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Современные медицинские биотехнологии</b>
Направление подготовки	19.04.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Фармацевтическая биотехнология
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2023
Всего ЗЕТ	– 4
Всего часов	–144
Из них	
Контактная работа по видам занятий	– 84
лекции	– 28
практические занятия	– 28
Самостоятельная работа	– 88
Промежуточная аттестация	
Экзамен	2 семестр

г. Ставрополь, 2023 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) ОПОП, её изучение осуществляется во 2-м семестре.

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

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного прохождения учебных и производственных практик.

### 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 ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области			
<b>Иопк-1.3</b> Применяет обобщенные фундаментальные и прикладные знания в области биотехно-	1. Состояние основных областей современной медицинской биотехнологии 2. Знать суть информации о клеточных	1. Анализировать информацию о достижениях медицинской биотехнологии	1. Владеть навыками применения знаний о современных современных медицинских биотехнологиях при выпол-

логии для решения существующих и новых прикладных задач в профессиональной области	технологиях, нанотехнологиях и наноматериалах, технологии создания биосовместимых материалов и биоинженерии	2.Характеризовать биоинформационные технологии, геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств	нении поставленных задач
Компетенция ОПК-7 Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий			
<b>Иопк-7.1</b> Применяет современные способы использования современных информационных технологий для накопления, обработки и анализа результатов профессиональной деятельности	Принципы современных информационных технологий, используемых для накопления, обработки и анализа результатов профессиональной деятельности	Накапливать, обрабатывать и анализировать результаты профессиональной деятельности с помощью современных информационных технологий	Владеть навыками использования современных информационных технологий для накопления, обработки и анализа результатов профессиональной деятельности

**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
2	Раздел 1. Биоинформационные технологии	4	2	-	-	-	-	-	4
2	Раздел 2. Технологии создания электронной компонентной базы (в части создания приборов и оборудования для диагностики и лечения)	6	2	-	-	-	-	-	8
2	Раздел 3. Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств	2	6	-	-	-	-	-	8
2	Раздел 4. Клеточные технологии	4	2	-	-	-	-	-	8

2	Раздел 5. Нанотехнологии и наноматериалы (в части технологий и материалов для медицины)	6	6	–	–	–	–	–	8
2	Раздел 6. Технологии создания биосовместимых материалов	–	2	–	–	–	–	–	8
2	Раздел 7. Технологии биоинженерии	6	8	–	–	–	–	–	8
2	Промежуточная аттестация: экзамен			–	–	–	–	2	34
	Итого по дисциплине:	<b>28</b>	<b>28</b>	–	–	–			<b>86</b>
	Часов 144		<b>56</b>					<b>88</b>	
	Объём профессиональной практической подготовки			10 час/ 36 %				44 час/50,0%	
	Объём профессионально направленной подготовки			10 час /36 %				44 час/ 50,0%	

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов дисциплины	Содержание разделов
<b>Иопк-1.3</b> <b>Иопк-7.1</b>	Раздел 1. Биоинформационные технологии	<p>Биоинформационная медицина. Биоинформация. Биоинформационные и биоэнергоинформационные технологии. Методы изучения влияния энерго-активных зон на организмы. Биоинформатика и молекулярное моделирование. Биоинформационный ресурс человека: резервы образования.</p> <p>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.</p>
<b>Иопк-1.3</b> <b>Иопк-7.1</b>	Раздел 2. Технологии создания электронной компонентной базы (в части создания приборов и оборудования для диагностики и лечения)	<p>Применение биосенсоров в медицине Химические и биологические сенсоры. Тканевые и клеточные биосенсоры. Возможное использование биосенсоров при диабете. Клинические требования к биосенсорам.</p> <p>Молекулярная диагностика генетических заболеваний. Метод ПЦР/ЛОЗ. Генотипирование с использованием флуоресцентно меченных ПЦР-праймеров. Скрининг мутаций в разных сайтах одного гена.</p> <p>Роботизированная хирургия. Устройство робота Да Винчи. Принцип робот-ассистированной хирургии. Выполняемые операции.</p>
<b>Иопк-1.3</b>	Раздел 3. Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных	<p>Геномные и постгеномные технологии при поиске новых мишеней действия лекарственных средств. Транскриптомика и метаболомика в меди-</p>

