

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кодониди Иван Панайотович

Должность: Заместитель директора по учебной и воспитательной работе

Дата подписания: 20.08.2024 11:38:55

Уникальный программный ключ:

5a19380bc0edd5b1a65549037b251ca435033995

**ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –**  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования

**«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Министерства здравоохранения Российской Федерации

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора института  
по учебно-воспитательной работе

\_\_\_\_\_ И.П. Кодониди

«30» августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б.1.О.45 МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ**

По специальности: *30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета)*

Квалификация выпускника: *врач-биохимик*

Кафедра: *биологической химии*

Курс – V

Семестр – IX

Форма обучения – очная

Лекции - 18 часов

Практические занятия – 88 часов

Самостоятельная работа – 112,7 часа

Промежуточная аттестация: *экзамен – IX семестр*

Трудоемкость дисциплины: 7,0 ЗЕ (252 часа), из них 112,3 часа контактной работы обучающегося с преподавателем

Пятигорск, 2024



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

*Рабочая программа дисциплины «Медицинские технологии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета) (утвер. Приказом Министерства образования и науки РФ от 13 августа 2020 г. № 998)*

Разработчики программы: зав.кафедрой, профессор, д.ф.н. Ремезова И.П.  
доцент, к.ф.н. Шаренко О.М.  
доцент, к.б.н. Харитоновна О.В.  
доцент, к.ф.н. Скульте И.В.  
ст. преподаватель Сигарева С.С.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биологической химии  
протокол № 1 от «28» августа 2024 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией  
Протокол № 1 от «30» августа 2024 г.

Рабочая программа согласована с библиотекой

Внешняя рецензия дана: главным научным сотрудником ФГБУ ПГНИИК ФМБАРоссии,  
доктором медицинских наук Л.Н. Шведуновой

Рабочая программа утверждена на заседании Центральной методической комиссии  
Протокол № 1 от «30» августа 2024 г.

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета  
Протокол № 1 от «30» августа 2024 г.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.

**ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ** – получение студентами системных знаний по медицинской технологии и ее основным разделам (генной инженерии, клеточной инженерии, гибридной технологии), включая их практическое применение в области экспериментальной, клинической медицины и практического здравоохранения, а также практических базовых навыков использования биотехнологических методов с учетом дальнейшего обучения и профессиональной деятельности

### **ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:**

- ознакомление студентов с историческим аспектом возникновения медицинской технологии как самостоятельной науки, связью биотехнологии и медицины;
- освоение студентами теоретических основ современной медицинской технологии;
- формирование знаний по молекулярной биологии и генетике продуцентов;
- освещение вопросов совершенствования производства методами генетической, клеточной и энзимной инженерии;
- формирование знаний об основных методах контроля качества и подлинности препаратов, получаемых биотехнологическими методами.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Блок 1, Б1.О.45, обязательная часть.

Дисциплина «Медицинские технологии» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина осваивается на V курсе, IX семестре очной формы обучения.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные	ОПК-3.1. Знает: ОПК-3.1.1. Знает средства измерения медицинского назначения; ОПК-3.1.2. Знает принципы работы специализированного диагностического оборудования; ОПК-3.1.4. Знает	<b>Знать:</b> -теоретические основы биотехнологии, биомедицины; -основные свойства наноматериалов и их практическое значение в медицине; -основные методы нанотехнологических экспериментов; -оборудование, необходимое для биотехнологических процессов, принципы его работы;



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

<p>продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи</p>	<p>возможности применения клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, используемых в медицинских целях.</p>	<p>-физико-химические свойства и прикладное значение наночастиц, ИФА, ПЦР и т.д.;</p> <p>-методы анализа на основе моноклональных и поликлональных антител</p> <p>-основы создания биосенсоров и микрочипов;</p> <p>- основы нанотоксикологии,</p> <p>- инновационные пути создания медицинских препаратов на основе подходов и достижений биотехнологии</p> <p>-оборудование, используемое для культивирования клеточных линий;</p> <p>-как используются трансгенные растения для медицинских целей:</p> <p>-значение для медицины химерных и трансгенных животных;</p> <p>-векторы генной терапии;</p> <p>-оборудование, необходимое для выделения, очистки и исследования ДНК и РНК;</p> <p>-молекулярные основы и методы генодиагностики наследственных болезней.</p>
	<p><b>ОПК-3.2. Умеет:</b> ОПК-3.2.1. Умеет применять на практике специализированное диагностическое оборудование для оценивания состояния организма человека</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <p>-применять на практике специализированное диагностическое оборудование для оценивания состояния организма человека;</p> <p>-формулировать и планировать задачи исследований в общей и медицинской технологии;</p> <p>-воспроизводить современные методы биотехнологических исследований;</p> <p>-разрабатывать методические подходы для решения задач биотехнологических исследований;</p> <p>- оценивать возможности моделирования биотехнологических процессов;</p> <p>- определять адекватные возможности математического и статистического аппарата для анализа полученных</p>



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования  
 «Волгоградский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения  
 Российской Федерации**

		<p>экспериментальных данных;                  -вести подсчет клеток в камере Горяева и оценивать жизнеспособность клеток;                  -оценивать показатели жизнеспособности функционального состояния клеток после разморозки;                  -интерпретировать результаты исследований.-</p>
	<p><b>ОПК-3.3. Владеет:</b>                  ОПК-3.3.1. Владеет навыками работы на специализированном диагностическом оборудовании для решения профессиональных задач</p>	<p><b>Владеть:</b>                  -- работы на специализированном диагностическом оборудовании для решения профессиональных задач;                  -работы методами разделения и выделения макромолекул, методами манипуляции с генетическим материалом, методами культивирования эукариотических клеток;                  -работы методами иммунофлуоресцентного и иммуноферментного анализа;                  - работы с автоматическими дозаторами, флуоресцентной микроскопией, основными приемами хроматографии и электрофореза.</p>



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен  
**ЗНАТЬ:**

- теоретические основы биотехнологии, биомедицины;
- основные методы нанотехнологических экспериментов;
- физико-химические свойства и прикладное значение наночастиц;
- основные свойства наноматериалов и их практическое значение в медицине;
- основы создания биосенсоров и микрочипов;
- основы нанотоксикологии.

**УМЕТЬ:**

- формулировать и планировать задачи исследований в общей и медицинской технологии;
- воспроизводить современные методы биотехнологических исследований;
- разрабатывать методические подходы для решения задач биотехнологических исследований;
- оценивать возможности моделирования биотехнологических процессов;
- определять адекватные возможности математического и статистического аппарата для анализа полученных экспериментальных данных;
- интерпретировать результаты исследований.

**ИМЕТЬ НАВЫК (ОПЫТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ):**

- владения методами разделения и выделения макромолекул, методами манипуляции с генетическим материалом, методами культивирования эукариотических клеток;
- владения методами иммунофлуоресцентного и иммуноферментного анализа;
- работы с автоматическими дозаторами, флуоресцентной микроскопией, основными приемами хроматографии и электрофореза.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

**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**

**4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		IX
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>112,3</b>	<b>112,3</b>
Аудиторные занятия всего, в том числе:	<b>108,3</b>	108,3
Лекции	18	18
Практические занятия	88	88
Контактные часы на аттестацию (экзамен)	0,3	0,3
Консультация	4	4
Контроль самостоятельной работы	2	2
<b>2. Самостоятельная работа</b>	<b>112,7</b>	<b>112,7</b>
Контроль (зачет, экзамен)	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>ИТОГО:</b>	<b>252</b>	<b>252</b>
Общая трудоемкость	<b>7 ЗЕ</b>	<b>7 ЗЕ</b>

**4.2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**

Код занятия	Наименование разделов и тем / вид занятия	Часов	Компетенции
<b>ЛЕКЦИИ</b>			
Л. 1.1	Введение в биотехнологию. Биообъекты. Характеристика. Использование в биотехнологических процессах. Биотехнологические системы производства и способы повышения его эффективности	2	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4.
Л. 1.2.	Понятие гена, его структура и функции. Генная инженерия. Векторы в генной инженерии.	2	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4.
Л. 1.3.	Векторы, применяемые для трансформации растений и животных. Прямые методы переноса генов.	2	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4.
Л. 1.4.	Методы создания клеточных культур. Изолированные протопласты. Слияние протопластов. Культуральные системы животных клеток.	2	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4.
Л. 1.5.	Моноклональные антитела. Производство. Области применения моноклональных антител. Методы анализа, основанные на использовании моноклональных (поликлональных) антител.	2	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