	<p>средств</p>	<p>цине. Нанотехнологии в создании и оптимизации лекарственных средств. Современные подходы к скринингу и изучению новых лекарственных веществ.</p> <p>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.</p> <p>Молекулярные основы создания новых лекарственных средств. Фармакокинетика (на молекулярном уровне). Фармакодинамика (на молекулярном уровне). Фармакогенетика (на молекулярном уровне).</p> <p>Компьютерное прогнозирование фармакологических свойств лекарств. Понятие о компьютерных методах дизайна лекарств. Компьютерная программа PASS. Компьютерная программа GUSAR.</p> <p>Иммуотропные препараты на основе моноклональных антител. Гибридная технология</p> <p>Технология получения моноклональных антител. Применение препаратов на основе моноклональных антител в медицине.</p> <p>Перспективы развития производства цитокинов Использование техники рекомбинантных РНК и ДНК при изготовлении цитокинов. Клиническое применение цитокинов. Перспективы антицитокиновой терапии в дерматологии.</p>
<p><b>Иопк-1.3</b> <b>Иопк-7.1</b></p>	<p>Раздел 4. Клеточные технологии</p>	<p>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.</p> <p>Биологические возможности применения стволовых клеток для восстановительного лечения поврежденных органов. Свойства стволовых клеток. Классификация стволовых клеток. Характеристика групп стволовых клеток. Эмбриональные стволовые клетки (ЭСК).</p> <p>Морально-этические и правовые проблемы использования стволовых клеток.</p> <p>Клеточные технологии в косметологии и дерматологии. Классификация стволовых клеток по способу пролиферации. Процедура клеточной тера-</p>

		<p>пии мезенхимальными стволовыми клетками. Применение стволовых клеток в эстетической медицине.</p> <p>Применение стромальных клеток в медицине. Свойства стромальных клеток. Источники стромальных клеток для восстановительной терапии. Технология получения стромальных клеток.</p>
<b>Иопк-1.3</b>	Раздел 5. Нанотехнологии и наноматериалы (в части технологий и материалов для медицины)	<p>Доставка активных лекарственных веществ. Новые методы и средства лечения на нанометровом уровне. Диагностика <i>in vivo</i>, диагностика <i>in vitro</i>. Медицинские имплантаты.</p> <p>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>».</p> <p>Нанотехнологические сенсоры и анализаторы. Микро- и нанокапсулы. Чиповые пластинки. Нанофабрики. Белковые микрочипы. Тканевые микрочипы. Клеточные микрочипы. Микрочипы на основе малых молекул. ДНК-микрочипы.</p> <p>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.</p>
<b>Иопк-1.3</b>	Раздел 6. Технологии создания биосовместимых материалов	<p>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.</p>
<b>Иопк-1.3</b>	Раздел 7. Технологии биоинженерии	<p>Основные области исследования. Сфера деятельности биоинженерии Компьютерное моделирование в биомеханике. Биоматериалы и биомеханика ткани. Имплантация (эндопротезирование). Создание искусственных органов. Регенеративная медицина. Биомиметика.</p> <p>Использование наноматериалов в имплантологии. Биоактивность материалов. Свойства биосовместимости. Биоматериалы и биомеханика ткани. Стomatологические имплантаты. Материалы для эндопротезирования. Перевязочные материалы.</p> <p>Биополимеры и биокompозиты, используемые в медицине. Технология получения фибриллярного</p>

		<p>биополимерного волокна. Биологические заменители (аутотрансплантаты, аллотрансплантаты и ксено-трансплантаты). Синтетические трансплантаты.</p> <p>Препараты из коллагена. Процесс получения коллагеновой матрицы сухожильного типа.</p> <p>Создание биокompозитов на основе жидкого пленочного аппликатора. Жидкий коллаген степени чистоты «Molecular grade». Модификация аминокислотами.</p> <p>3-D печать органов человека. Принцип работы 3-D принтера для печати органов человека.</p> <p>Биоматериалы, используемые в 3-D принтере. Инкубационные условия для выращенных органов. Перспективы использования 3-D печати.</p> <p>Бионическое протезирование. Создание съемной искусственной руки OPERA. Бионические пальцы. Создание бионической ноги. Бионический слуховой аппарат.</p> <p>Глазной имплантат Argus II.</p>
--	--	---

### 5.1. Лекции

№ раздела	Тема лекции	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	Биоинформационная медицина	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биоинформационные и биоэнергоинформационные технологии</li> <li>2. Методы изучения влияния энерго-активных зон на организмы</li> <li>3. Биоинформатика и молекулярное моделирование</li> </ol>	Очная	ПНП
1	Биорезонансная терапия	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эндогенная биорезонансная терапия</li> <li>2. Экзогенная биорезонансная терапия</li> <li>3. Информационный перенос</li> <li>4. Активация биологически активных добавок</li> </ol>	Очная	ПНП
2	Применение биосенсоров в медицине	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Химические и биологические сенсоры</li> <li>5. Тканевые и клеточные биосенсоры</li> <li>6. Возможное использование биосенсоров при диабете</li> <li>7. Клинические требования к биосенсорам</li> </ol>	Очная	ПНП