Л. 1.6.	Клонирование эмбрионов млекопитающих. Химерные и трансгенные животные. /ЗЛТ/	2	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4.
Л. 1.7.	Генотерапия. Векторы, применяемые в генотерапии. Проблемы и перспективы совершенствования генома человека /ЗЛТ/	2	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4.
Л. 1.8	Пробоподготовка. Методы выделения ДНК/РНК.	2	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4.
Л. 1.9	Молекулярная генетика канцерогенеза. Молекулярная диагностика онкологических заболеваний. Принципы подбора злокачественного партнера для гибридизации клеточных линий.	2	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4.
<b>ИТОГО:</b>		<b>18</b>	
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ</b>			
ПЗ 1.1.	Предмет, цели и задачи медицинской технологии, связь с фундаментальными дисциплинами/	6	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
ПЗ 1.2	Биотехнологические системы производства. Способы повышения эффективности биотехнологического производства	6	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
ПЗ 1.3.	Технология получения и культивирования линий растительных клеток.	6	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
ПЗ 1.4.	Культивирование линий клеток животных и человека.	6	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.





**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования  
 «Волгоградский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения  
 Российской Федерации**

ПЗ 1.5.	Методы сохранения генофонда. Методика криоконсервации. Способы замедления роста.	6	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
ПЗ 1.6.	Применение трансгенной технологии для получения медицинских препаратов	6	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1.
ПЗ 1.7.	Коллоквиум № 1.	6	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
ПЗ 1.8.	Основные достижения иммунологии и клеточной биологии. Иммунобиотехнология. /Пр/	6	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
ПЗ 1.9.	Моноклональные антитела. Получение. Применение.	6	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
ПЗ 1.10.	Клонирование эмбрионов млекопитающих. Химерные и трансгенные животные. Проблемы и перспективы совершенствования генома человека /Пр/	6	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
ПЗ 1.11.	Генная терапия. Векторы, применяемые для генной терапии. /Пр/	6	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
ПЗ 1.12.	Правила работы с ДНК, РНК. Характеристика основных положений GMP и GLP.	6	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
ПЗ 1.13.	Принципы подбора злокачественного партнера для гибридизации клеточных линий.	6	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

ПЗ 1.14.	Коллоквиум 2.	4	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
ПЗ 1.15.	Нанотехнологии	6	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
<b>ИТОГО:</b>		<b>88</b>	



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

### 4.3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Медицинские технологии. Биотехнология. Объекты и направления развития.

Макробиообъекты животного происхождения. Человек как донор и объект иммунизации. Биообъекты растительного происхождения. Дикорастущие растения и культуры растительных клеток. Биообъекты - микроорганизмы. Основные группы получаемых биологически активных веществ. Биообъекты - макромолекулы с ферментативной активностью. Использование в биотехнологических процессах. Предмет, цели и задачи биотехнологии, связь с фундаментальными дисциплинами. Направления совершенствования биообъектов методами селекции и мутагенеза. Мутагены. Классификация. Характеристика. Механизм их действия. Краткая история развития биотехнологии и периоды развития биотехнологии. Характеристика. Биотехнология лекарственных средств Биомедицинские технологии. Определение. Характеристика. Препараты биогенных стимуляторов. Характеристика. Классификация. Биотехнологическое производство. Этапы производства веществ-метаболитов (базовый, промежуточный, заключительный этап). Элементы, составляющие биотехнологический процесс. Структура биотехнологического производства. Первая ступень: подсистемы типа биообъекты, биореакторы, биомасса, сепараторы, экстракторы и т.п. Вторая ступень: объединение подсистем в функциональную единую цепь (участок, цех). Технологические основы создания блочно-модульных типовых решений. Третья ступень: построение последовательности блоков и модулей функциональных участков. Опытно-промышленная установка, предприятие законченного цикла. Схема последовательно реализуемых стадий превращения исходного сырья в биологически активный препарат. Подготовительный этап. Многоэтапность подготовки посевного материала. Инокуляторы. Кинетические кривые роста микроорганизмов в закрытых системах. Комплексные и синтетические питательные среды. Методы стерилизации питательных сред. Сохранение биологической полноценности сред при их стерилизации. Критерии подбора биореакторов. Устройство, режимы работы биореакторов при реализации конкретных целей. Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов. Сегментация биомассы. Центрифугирование. Методы разрушения клеточной стенки биообъектов и экстрагирования целевых продуктов. Адсорбция и ионообменная хроматография. Аффинная хроматография. Мембранная технология. Гель-хроматография и гель-фильтрация. Концентрирование продукта. Лиофильная сушка. Контроль и управление биотехнологическим процессом. Применение ЭВМ в биотехнологическом производстве. Разработка автоматизированных систем управления. Биотехнологическое производство и производственные отходы. Проблемы экологии и охраны окружающей среды. Инновационные пути создания медицинских препаратов на основе подходов и достижений биотехнологии. Перечислите основные способы повышения эффективности биотехнологического производства. Механизмы внутриклеточной регуляции метаболизма и управления биосинтезом целевых биотехнологических продуктов. Индукция и репрессия синтеза ферментов. Состав оперона. Механизмы регуляции действия генов и их использование в биотехнологических процессах. Ингибирование ферментов биосинтеза по принципу обратной связи (ретроингибирование). Механизмы ингибирования. Аминокислотный контроль метаболизма. Внутриклеточный транспорт и секреция биотехнологических продуктов у микроорганизмов. Роль клеточной стенки, внешней и внутренней



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

мембраны клетки. Биосинтез полимеров клеточной оболочки. Литические ферменты. Мембранные системы транспорта ионов и низкомолекулярных метаболитов. Классификация систем транспорта и регуляция их функций. Биотехнологические аспекты секреции. Основные методы сохранения свойств штаммов - продуцентов биотехнологических продуктов. Проблемы стабилизации промышленных штаммов, способы поддержания активности продуцентов. Международные и национальные коллекции культур микроорганизмов и их значение для развития биотехнологии. Инженерная энзимология. Использование ферментов и ферментных систем в биотехнологическом производстве. Имобилизованные ферменты и клетки. Методы иммобилизации ферментов при производстве лекарственных препаратов, гормонов, продуктов лечебного питания, витаминов и других биологически активных веществ. Нерастворимые носители органической и неорганической природы Промышленные био катализаторы на основе ферментов и ферментных комплексов.

Модуль 2. Основы клеточной и генной инженерии. Технология получения и культивирования линий животных и растительных клеток.

Краткая история развития технологии получения и культивирования линий животных и растительных клеток. Значения клеточной инженерии для экспериментальной и клинической медицины. Технология получения и культивирования линий животных и растительных клеток. Применение трансгенной технологии для получения медицинских препаратов. Направления создания новых биообъектов методами генетической инженерии. Основные уровни генетической инженерии. Экспериментальные системы для изучения синтеза вторичных метаболитов с использованием культуры тканей. Основные достижения иммунологии и клеточной биологии. Методы сохранения генофонда. Методика криоконсервации. Способы замедления роста. Криоконсервирование гибридом: режимы замораживания, защитные среды. Размораживание и оценка показателей жизнеспособности функционального состояния клеток. Методы создания клеточных культур растений. Методы выращивания культуры каллусных тканей. Культивирование отдельных клеток. Способы выделения растительных протопластов. Культивирование растительных протопластов. Культуральные системы животных клеток. Первичные и постоянные культуры. Монослойные культуры. Монослойное культивирование на микроносителях. Основные требования к лаборатории при работе с клеточными культурами. Принцип стерильной работы и условия культивирования клеточных культур. Сбалансированные солевые растворы. Коммерческие препараты для оптимизации условий роста культур клеток и тканей. Питательные среды для культур животных клеток. Роль сыворотки при культивировании клеток. Ростовые среды. Поддерживающие среды. Принципы культивирования клеточных линий в инкубаторе, режим работы, состав газовой смеси. Посуда и оборудование, используемые для культивирования клеточных линий. Методы стерилизации питательных сред и лабораторной посуды. Контроль бактериального заражения клеточных культур. Преимущества использования клеточных культур. Типы культуры клеток животных. Культуральные системы животных клеток: перевиваемые, неперевиваемые и полуперевиваемые культуры. Дайте характеристику. Первичные культуры. Получение. Характеристика. Диплоидные культуры. Получение. Характеристика. Характеристика постоянной клеточной линии. Классификация культуры тканей. Типы культуральных систем. Монослойные культуры. Получение,



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

характеристика. Монослойное культивирование на микроносителях. Суспензионные культуры. Методы получения клеточных суспензий: механические, с использованием протеаз, хелатирующих агентов. Подсчет клеток в камере Горяева и оценка жизнеспособности клеток. Методы выделения лимфоцитов. Культивирование лимфоцитов. Митогены. Основные подходы к масштабированному культивированию клеток в условиях биотехнологического процесса. Основные требования к лаборатории при работе с клеточными культурами. Принцип стерильной работы и условия культивирования клеточных культур.

**Модуль 3. Гибридная технология. Векторы, применяемые в генной инженерии.**

Характеристика основных достижений иммунологии. Предмет и задачи современной иммунологии. История развития иммунологии. Практическое значение иммунологии. Иммунология как раздел биотехнологии. Связь иммунологии и биотехнологии. Задачи клеточной инженерии. Основные этапы развития генетики. Основные положения клеточной теории. Общая схема получения гибридом на основе миеломных клеток и иммунных лимфоцитов. Производство моноклональных антител и использование соматических гибридов животных клеток. Гибридомы. Этапы производства моноклональных антител. Бесклеточные белоксинтезирующие системы. Гибридная технология и ее использование в биотехнологических процессах. Культура животных клеток. Методы культивирования. Области применения моноклональных антител. Методы анализа, основанные на использовании моноклональных (поликлональных) антител. Векторы на основе вирусов животных. Понятие о генотерапии. Методы направленного отбора гибридных клонов: методы метаболической и биохимической селекции. Методы контроля динамики образования гибридных клонов. Векторы в генной терапии. Характеристика. Жизненные циклы. Дайте определение понятиям: эмбриогенетическая инженерия, перестройка генома, ксенотрансплантация, трансгеноз, трансгенное животное. Основные приемы технология трансплантации. Для чего применяют трансплантацию эмбрионов. Стадии получения клонов. Методы получения химер искусственным путем. Схема получения трансгенных животных. Значение для медицины химерных и трансгенных животных. Виды нуклеаз, используемые современными технологиями редактирования генома. Предпосылки и история развития химерных нуклеаз. Отличие химерных нуклеаз от других векторов генной инженерии. Система CRISPR/Cas. Защитные системы CRISPR. Технологические стратегии геномной инженерии с помощью системы CRISPR/Cas. Значение метода CRISPR/Cas. Проекта Биобанка клеточных моделей заболеваний человека. Важнейшие задачи современной биотехнологии и биомедицины, нуждающихся в развитии технологий редактирования геномов. Материалы для взятия проб исследований ДНК и РНК. Этапы пробоподготовки для исследования ДНК и РНК. Оборудование, необходимое для исследования ДНК и РНК. Методы выделения ДНК. Основные этапы выделения ДНК. Процедура лизиса. Методы очистки молекулы ДНК: органическими растворителями, экстракция с помощью силики, экстракция с помощью ионнообменной смолы Chelex 100, экстракция с помощью магнитных частиц, FTA™ -

бумажные фильтры. Преимущества и недостатки данных методов. Принципы выделения бактериальной ДНК. Выделение РНК. Особенности взятия биоматериала. Характеристика основных положений GMP и GLP. Молекулярные основы и методы



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

генодиагностики наследственных болезней. Принципы и методы генной терапии наследственных заболеваний. Молекулярная генетика канцерогенеза: протоонкогены, онкогены, опухолевые супрессоры, мутаторные гены. Молекулярная диагностика онкологических заболеваний. Неинвазивная диагностика опухолевых заболеваний, основанная на анализе внеклеточной ДНК. Требования к выбору злокачественного партнера для гибридизации и Подготовка популяции перевиваемых миеломных клеток. Методы скрининга МКА на этапах отбора позитивных гибридом (ТИФМ, МФА, РИА). Примеры моноклональных антител: химерные, конъюгированные и неконъюгированные. Использование для лечения и диагностики опухолевых и наследственных заболеваний. Получение моноклональных, биспецифических и химерных антител методами иммунобиотехнологии.

#### Модуль 4. Нанотехнологии в медицине

Метаматериалы. Структура. Особенности. Использование в науке и медицине. Интеллектуальные наносистемы. Нанотехнологии (НТ) в доставке лекарств. Внеклеточные везикулы как эффективная наноплатформа для доставки ЛС. Нанотехнологические биосенсоры. Создание и применение. Неотмываемые электрохимические биосенсоры. НТ на основе антител. ДНК-НТ: общая информация. НТ в лечении рака. Нанопоры. Нанокристаллы для иммунобиологического применения. Полимерные наноскопии: новая тенденция в системе доставки газов. Смарт-полимерные наночастицы. Биоконъюгированные наночастицы. Достижения в области оптического биосенсоры на основе наноматериалов и биоиммунного апоптоза через активность каспазы-6. НТ и датчики анализа дыхания. Наноматериалы и аутофагия. Роль наноматериалов. Последние достижения. Микро- и наномоторы. Криоконсервация на основе НТ. Технологии NanoString и DNA-paint.

### **6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение разделов и тем рабочей программы и предполагает изучение литературных источников, выполнение домашних заданий и проведение исследований разного характера. Работа основывается на анализе литературных источников и материалов, публикуемых в интернете, а также реальных речевых и языковых фактов, личных наблюдений. Также самостоятельная работа включает подготовку и анализ материалов по темам пропущенных занятий.

Самостоятельная работа по дисциплине включает следующие виды деятельности:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса, написание доклада, исследовательской работы по заданной проблеме;
- выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;
- самостоятельный поиск информации в Интернете и других источниках;
- выполнение домашней контрольной работы (решение заданий, выполнение упражнений);
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- написание рефератов;



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

- подготовка к тестированию; подготовка к практическим занятиям; подготовка к экзамену.

<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА</b>			
<b>Код</b>	<b>Тема самостоятельной работы</b>	<b>Часы (академ.)</b>	<b>Компетенции</b>
1.	Подготовка рефератов, докладов и презентаций к занятию «Предмет, цели и задачи медицинской технологии, связь с фундаментальными дисциплинами» на темы: 1. Рестриктазы. 2. Биообъекты растительного происхождения. Дикорастущие растения и культуры растительных клеток. 3. Биообъекты - макромолекулы с ферментативной активностью 4. Направления совершенствования биообъектов методами селекции и мутагенеза. Мутагены. Классификация. Характеристика. Механизм их действия.	6	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
2.	Подготовка рефератов, докладов и презентаций к занятию «Способы повышения эффективности биотехнологического производства »на темы: 1. Мобильные генетические элементы микроорганизмов 2. Инсерционные последовательности и транспозоны бактерий 3. Мигрирующие элементы и естественный отбор. Горизонтальный перенос генов и его роль в эволюции бактерий 4. Репликативные и нерепликативные транспозиции. 5. Экспериментальные системы для изучения синтеза вторичных метаболитов с использованием культуры тканей. 6. Структура биотехнологического производства. 7. Бесклеточные белоксинтезирующие системы.	6	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
3.	Подготовка рефератов, докладов и презентаций к занятию «Культивирование линий клеток животных и человека» на темы: 1. Методы получения клеточных суспензий: механические, с использованием протеаз, хелатирующих агентов. 2. Подсчет клеток в камере Горяева и оценка жизнеспособности клеток. 3. Методы выделения лимфоцитов. Культивирование лимфоцитов. 4. Митогены. 5. Основные требования к лаборатории при работе с	8	ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