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	ПНП
2	Роботизированная хирургия	2	1. Устройство робота Да Винчи 2. Принцип робот-ассистированной хирургии 3. Выполняемые операции	Очная	
3.	Геномные и пост-геномные технологии при поиске новых мишеней действия лекарственных средств	2	1. Транскриптомика и метабономика в медицине 2. Нанотехнологии в создании и оптимизации лекарственных средств 3. Современные подходы к скринингу и изучению новых лекарственных веществ 4. Протеомика в медицине и фармакологии 5. Персонафицированная медицина	Очная	ПП
4	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 – клеток	Очная	ПП
5	Области применения нанотехнологий в медицине	6	1. Доставка активных лекарственных веществ 2. Наноимплантанты и материалы – заменители живых клеток 3. Конструируемые лекарства для конкретного заболевания 4. Создание точных медицинских наноманипуляторов и диагностических устройств	Очная	ПП
7	Основные области исследования	6	1. Сфера деятельности биоинженерии Компьютерное моделирование в биомеханике 2. Биоматериалы и биомеханика ткани 3. Имплантация (эндопротезирование) Создание искусственных органов 4. Регенеративная медицина	Очная	ПНП

			5. Биомиметика		
	<b>Всего часов</b>	<b>28</b>		28	12/14

### 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	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	ПНП
Раздел 2	2.Молекулярная диагностика генетических заболеваний	2	1. Метод ПЦР/ЛЮЗ 2. Генотипирование с использованием флуоресцентно меченных ПЦР-праймеров 3. Скрининг мутаций в разных сайтах одного гена	Очная	ПНП
Раздел 3	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	ПП
Раздел 3	4.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
Раздел 3	5.Биологические возможности применения стволовых клеток для восстановительно-	2	1. Свойства стволовых клеток 2. Классификация стволовых клеток 3. Характеристика групп стволовых клеток	Очная	ПНП

	го лечения поврежденных органов		4. Эмбриональные стволовые клетки (ЭСК) 5. Морально-этические и правовые проблемы использования стволовых клеток		
Раздел 4	6.Применение стромальных клеток в медицине	2	1. Свойства стромальных клеток 2. Источники стромальных клеток для восстановительной терапии 3. Технология получения стромальных клеток	Очная	ПП
Раздел 5	7.Использование активных лекарственных веществ при помощи нанотехнологий	2	1. Новые методы и средства лечения на нанометровом уровне 2. Диагностика in vivo, диагностика in vitro	Очная	ПП
Раздел 5	8.Медицинские нанотехнологии	2	1. Нанотехнологические сенсоры и анализаторы 2. Микро- и нанокапсулы. Чиповые пластинки 3. Нанофабрики 4. Белковые микрочипы. Тканевые микрочипы 5. Клеточные микрочипы 6. Микрочипы на основе малых молекул 7. ДНК-микрочипы	Очная	ПНП
Раздел 5	9.Нанотерапия	2	3. Принцип работы методик нанотерапии 4. Наноматериалы, применяемые в медицине. 5. Нанотерапия в онкологии	Очная	ПНП
Раздел 6	10.Биомедицинские материалы и технологии	2	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	Очная	ПП
Раздел 7	11.Использование наноматериалов в имплантологии	2	1. Биоактивность материалов 2. Свойства биосовместимости 3. Биоматериалы и биомеханика ткани 4. Стоматологические имплантаты	Очная	

			5. Материалы для эндопротезирования 6. перевязочные материалы		
Раздел 7	12. Биополимеры и биокompозиты, используемые в медицине	2	1. Технология получения фибриллярного биополимерного волокна 2. Биологические заменители (ауто-трансплантаты, алло-трансплантаты и ксенотрансплантаты) 3. Синтетические трансплантаты 4. Препараты из коллагена	Очная	
Раздел 7	13.3-D печать 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 4. Перспективы использования 3-D печати	Очная	
Раздел 7	14. Бионическое протезирование	2	1. Создание съёмной искусственной руки OPERA 2. Бионические пальцы Создание бионической ноги 3. Бионический слуховой аппарат 4. Глазной имплантат Argus II	Очная	
	<b>Всего часов</b>	<b>28</b>		<b>28</b>	<b>10/10</b>

### 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 (ПНП/ПП)	Код компетенции(й)
Раздел 1. Биоинформационные технологии	Самостоятельное изучение литературы (ПНП)	Вопросы для собеседования	4/-/4	Иопк-1.3 Иопк-7.1
Раздел 2. Технологии создания электронной компонентной базы (в части создания приборов и оборудования для диагностики и лечения)	Самостоятельное изучение литературы (ПНП)	Вопросы для собеседования	8/8/0	Иопк-1.3 Иопк-7.1