	<p>клеточными культурами. Принцип стерильной работы и условия культивирования клеточных культур.</p> <p>6. Сбалансированные солевые растворы. Коммерческие препараты для оптимизации условий роста культур клеток и тканей.</p> <p>7. Питательные среды для культур животных клеток. Роль сыворотки при культивировании клеток. Ростовые среды. Поддерживающие среды. Принципы культивирования клеточных линий в инкубаторе, режим работы, состав газовой смеси.</p> <p>8. Посуда и оборудование, используемые для культивирования клеточных линий.</p> <p>9. Методы стерилизации питательных сред и лабораторной посуды. Контроль бактериального заражения клеточных культур.</p>		
4.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций к занятию «Криосохранение. Генофонд и факторы, влияющие на него» на темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сохранение генофонда высших растений.</li> <li>2. Криоконсервация клеточных линий.</li> <li>3. Размораживание и оценка показателей жизнеспособности функционального состояния клеток.</li> </ol>	8	<p>ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.</p>
5.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций к занятию «Применение трансгенной технологии для получения медицинских препаратов» на темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Культура каллусных тканей. Методы культивирования клеток и тканей растений.</li> <li>2. Перспективы использования технологии культивирования клеточных линий в экспериментальной и клинической медицине.</li> <li>3. Применение трансгенной технологии для получения медицинских препаратов. Препараты биогенных стимуляторов.</li> <li>5. Методы трансформации.</li> </ol>	8	<p>ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.</p>
6.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций к занятию «Основные достижения иммунологии и клеточной биологии. Иммунобиотехнология» на темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные достижения иммунологии и клеточной биологии. Развитие иммунобиотехнологии в современном мире.</li> <li>2. Методы стимуляции В-лимфоцитов при подготовке к гибридизации клеточных линий</li> </ol>	8	<p>ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.</p>
7.	<p>Подготовка доклада и презентации к занятию «Моноклональные антитела. Получение. Применение» на тему:</p>	14	<p>ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4.</p>





**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

	<p><b>Условия и методы тиражирования культур гибридных клеток.</b> Условия культивирования гибридом, клонирования и реклонирования методом предельных разведений. Критерии отбора гибридом для создания рабочей коллекции перевиваемых клеточных культур. Условия их длительного хранения (криоконсервирования) и последующего размораживания. Критерии оценки жизнеспособности и функционального состояния клеток после выведения из замороженного состояния, контроль качества конечного продукта. Накопление моноклональных антител (МКА) <i>in vitro</i>, <i>in vivo</i>. Методы выделения МКА, их концентрирования очистки, иммунохимического анализа моноклональных иммуноглобулинов и определения их тонкой (эпитопной) специфичности. Контроль и стандартизация получаемых препаратов. Принципиальные схемы накопления МКА в препаративных количествах, контроль качества конечного продукта. Производственные клоны-продуценты МКА, их паспортизация, условия депонирования штаммов гибридом.</p>		<p>ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.</p>
8.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций к занятию «Нанотехнологии в медицине» на темы:</p> <p><b>1. Нанонаука и нанотехнологии.</b> Базовые понятия и определения. История возникновения и развития научного направления Роль в биологии и медицине. Принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства супрамолекулярных структур и их способности взаимодействовать с биологическими объектами. Биомолекулы как составляющие наномира.</p> <p><b>2. Методы изучения наноструктур</b> Аналитические методы исследования наноструктур: масс-спектр метрия, сканирующая лазерная конфокальная микроскопия. Препаративные методы исследования наноструктур: высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), ультрацентрифугирование, ультрафильтрация, электрофорез, проточная флюориметрия.</p> <p><b>3. Основные направления медицинских нанотехнологий.</b> Адресная доставка диагностических препаратов и лекарств. Наночастицы -биомаркеры. Инкапсулирование лекарств. Наноструктурные материалы для: биотехнологического производства лекарств;</p>	54,7	<p>ОПК-3.1.1. ОПК-3.1.2. ОПК-3.1.4. ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.</p>



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

<p>иммуновыделения клеток и молекул; фильтрации (нанопористые мембраны). Диагностические наноустройства: устройство для сверхбыстрого секвенирования ДНК; чиплаборатория; биосенсоры и нанодетекторы; биомолекулярная визуализация (molecular imaging); системы детекции микроорганизмов. Нанобиомиметики: искусственные антитела; искусственные (модифицированные) ферменты; искусственные рецепторы; гибридные (химерные) полимеры; гибридные вирусы, прикладная протеомика и белковая инженерия; тканевая инженерия. Молекулярная и клеточная медицина: генная терапия; фармакогеномика; клонирование и медицинское использование стволовых клеток; биотерапия с использованием модифицированных вирусов; нановакцины.</p> <p><b>4. Биомедицинские наноматериалы.</b> Наногели (сети гидрофобных/гидрофильных цепей) для транспорта олигонуклеотидов. Полипептидные и ДНК нанопроволоки. Наноматериалы для иммуноизоляции (иммуновыделения) клеток для клеточной терапии. Стационарные фазы для аффинной хроматографии сигнальных белков и рецепторов (фуллерен-содержащие лиганды и пр.).</p> <p><b>5. Наноустройства (наноконструкции) в биологии и медицине.</b> Биологические наномоторы. «Ловушки» для вирусов. Изотопдискриминирующие нанореакторы, полученные с помощью белковой инженерии. Модификация нанотопологии каталитических сайтов НЭМС: сенсоры для взвешивания одиночных или немногочисленных молекул ДНК.</p> <p><b>6. Нанотехнологии в генотерапии и генокоррекции.</b> Основные подходы в генотерапии наследственных и приобретенных заболеваний. Принципы получения терапевтических генов и генно-инженерных наноконструкций (ГИНК) и способы их доставки в целевые клетки органов и тканей организма. Вирусные нановекторы для доставки терапевтических генов в целевые клетки. Технология «Gene-gun» и перспективы ее применения в наномедицине.</p> <p><b>7. Нанотехнологические подходы к диагностике и терапии опухолей.</b> мРНК - биочипы Иммунобиочипы. Выявление поверхностных опухоль-специфических антигенов.</p>		
---	--	--



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

	<p>Нановакцины на основе олигосахарида р-3-аминопропилгликозидсиалил-3'-лактозы (GM3). Дендримерные ДНК, РНК - нанокапсулы и аптамеры. Полимерные наночастицы с векторами антителами к опухолевым антигенам. Магнитоуправляемые липосомные нанокомпозиты. Кремниевые нанокристаллы.</p> <p><b>8. Современные тенденции и ближайшие перспективы нанобиотехнологий.</b></p> <p>Контролируемое поведение наночастиц <i>in vitro</i>. Повышение клеточной/тканевой избирательности взаимодействия (узнавания) «рецептор - наночастица». Выяснение молекулярной природы биосовместимости наноматериалов. Повышение эффективности (точности) манипуляций с одиночными биологическими молекулами в геной/белковой инженерии.</p>		
Итого		112,7	

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА КНИЖНЫЙ ВАРИАНТ</b>			
1	Воронина Е.С.	Биотехнология: учеб.	СПб.: ГИОРД, 2005
2	Калашникова Е.А	Клеточная инженерия растений. Учебное пособие	РГАУ-МСХА, 2012, 318 с.
<b>ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА</b>			
3	Колодязная, В. А. Биотехнология : учебник / под ред. Колодязной В. А. , Самотруевой М. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 384 с. - ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454367.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454367.html</a>		
4	Станишевский, Я. М. Промышленная биотехнология 74 лекарственных средств : учебное пособие / Я. М. Станишевский. - Москва : ГЭОТАР -Медиа, 2021. - 144 с. // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458457.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458457.html</a>		
<b>7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА КНИЖНЫЙ ВАРИАНТ</b>			
5	Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина	Биотехнология: теория и практика (учебное пособие)	М.: Из-во Оникс, 2009, 496 с.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

6	Под ред. А.В. Кильчевского, Л.В. Хотылева.	Генетические основы селекции растений. В 4 т. Т.3 Биотехнология селекции растений. Клеточная инженерия./	Минск: Беларус. навука, 2012, 489 с.
7	Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А..	Основы биотехнологии	М.: Академия, 2005, 208 с.
8	Машкина О.С., Буторина А.К.	Генетическая инженерия и биобезопасность.	Воронеж:ВГУ, 2005, 71 с.
9	Прищеп Т.П., Чучалин В.С., Зайков К.Л.	Основы фармацевтической биотехнологии.	Томск:изд-во НТЛ, 2006, 256 с.
10	Бирюков В.С.	Основы промышленной биотехнологии	М.: КолосС, 2004, 296 с.
<b>ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА</b>			
1	Орехов, С. Н. Фармацевтическая биотехнология / Орехов С. Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с. // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424995.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424995.html</a>		
2	Фармацевтическая технология. Высокомолекулярные соединения в фармации и медицине / А. И. Сливкин [и др. ] ; под ред. И. И. Краснюка. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 560 с. // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438343.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438343.html</a>		
3	Хайтов Р.М. Иммунология [Электронный ресурс]: учеб. - 3 -е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР -Медиа, 2016. - 496 с. Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>		
4	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология 100% 36 [Электронный ресурс]: учеб.: в 2 т. / под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016 Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>		
5	Петухова, Е. В. Молекулярная биология с элементами генетики и микробиологии : учебное пособие / Е. В. Петухова, З. А. Канарская, А. Ю. Крыницкая. - Казань : КНИТУ, 2019. - 96 с. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788226903.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788226903.html</a>		
6	Петухова, Е. В. Молекулярная биология с элементами генетики и микробиологии : учебное пособие / Е. В. Петухова, З. А. Канарская, А. Ю. Крыницкая. - Казань : КНИТУ, 2019. - 96 с. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788226903.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788226903.html</a>		

### 7.3 ЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Программа для ПЭВМ Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. Бесплатно.
2. Открытая лицензия Microsoft Open License: 66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017. До 31.12.2017.
3. Открытая лицензия Microsoft Open License: 66432164 OPEN OPEN 96439360ZZE1802. 2018. До 31.12.2018.
4. Открытая лицензия Microsoft Open License: 68169617 OPEN OPEN 98108543ZZE1903. 2019. До 31.12.2019.
5. Программа для ПЭВМ Office Standard 2016. 200 (двести) лицензий OPEN 96197565ZZE1712.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

Бессрочно.

6. Программа для ПЭВМ VeralTest Professional 2.7 Электронная версия. Акт предоставления прав № IT178496 от 14.10.2015. Бессрочно.

7. Программа для ПЭВМ ABBYY Fine\_Reader\_14 FSRS-1401. Бессрочно.

8. Программа для ПЭВМ MOODLEe-Learning, eLearningServer, Гиперметод. Договор с ООО «Открытые технологии» 82/1 от 17 июля 2013 г. Бессрочно.

#### **7.4 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. <https://www.rosmedlib.ru/> Консультант врача. Электронная медицинская библиотека (база данных профессиональной информации по широкому спектру врачебных специальностей) (профессиональная база данных)

2. <http://www.studentlibrary.ru/> электронная библиотечная система «Консультант студента» (многопрофильная база данных) (профессиональная база данных)

3. <https://speclit.profy-lib.ru>– электронно-библиотечная система Спецлит (база данных с широким спектром учебной и научной литературы) (профессиональная база данных)

4. <https://urait.ru/>– образовательная платформа Юрайт (электронно-образовательная система с сервисами для эффективного обучения) (профессиональная база данных)

5. <http://dlib.eastview.com> – универсальная база электронных периодических изданий (профессиональная база данных)

6. <http://elibrary.ru>– электронная база электронных версий периодических изданий (профессиональная база данных)

7. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8. Информационно-правовой сервер «Гарант» <http://www.garant.ru/>

9. Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

10. Российская государственная библиотека. - <http://www.rsl.ru>

11. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>

#### **8.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении №1 к рабочей программе дисциплины.

#### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (ауд. 416 (233))	Учебная мебель: Стол преподавателя (1 шт), стул преподавателя (1 шт), стол ученический (12 шт), стул ученический (23 шт), доска ученическая, вытяжной шкаф. Технические средства обучения: Ноутбук с подключением к Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ПМФИ, мультимедийное оборудование (видеопроектор, экран), фотометр КФК-3-01, водяная баня, электрическая печка, пипетки.
Учебная аудитория для проведения учебных занятий (ауд. 417 (234))	Учебная мебель: Стол преподавателя (1 шт), стул преподавателя (1 шт), стол ученический (12 шт), стул ученический (21 шт), доска ученическая, вытяжной шкаф Технические средства обучения:



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

	Ноутбук с подключением к Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ПМФИ, мультимедийное оборудование (видеопроектор, экран), фотометр КФК-3-01, водяная баня, электрическая печька, пипетки.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 220)	Учебная мебель: Стол преподавателя (1 шт), стул преподавателя (1 шт), стол ученический (16 шт), стул ученический (32 шт), доска ученическая. Технические средства обучения: Ноутбук с подключением к Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ПМФИ, мультимедийное оборудование (видеопроектор, экран).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 309)	Учебная мебель: Стол преподавателя (1 шт), стул преподавателя (1 шт), стол ученический (12 шт), стул ученический (24 шт), доска ученическая. Технические средства обучения: Ноутбук с подключением к Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ПМФИ, мультимедийное оборудование (видеопроектор, экран).
Помещение для хранения и приготовления растворов, реактивов (ауд. 427(242))	Стол (2 шт), сейф, вытяжной шкаф, шкаф для посуды (2 шт), стулья (4шт.)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (ауд. 428 (243))	Стол лаборантский (2 шт.), стол (2 шт), стулья (3 шт), шкаф для посуды, холодильник, вытяжной шкаф Технические средств обучения: холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-250 Pozis», центрифуга медицинская лабораторная «Armed»: 80-2S, анализатор биохимический «Торус 1200», спектрофотометр SS1207UV, спектрофотометр КФК-3КМ, рН-метр 410 комбинированный лабораторный, анализатор мочи CL-50 Plus с принадлежностями, дозаторы одноканальные, микроскопы Биомед-2LED, набор микропрепаратов по анемиям, «Гематология и лейкемия», «Медицинская паразитология», «Цитология и генетика», термостат.

**10. ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ОБУЧАЮЩИМИСЯ-  
ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ  
ЗДОРОВЬЯ (ПРИ НАЛИЧИИ)**

Особые условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее обучающихся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:

– Закона РФ от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

– Закона РФ от 24.11.1995г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

– Приказа Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности изучения дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья организацией обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих:

– размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь:

– обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию организации;

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– дублирование звуковой справочной информации визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

– обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации:

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата. Материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров: наличие специальных кресел и других приспособлений).

Обучение лиц организовано как инклюзивно, так и в отдельных группах.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

*Приложение №1*

### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе государственной итоговой аттестации. Оценочные материалы включают в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине. Указанные планируемые задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине, установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины, а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы. На этапе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине показателями оценивания уровня сформированности компетенций являются результаты устных и письменных опросов, выполнение практических заданий, решения тестовых заданий. Итоговая оценка сформированности компетенций определяется в период государственной итоговой аттестации.