Раздел 3. Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств	Самостоятельное изучение литературы (ПНП,ПП)	Вопросы для собеседования	4/-/4	<b>Иопк-1.3</b> <b>Иопк-7.1</b>
	Подготовка к выполнению индивидуального задания (ПНП,ПП)	Индивидуальное задание	2/-/2	
	Подготовка к тестированию (ПНП,ПП)	Тестирование	2/2/-	
Раздел 4. Клеточные технологии	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	8/4/4	<b>Иопк-1.3</b> <b>Иопк-7.1</b>
Раздел 5. Нанотехнологии и наноматериалы	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для собеседования	8/4/4	<b>Иопк-1.3</b> <b>Иопк-7.1</b>
Раздел 6. Технологии создания биосовместимых материалов	Самостоятельное изучение литературы (ПНП, ПП)	Вопросы для собеседования	8/4/4	<b>Иопк-1.3</b> <b>Иопк-7.1</b>
Раздел 7. Технологии биотехнологии	Подготовка к тестированию (ПНП,ПП)	Тестирование	8/4/4	<b>Иопк-1.3</b> <b>Иопк-7.1</b>
Разделы 1-7	Подготовка к экзамену	Вопросы для собеседования	36/18/18	<b>Иопк-1.3</b> <b>Иопк-7.1</b>
<b>Всего часов</b>			<b>88/44/44</b>	

#### **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
ОПК-1	<b>Иопк-1.3</b>	2	Промежуточный
ОПК-7	<b>Иопк-7.1</b>	2	Промежуточный

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

**Компетенция ОПК-1** Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области

**Иопк-1.3** Применяет обобщенные фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых прикладных задач в профессиональной области

Оцениваемый результат (дескрипторы)		Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			Текущий контроль	Промежуточный контроль
Знает	1.Основные области современной медицинской биотехнологии	1.Даёт оценку разделам биоинформационной медицины	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование Практикоориентированное задание
		2.Характеризует методы молекулярной диагностики генетических заболеваний	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование Практикоориентированное задание
		3.Отмечает степень развития постгеномных технологий создания лекарственных препаратов	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование Практикоориентированное задание
	2.Клеточные технологии, нанотехнологии и наноматериалы, технологии создания биосовместимых материалов и биоинженерии	1.Отмечает эффективность применения стромальных клеток в медицине	Собеседование	Собеседование Практикоориентированное задание
		2.Характеризует наноинструменты и наноманипуляторы	Тестирование	Собеседование Практикоориентированное задание
		3.Определяет особенности биополимеров и биокompозитов, используемых в медицине	Индивидуальных заданий	Собеседование Практикоориентированное задание
	3.Биоинформационные технологии, геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств	1.Даёт оценку молекулярным основам создания новых лекарственных средств	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование Практикоориентированное задание
		2.Характеризует методы компьютерного прогнозирования фармакологических свойств лекарств	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование Практикоориентированное задание
		3.Оценивает методы получения иммуотропных препаратов на основе моноклональных антител	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование Практикоориентированное задание
Умеет	Пользоваться информацией о достижениях медицинской биотехнологии	1.Использует знания об основных направлениях медицинских биотехнологий в учебных целях	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование Практикоориентированное задание
Владеет навы	Использования знаний о современных медицинских биотехнологии	1.Демонстрирует владение понятийным аппаратом дисциплины	Собеседование, выполнение индивидуальных	Собеседование Практикоориентированное

	ях		ных заданий	задание
		2. Владеет навыками сопоставления преимуществ тех или иных медицинских биотехнологий	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование Практикоориентированное задание

**Компетенция ОПК-7** Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий

**Иопк-7.1** Применяет современные способы использования современных информационных технологий для накопления, обработки и анализа результатов профессиональной деятельности

	Оцениваемый результат (дескрипторы)	Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			Текущий контроль	Промежуточный контроль
Знает	1. Знает современных информационных технологии для накопления, обработки и анализа результатов профессиональной деятельности	1. Демонстрирует способность использовать современные информационные технологии для получения информации о современных медицинских биотехнологиях	Выполнение индивидуальных заданий	Итоговое индивидуальное задание
Умеет	1. Умеет применять современные способы использования современных информационных технологий для накопления, обработки и анализа результатов профессиональной деятельности	1. Демонстрирует информацию, собранную по производственной и научной деятельности в области современных медицинских биотехнологий для ее анализа при помощи информационных технологий.	Выполнение индивидуальных заданий	Итоговое индивидуальное задание
Владеет навыком	1 Владеет навыками использования современных информационных технологий для накопления, обработки и анализа сведений о современных медицинских биотехнологиях	1. Демонстрирует навыки накопления и анализа необходимой для научных исследований информации	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 биоэнергoinформационные 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 среднearифметическое суммы ответов на все вопросы и задания, указанные в экзаменационном билете, с помощью формулы:

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

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
	<p>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 : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436417.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436417.html</a>. – Режим доступа: по подписке</p> <p>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 : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436424">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436424</a>. – Режим доступа: по подписке</p> <p>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 : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435274.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435274.html</a>. – Режим доступа: по подписке</p> <p>.Будкевич Е. В., Будкевич Р. О. Биомедицинские нанотехнологии: Издательство "Лань", 2022. – 176 с. – Режим доступа: <a href="http://practice.biotechnolog.ru/">http://practice.biotechnolog.ru/</a></p> <p>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 : <a href="https://e.lanbook.com/search?query=нанотехнологии%20%20в%20фармации">https://e.lanbook.com/search?query=нанотехнологии%20%20в%20фармации</a>. – Режим досту-</p>

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

## 8.2. Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
	<p>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 : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439357.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439357.html</a>. – Режим доступа: по подписке</p> <p>2. Биомедицинская хроматография [Электронный ресурс] / А.А. Дутов - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 312 с. – URL : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437728.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437728.html</a>. – Режим доступа: по подписке</p> <p>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 : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970440186.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970440186.html</a>. – Режим доступа: по подписке</p> <p>4. Медицинская генетика [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. – URL : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html</a>. – Режим доступа: по подписке</p> <p>Фармацевтическая биотехнология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Под ред. В.А. Быкова, А.В. Катлинского – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 432 с. –</p> <p>5. URL : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434352.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434352.html</a>. – Режим доступа: по подписке</p>

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

1. Сайт «Основы биотехнологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://practice.biotechnolog.ru/>

2. Сайт: «Микробиология с основами вирусологии». [Электронный ресурс]. – Режим доступа [https://bio.sfu-kras.ru/files/1853\\_Konspekt\\_lekcii\\_Mikrobiologiya.pdf](https://bio.sfu-kras.ru/files/1853_Konspekt_lekcii_Mikrobiologiya.pdf)
3. Сайт: «Биотехно» – разработка лабораторного оборудования». [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://biotechno.ru/>
4. Сайт: «Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология».[Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://cbio.ru/>
5. Сайт «Основы биотехнологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.urlw.ru/w.biotechnolog.ru>
6. Сайт: «Микробиология с основами вирусологии». [Электронный ресурс]. – Режим доступа [https://bio.sfu-kras.ru/files/1853\\_Konspekt\\_lekcii\\_Mikrobiologiya.pdf](https://bio.sfu-kras.ru/files/1853_Konspekt_lekcii_Mikrobiologiya.pdf) Сайт: «Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология». [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.cbio.ru/>
7. <http://www.biblioclub.ru> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
8. [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) ЭБС Издательства «ЛАНЬ»
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](http://www.e.lanbook.com) ЭБС Издательства «ЛАНЬ»

## 10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование	Договор
Сервис проверки уникальности текста	Договор № 149/ЗК от 24.07.2023
Платформа видеоконференций Webinar	Договор № С-9820 от 14.12.2022
1С: Университет Проф	Договор № 27 от 30.04.2014
kaspersky endpoint security	Договор № 179/ЗК от 18.08.2023
Архиватор 7-zip	Бесплатный
Adobe Acrobat Reader DC	Бесплатный
Astra Linux Common Edition	Договор № 199/ЭТ от 12.09.2023
1С: Электронное обучение. Корпоративный университет	Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022
1С: Электронное обучение. Веб-кабинет преподавателя и студента	Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022
Консультант Плюс	Договор № 318/ЭТ от 09.01.2023

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

### 1.1. 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, применяющиеся для проведения текущего контроля знаний учащихся;

Тренажеры и оборудование:

– компьютерный класс с выходом в Интернет

– оборудование (микроскоп Микромед 2 вариант 2-20, микроскоп «Люмам», микроскоп стереоскопический панкратический МС-2 Zoom, модель ДНК размера 32х19х7).

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Заерко В.И.

Согласована и рекомендована к использованию в образовательном процессе для обучающихся по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология 2023 года набора очной формы обучения 31.05.2023

Руководитель ОПОП ВО

Топчий М.В.

Декан факультета гуманитарного  
и медико-биологического образования

Федько Н.А.