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

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Критерии оценивания компетенций</b>	<b>Шкала оценивания</b>
Понимание смысла компетенции и	Имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач	Минимальный уровень
	Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию.	Базовый уровень
	Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости	Высокий уровень





**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

Освоение компетенции и в рамках изучения дисциплины	Наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы по конкретной сформулированной (выделенной) задаче Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем. Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии.	Минимальный уровень  Базовый уровень  Высокий уровень
Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины	Способен работать при прямом наблюдении. Способен применять теоретические знания к решению конкретных задач. Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем. Затрудняется в решении сложных, неординарных проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам.	Минимальный уровень Базовый уровень  Высокий уровень

**I. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания	ОПК-3.1. Знает: ОПК-3.1.1. Знает средства измерения медицинского назначения; ОПК-3.1.2. Знает принципы работы специализированного диагностического оборудования; ОПК-3.1.4. Знает возможности применения клеточных продуктов и генно-инженерных технологий,	<b>Знать:</b> -теоретические основы биотехнологии, биомедицины; -основные свойства наноматериалов и их практическое значение в медицине; -основные методы нанотехнологических экспериментов; -оборудование, необходимое для биотехнологических процессов, принципы его работы; -физико-химические свойства и прикладное значение наночастиц, ИФА, ПЦР и т.д.; -методы анализа на основе моноклональных и поликлональных



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

медицинской помощи	используемых медицинских целях.	в	<p>антител</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основы создания биосенсоров и микрочипов;</li> <li>- основы нанотоксикологии,</li> <li>- инновационные пути создания медицинских препаратов на основе подходов и достижений биотехнологии</li> <li>-оборудование, используемое для культивирования клеточных линий;</li> <li>-как используются трансгенные растений для медицинских целей:</li> <li>-значение для медицины химерных и трансгенных животных;</li> <li>-векторы генной терапии;</li> <li>-оборудование, необходимое для выделения, очистки и исследования ДНК и РНК;</li> <li>-молекулярные основы и методы генодиагностики наследственных болезней.</li> </ul>
	ОПК-3.2. Умеет: ОПК-3.2.1. Умеет применять на практике специализированное диагностическое оборудование для оценивания состояния организма человека		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-применять на практике специализированное диагностическое оборудование для оценивания состояния организма человека;</li> <li>-формулировать и планировать задачи исследований в общей и медицинской технологии;</li> <li>-воспроизводить современные методы биотехнологических исследований;</li> <li>-разрабатывать методические подходы для решения задач биотехнологических исследований;</li> <li>- оценивать возможности моделирования биотехнологических процессов;</li> <li>- определять адекватные возможности математического и статистического аппарата для анализа полученных экспериментальных данных;</li> <li>-вести подсчет клеток в камере Горяева и оценивать жизнеспособность клеток;</li> <li>-оценивать показатели жизнеспособности функционального</li> </ul>



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

		состояния клеток после разморозки; -интерпретировать результаты исследований.-
	ОПК-3.3. Владеет: ОПК-3.3.1. Владеет навыками работы на специализированном диагностическом оборудовании для решения профессиональных задач	<b>Владеть:</b> -- работы на специализированном диагностическом оборудовании для решения профессиональных задач; -работы методами разделения и выделения макромолекул, методами манипуляции с генетическим материалом, методами культивирования эукариотических клеток; -работы методами иммунофлуоресцентного и иммуноферментного анализа; - работы с автоматическими дозаторами, флуоресцентной микроскопией, основными приемами хроматографии и электрофореза.

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗНАНИЙ**

**1. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1

01. ПЕРВИЧНАЯ КЛЕТОЧНАЯ ЛИНИЯ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ:

- 1) высокой пролиферацией
- 2) средней пролиферацией
- 3) низкой пролиферацией

02. ИДЕЯ О ТОМ, ЧТО КЛЕТКИ ТКАНЕЙ ЖИВОТНЫХ МОЖНО ВЫДЕЛИТЬ ИЗ ОРГАНИЗМА И ЗАТЕМ СОЗДАТЬ УСЛОВИЯ ДЛЯ РОСТА И ВОСПРОИЗВОДСТВА ИХ *IN VITRO* ВОЗНИКЛА НА БАЗЕ КОНЦЕПЦИИ, ПРИНАДЛЕЖАЩЕЙ:

- 1) К. Бернару
- 2) В. Ру
- 3) Р. Харрисону

03. ИЗМЕНЕНИЕ РОСТОВЫХ СВОЙСТВ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ КЛЕТОК НАЗЫВАЕТСЯ:

- 1) пролиферацией
- 2) трансформацией
- 3) интеграцией



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

04. К СТАНДАРТНЫМ ПИТАТЕЛЬНЫМ СРЕДАМ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ КУЛЬТУР ЖИВОТНЫХ КЛЕТОК НЕ ОТНОСЯТСЯ:
- 1) среда 199
  - 2) среда DMEM
  - 3) среда Хоттингера
05. КЛЕТОЧНЫЕ ЛИНИИ ПРИМЕНЯЮТ ДЛЯ:
- 1) тестирования и изучения механизма действия различных веществ
  - 2) получения и накопления антибиотиков
  - 3) изучения патогенеза болезней в клиническом эксперименте
06. ПЕРЕВИВАЕМАЯ КЛЕТОЧНАЯ ЛИНИЯ – ЭТО
- 1) клетки разных типов, которые способны неопределенно долго размножаться in vitro
  - 2) клетки одного типа, которые способны неопределенно долго размножаться in vitro
  - 3) клетки разных типов, которые способны неопределенно долго размножаться in vivo
07. СЛОЙ ПОДДЕРЖИВАЮЩИХ КЛЕТОК, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ВЫЖИВАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ В КУЛЬТУРЕ НЕКОТОРЫХ ТИПОВ КЛЕТОК, НАЗЫВАЕТСЯ:
- 1) ридер
  - 2) фидер
  - 3) лидер
08. К МЕТОДАМ СТЕРИЛИЗАЦИИ ПОСУДЫ ДЛЯ КУЛЬТУРАЛЬНЫХ РАБОТ НЕ ОТНОСЯТСЯ:
- 1) биологический метод
  - 2) химический метод
  - 3) физический метод
09. КАКОЙ ЦВЕТ СРЕДЫ RPMI 1640 СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ О НЕОБХОДИМОСТИ ЕЕ ЗАМЕНЫ:
- 1) желтый
  - 2) красный
  - 3) фиолетовый
10. КАКОЕ СООТНОШЕНИЕ ТРИПСИН-ВЕРСЕН ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ ЛИНИИ КЛЕТОК L-929:
- 1) 1:4
  - 2) 1:3
  - 3) 1:2

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕСТИРОВАНИЯ**

Оценка по 100-балльной системе	Оценка по системе «зачтено - не зачтено»	Оценка по 5-балльной системе		Оценка по ECTS
96-100	зачтено	5	отлично	A
91-95	зачтено			B
81-90	зачтено	4	хорошо	C
76-80	зачтено			D
61-75	зачтено	3	удовлетворительно	E



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

41-60	не зачтено	2	неудовлетворительно	Fx
0-40	не зачтено			F

## 2. ВАРИАНТА КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (КОЛЛОКВИУМА)

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1

### БИЛЕТ 0

1. Приведите определения термина «биотехнология». Перечислите предпосылки развития биотехнологии как науки и сферы производства.
2. Метод «antisense RNA» для получения трансгенных растений.
3. Препараты биогенных стимуляторов. Характеристика. Классификация. История развития. Препараты биогенных стимуляторов животного происхождения.

## 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные	ОПК-3.1. Знает: ОПК-3.1.1. Знает средства измерения медицинского назначения; ОПК-3.1.2. Знает принципы работы специализированного диагностического оборудования; ОПК-3.1.4. Знает возможности применения клеточных продуктов и генно-инженерных	<b>Знать:</b> -теоретические основы биотехнологии, биомедицины; -основные свойства наноматериалов и их практическое значение в медицине; -основные методы нанотехнологических экспериментов; -оборудование, необходимое для биотехнологических процессов, принципы его работы; -физико-химические свойства и прикладное значение наночастиц, ИФА, ПЦР и т.д.; -методы анализа на основе



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

<p>порядками оказания медицинской помощи</p>	<p>технологий, используемых в медицинских целях.</p>	<p>моноклональных и поликлональных антител</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основы создания биосенсоров и микрочипов;</li> <li>- основы нанотоксикологии,</li> <li>- инновационные пути создания медицинских препаратов на основе подходов и достижений биотехнологии</li> <li>-оборудование, используемое для культивирования клеточных линий;</li> <li>-как используются трансгенные растения для медицинских целей:</li> <li>-значение для медицины химерных и трансгенных животных;</li> <li>-векторы генной терапии;</li> <li>-оборудование, необходимое для выделения, очистки и исследования ДНК и РНК;</li> <li>-молекулярные основы и методы генодиагностики наследственных болезней.</li> </ul>
	<p>ОПК-3.2. Умеет: ОПК-3.2.1. Умеет применять на практике специализированное диагностическое оборудование для оценивания состояния организма человека</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-применять на практике специализированное диагностическое оборудование для оценивания состояния организма человека;</li> <li>-формулировать и планировать задачи исследований в общей и медицинской технологии;</li> <li>-воспроизводить современные методы биотехнологических исследований;</li> <li>-разрабатывать методические подходы для решения задач биотехнологических исследований;</li> <li>- оценивать возможности моделирования биотехнологических процессов;</li> <li>- определять адекватные возможности математического и статистического аппарата для анализа полученных экспериментальных данных;</li> <li>-вести подсчет клеток в камере Горяева и оценивать жизнеспособность клеток;</li> <li>-оценивать показатели</li> </ul>



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

		жизнеспособности функционального состояния клеток после разморозки; -интерпретировать результаты исследований.-
	ОПК-3.3. Владеет: ОПК-3.3.1. Владеет навыками работы на специализированном диагностическом оборудовании для решения профессиональных задач	<b>Владеть:</b> -- работы на специализированном диагностическом оборудовании для решения профессиональных задач; -работы методами разделения и выделения макромолекул, методами манипуляции с генетическим материалом, методами культивирования эукариотических клеток; -работы методами иммунофлуоресцентного и иммуноферментного анализа; - работы с автоматическими дозаторами, флуоресцентной микроскопией, основными приемами хроматографии и электрофореза.

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ С ОЦЕНКОЙ**

№	Вопросы для промежуточной аттестации	Проверяемые индикаторы достижения компетенции
1.	Дайте определение понятию «биотехнология». Перечислите предпосылки развития биотехнологии как науки и сферы производства.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.3.1
2.	Преимущества биотехнологии перед традиционными видами технологий. Дайте краткую характеристику основным группам биологических объектов, применяемых в биотехнологии.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4
3.	Перечислите и охарактеризуйте этапы становления биотехнологии как науки. Охарактеризуйте области практического приложения биотехнологии. Проиллюстрируйте генетическую связь биотехнологии с другими науками.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
4.	Поясните роль генетической инженерии в становлении	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2,



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования  
 «Волгоградский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения  
 Российской Федерации**

	современной биотехнологии. Объясните, в чем состоит вклад клеточной инженерии в формировании биотехнологии как науки и сферы производства.	ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
5.	Поясните вклад микробиологии в развитие современной биотехнологии. Дайте определение понятиям микроорганизм, чистая культура, штамм.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
6.	Приведите и охарактеризуйте основные виды классификаций биотехнологических процессов. Цели биотехнолога при совершенствовании биообъекта.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
7.	Состояние и направления развития биотехнологии лекарственных форм – традиционных и инновационных.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
8.	Биообъекты - макромолекулы с ферментативной активностью. Инженерная энзимология как отрасль биотехнологии. Использование ферментов и ферментных систем в биотехнологическом производстве.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
9.	Методы иммобилизации ферментов при производстве лекарственных препаратов, гормонов, продуктов лечебного питания, витаминов и других биологически активных веществ.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
10.	Биообъекты растительного происхождения. Дикорастущие растения и культуры растительных клеток.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
11.	Культура каллусных тканей. Методы культивирования клеток и тканей растений. Перспективы использования технологии культивирования клеточных линий в экспериментальной и клинической медицине.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
12.	Направления совершенствования биообъектов методами селекции и мутагенеза. Мутагены. Классификация. Характеристика. Механизм их действия.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
13.	Мобильные генетические элементы микроорганизмов. Мигрирующие элементы и естественный отбор. Горизонтальный перенос генов и его роль в эволюции бактерий. Инсерционные последовательности и транспозоны бактерий.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
14.	Роль клеточной стенки, внешней и внутренней мембраны клетки. Биосинтез полимеров клеточной оболочки.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
15.	Механизмы внутриклеточной регуляции метаболизма и управления биосинтезом целевых биотехнологических продуктов. Индукция и репрессия синтеза ферментов. Состав оперона. Механизмы регуляции действия генов и их использование в биотехнологических процессах.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
16.	Ингибирование ферментов биосинтеза по принципу обратной связи (ретроингибирование).	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1





**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования  
 «Волгоградский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения  
 Российской Федерации**

17.	Механизмы ингибирования. Аминокислотный контроль метаболизма. Литические ферменты.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
18.	Мембранные системы транспорта ионов и низкомолекулярных метаболитов. Классификация систем транспорта и регуляция их функций.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
19.	Внутриклеточный транспорт и секреция биотехнологических продуктов у микроорганизмов.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4
20.	Международные и национальные коллекции культур микроорганизмов и их значение для развития биотехнологии.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
21.	Основные методы сохранения свойств штаммов - продуцентов биотехнологических продуктов. Проблемы стабилизации промышленных штаммов, способы поддержания активности продуцентов.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
22.	Нерастворимые носители органической и неорганической природы Промышленные био катализаторы на основе ферментов и ферментных комплексов	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
23.	Биотехнологическое производство. Этапы производства веществ-метаболитов (базовый, промежуточный, заключительный этап). Элементы, составляющие биотехнологический процесс.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
24.	Структура биотехнологического производства. Первая ступень: подсистемы типа биообъекты, биореакторы, биомасса, сепараторы, экстракторы и т.п. Вторая ступень: объединение подсистем в функциональную единую цепь (участок, цех). Технологические основы создания блочно-модульных типовых решений.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
25.	Подготовительный этап. Многоэтапность подготовки посевного материала.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
26.	Инокуляторы. Кинетические кривые роста микроорганизмов в закрытых системах.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
27.	Комплексные и синтетические питательные среды. Методы стерилизации питательных сред. Сохранение биологической полноценности сред при их стерилизации.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
28.	Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов. Адсорбция, аффинная и ионообменная хроматография.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
29.	Мембранная технология. Гель-хроматография и гель-фильтрация. Концентрирование продукта. Лиофильная сушка.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
30.	Биотехнологическое производство и производственные отходы. Проблемы экологии и охраны окружающей среды.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

31.	Осуществление генетической трансформации растений с помощью методов генетической инженерии, прямой перенос генов: трансфекция, микроинъекция, электропорация, электронной пушкой, упаковкой в липосомы, метод «мини-клеток». Дайте характеристику и укажите применение данных в методов.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
32.	Методы получения трансгенных растений.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
33.	Генетическая колонизация. Характеристика.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
34.	Агролистический комбинированный метод трансформации.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
35.	Охарактеризуйте методы, применяемые в технологии рекомбинантных ДНК. Достижения генетической инженерии растений: изменение пищевой ценности растений; создание гербецидоустойчивых растений; создание растений, устойчивых к насекомым. Повышение устойчивости растений к стрессовым условиям, повышение эффективности фотосинтеза.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
36.	Охарактеризуйте ферменты, применяемые при конструировании рекомбинантных ДНК: рестриктазы, лигазы, полимеразы, обратные транскриптазы.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
37.	Векторы генной инженерии растений: бактериальные плазмиды, плазмиды агробактерий, вирусы, космиды, фазмиды, вириоды, митохондриальные и хлоропластные ДНК, транспозоны. Дайте характеристику, укажите применение их в биотехнологии.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
38.	Растения как биореакторы. Преимущества растений как «биофабрик».	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
39.	Изолированные протопласты и их использование как объекта в генетической инженерии растений. Способы получения изолированных протопластов.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
40.	Использование трансгенных растений для медицинских целей. Трансгенные растения – продуценты антител, субъединичных вакцин, фармацевтических белков.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
41.	Культивирование клеток. Задачи клеточной инженерии. Применение культуры тканей растений в биотехнологии и генетике. Тотипотентность. Получение каллуса. Питательные среды для его выращивания.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
42.	Методы выращивания культур растительных клеток: поверхностное и суспензионное. Характеристика фаз. Методы оценки культуры клеток.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

43.	Методы культивирования отдельных клеток: мацерацией, из суспензий, методами «ткани- няньки», кондиционирования среды, «кормящего слоя», плейтинга, микрокапель, микрокамеры.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
44.	Краткая история развития технологии получения и культивирования линий животных и растительных клеток. Значения клеточной инженерии для экспериментальной и клинической медицины.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
45.	Способы выделения растительных протопластов. Культивирование растительных протопластов: методы платирования и жидких капель. Преимущества использования клеточных культур.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
46.	Опишите методику выделения протопластов (по Такебе) из тканей листа <i>Nicotiana tabacum</i> .	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
47.	Слияние протопластов (парасексуальная гибридизация). Физические и химические методы слияния. Виды геномов. Типы гибридизации. Виды гибридов.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
48.	Конструирование клеток.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
49.	Культуральные системы животных клеток. Классификация и характеристика типов систем. Первичные и постоянные культуры.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
50.	Культуральные системы животных клеток: перевиваемые, неперебиваемые и полуперевиваемые культуры. Дайте характеристику.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
51.	Первичные культуры. Получение.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
52.	Способы культивирования животных клеток.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
53.	Монослойные культуры. Монослойное культивирование на микроносителях.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
54.	Применение культуры клеток на микроносителях в вирусологии.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
55.	Суспензионные культуры. Методы получения клеточных суспензий: механические, с использованием протеаз, хелатирующих агентов.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
56.	Посуда и оборудование, используемые для культивирования клеточных линий. Основные требования к лаборатории при работе с клеточными культурами. Принцип стерильной работы и условия культивирования	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

	клеточных культур. Методы стерилизации питательных сред и лабораторной посуды. Контроль бактериального заражения клеточных культур.	
57.	Сбалансированные солевые растворы. Коммерческие препараты для оптимизации условий роста культур клеток и тканей. Питательные среды для культур животных клеток. Роль сыворотки при культивировании клеток. Ростовые среды. Поддерживающие среды. Принципы культивирования клеточных линий в инкубаторе, режим работы, состав газовой смеси.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
58.	Дайте определение понятиям: эмбриогенетическая инженерия, перестройка генома, ксенотрансплантация, трансгеноз, трансгенное животное. Перечислите основные приемы технология трансплантации. Применение трансплантации эмбрионов. Перечислите стадии получения клонов.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
59.	Перечислите методы получения химер искусственным путем. Опишите схему получения трансгенных животных. Значение для медицины химерных и трансгенных животных.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
60.	Перечислите, что относят к важнейшим задачам современной биотехнологии и биомедицины, нуждающихся в развитии технологий редактирования геномов. Какие виды нуклеаз используют современные технологии редактирования генома? Предпосылки и история развития химерных нуклеаз. Отличие химерных нуклеаз от других векторов генной инженерии.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
61.	Система CRISPR/Cas. Защитные системы CRISPR. Перечислите технологические стратегии геномной инженерии с помощью системы CRISPR/Cas. Значение метода CRISPR/Cas. В чем сущность проекта Биобанка клеточных моделей заболеваний человека.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
62.	Генная терапия. Дайте определение и укажите значение данной отрасли медицины. Достижения в генной терапии. Дайте характеристику методам генотерапии.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
63.	Цели введение генов в соматические клетки. Виды генной терапии. Характеристика.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
64.	Векторы в генной терапии. Дайте характеристику. Укажите жизненные циклы.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
65.	Дайте характеристику моноклональным антителам (моноКА). Опишите этапы получения моноКА. Особенности и схема иммунизации животных. Недостатки традиционного метода производства моноКА.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
66.	Производство моноКА и использование соматических	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2,



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

	гибридов животных клеток путем иммобилизации и включения клеток в твердую матрицу и путем культивирования клеток в гомогенной суспензии.	ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
67.	Способы очистки и концентрирования моноКА. Методы анализа на основе моноклональных и поликлональных антител. Применение моноКА.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
68.	Криоконсервация клеточных линий. Размораживание и оценка показателей жизнеспособности функционального состояния клеток. Основные подходы к масштабированному культивированию клеток в условиях биотехнологического процесса.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
69.	Генофонд и факторы, влияющие на него. Основные методы сохранения генофонда. Коллекционные культуры. Криоконсервирование гибридом: режимы замораживания, защитные среды. Свойства наиболее распространенных криопротекторов.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
70.	Методика криоконсервации, способы замедления роста. Методы применяемые для замедления роста. Криосохранение генофонда. Криопротекторы. Общие принципы криоконсервации.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
71.	Материалы для взятия проб исследований ДНК и РНК. Этапы пробоподготовки для исследования ДНК и РНК. Оборудование, необходимое для исследования ДНК и РНК.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
72.	Методы выделения ДНК. Основные этапы выделения ДНК. Опишите процедуру лизиса. Принципы выделения бактериальной ДНК.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
73.	Методы очистки молекулы ДНК: органическими растворителями, экстракцией с помощью силики, магнитных частиц или с помощью ионнообменной смолы Chelex 100, FTA™ - бумажные фильтры. Преимущества и недостатки данных методов.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
74.	Выделение РНК. Особенности взятия биоматериала.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
75.	Характеристика основных положений GMP и GLP.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1

**Шкала оценки для проведения экзамена по дисциплине**

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	– полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– точно используется терминология;</li> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>– ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li> <li>– продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;</li> <li>– допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.</li> </ul>
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> <li>– вопросы излагаются систематизировано и последовательно;</li> <li>– продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> <li>– ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</li> </ul>
Удовлетвори- тельно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> <li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>– при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> </ul>
Неудовлетвори- тельно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов</li> <li>- не сформированы компетенции, умения и навыки,</li> <li>- отказ от ответа или отсутствие ответа</li> </ul>



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Специальность 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета)

**Цель дисциплины** – получение студентами системных знаний по медицинской технологии и ее основным разделам (генной инженерии, клеточной инженерии, гибридной технологии), включая их практическое применение в области экспериментальной, клинической медицины и практического здравоохранения, а также практических базовых навыков использования биотехнологических методов с учетом дальнейшего обучения и профессиональной деятельности

### **Задачи дисциплины:**

- ознакомление студентов с историческим аспектом возникновения медицинской технологии как самостоятельной науки, связью биотехнологии и медицины;
- освоение студентами теоретических основ современной медицинской технологии;
- формирование знаний по молекулярной биологии и генетике продуцентов;
- освещение вопросов совершенствования производства методами генетической, клеточной и энзимной инженерии;
- формирование знаний об основных методах контроля качества и подлинности препаратов, получаемых биотехнологическими методами.

### **Содержание дисциплины:**

Раздел 1. Медицинские технологии. Объекты и направления развития. Раздел 2. Биология развития

Модуль 2. Основы клеточной и генной инженерии. Технология получения и культивирования линий животных и растительных клеток.

Модуль 3. Гибридная технология. Векторы, применяемые в генной инженерии.

Модуль 4. Нанотехнологии в медицине

**Общая трудоемкость 7 ЗЕ (252 часов).**

### **Результаты освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

#### **Знать:**

- теоретические основы биотехнологии, биомедицины;
- основные методы нанотехнологических экспериментов;
- физико-химические свойства и прикладное значение наночастиц;
- основные свойства наноматериалов и их практическое значение в медицине;
- основы создания биосенсоров и микрочипов;
- основы нанотоксикологии.

#### **Уметь:**

- формулировать и планировать задачи исследований в общей и медицинской технологии;
- воспроизводить современные методы биотехнологических исследований;
- разрабатывать методические подходы для решения задач биотехнологических исследований;
- оценивать возможности моделирования биотехнологических процессов;
- определять адекватные возможности математического и статистического аппарата для анализа полученных экспериментальных данных;
- интерпретировать результаты исследований.

#### **Владеет:**



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

- владения методами разделения и выделения макромолекул, методами манипуляции с генетическим материалом, методами культивирования эукариотических клеток;
- владения методами иммунофлуоресцентного и иммуноферментного анализа;
- работы с автоматическими дозаторами, флуоресцентной микроскопией, основными приемами хроматографии и электрофореза.

**1. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина ОПК-3.** Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи. ОПК-3.1. ОПК-3.1.1. Знает средства измерения медицинского назначения; ОПК-3.1.2. Знает принципы работы специализированного диагностического оборудования; ОПК-3.1.4. Знает возможности применения клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, используемых в медицинских целях. ОПК-3.2. ОПК-3.2.1. Умеет применять на практике специализированное диагностическое оборудование для оценивания состояния организма человека; ОПК-3.3. ОПК-3.3.1. Владеет навыками работы на специализированном диагностическом оборудовании для решения профессиональных задач

**Форма контроля:**

экзамен в IX семестре.