

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Г.Ю. Нагорная

03 20 20г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Медицинские биотехнологии

Уровень образовательной программы \_\_\_\_\_ специалитет \_\_\_\_\_

Специальность 30.05.03 Медицинская кибернетика

Форма обучения очная

Срок освоения ОП \_\_\_\_\_ 6 лет \_\_\_\_\_

Институт Медицинский

Кафедра разработчик РПД Биология

Выпускающая кафедра Медицинская кибернетика

Начальник  
учебно-методического управления

Семенова Л.У.

Директор института

Узденов М.Б.

Заведующий выпускающей кафедрой

Боташева Ф.Ю.

Черкесск, 2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Цели освоения дисциплины.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Планируемые результаты обучения по дисциплине .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Структура и содержание дисциплины.....</b>	<b>5</b>
4.1. Объем дисциплины и виды . работы.....	6
4.2. Содержание дисциплины	
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды . деятельности и формы контроля	
4.2.2. Лекционный курс.....	7
4.2.3. Лабораторный практикум	
4.2.4. Практические занятия .....	11
4.3. Самостоятельная работа	
<b>5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....</b>	<b>17</b>
<b>6. Образовательные технологии.....</b>	<b>17</b>
<b>7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины.....</b>	<b>19</b>
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
7.3. Информационные технологии	
<b>8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины .....</b>	<b>20</b>
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий	
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:	
8.3. Требования к специализированному оборудованию	
<b>9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....</b>	<b>27</b>

**Приложение 1. Фонд оценочных средств**

**Приложение 2. Аннотация рабочей программы**

## 1. Цели и задачи дисциплины.

Цель освоения дисциплины «Медицинские биотехнологии» состоит в формировании у обучающихся готовности к использованию в профессиональной деятельности полученных знаний, умений, навыков в области разработки и производства лекарственных, профилактических, диагностических средств методами биосинтеза, биотрансформации, комбинацией методов биологической и химической трансформации.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний в области классификации биообъектов- продуцентов, их строения и функций, роли в медицине и фармации;
- приобретение обучающимися знаний по основам молекулярной биологии и генетики продуцентов биологически активных веществ, совершенствования их производства методами генной инженерии и инженерной энзимологии, знания основ методов контроля качества препаратов, получаемых биотехнологическими методами;
- обучение обучающихся умению получения биотехнологических лекарственных препаратов, оценки качества сырья, питательных сред, полупродуктов и целевых продуктов;
- обучение обучающихся умению правильно оценивать соответствие биотехнологического производства правилам Good Manufacturing Practice (GMP), требованиям экологической безопасности применительно к используемым на производстве биообъектам и целевым продуктам.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Дисциплина «Медицинские биотехнологии» относится к дисциплине по выбору вариативной части Блока 1 дисциплины (Модули) и имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. Предшествующие и последующие дисциплины, связанные с дисциплиной «Медицинские биотехнологии», направленные на формирование компетенций в соответствии с матрицей компетенций ОП приведены в таблице.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Биохимия	Клиническая и экспериментальная хирургия
2	Общая биофизика	Физиологическая кибернетика

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1.	2.	3.	4.
1	ОПК-5	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-теоретические основы биотехнологии, биомедицины;</li> <li>-физико-химические свойства и прикладное значение наночастиц;</li> <li>- основные свойства наноматериалов и их практическое значение в медицине;</li> <li>-основы создания биосенсоров и микрочипов;</li> <li>-основы генетической инженерии, клеточной инженерии, инженерной энзимологии и технической микробиологии, биотехнологии в иммунологии</li> </ul> <p>Шифр З (ОПК-5) -16</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-формулировать и планировать задачи исследований в молекулярной биологии и биотехнологии, общей и медицинской биотехнологии;</li> <li>- использовать теоретические и экспериментальные подходы для изучения патологических процессов;</li> <li>-оценивать возможности моделирования патологических процессов;</li> <li>- определять адекватные возможности математического и статистического аппарата для анализа полученных данных в эксперименте и клинике;</li> <li>- интерпретировать результаты лабораторных исследований</li> </ul> <p>Шифр У (ОПК-5) -16</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами генетической инженерии, клеточной инженерии, инженерной энзимологии и технической микробиологии.</li> </ul> <p>Шифр В (ОПК-5) -16</p>
2	ПК-7	готовность к применению системного анализа в изучении биологических и организационн	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- новые области исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении</li> </ul> <p>Шифр: З (ПК-7)-2</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определять новые области исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении</li> </ul>

		ых систем	Шифр: У (ПК-7)-2 <b>Владеть:</b> - навыками поиска и анализа научной информации о новых областях исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении Шифр: В (ПК-7)-2
--	--	-----------	---

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ РАБОТЫ

Вид работы	Всего часов	Семестры	
		№7	часах
1	2	3	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>94</b>	<b>94</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	36	36	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	56	56	
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	
В том числе: Групповые и индивидуальные консультации	1,7	1,7	
<b>Самостоятельная работа обучающего (СРО)* (всего)</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	
<i>Работа с лекциями</i>	6	6	
<i>Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)</i>	10	10	
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	6	6	
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	4	4	
<i>Подготовка рефератов</i>	6	6	
<b>Промежуточная аттестация</b>	зачет	<b>3</b>	<b>3</b>
	Прием зач., час	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	108	108
	<b>зач. ед.</b>	3	3

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование темы дисциплины	Виды деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	7	Предмет и содержание медицинской биотехнологии	2		2	1	5	тестирование Решение ситуационных задач реферат
2.		Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств.	4		4	1	9	
3.		Методы медицинской биотехнологии	2		4	1	7	
4.		Сохранение биоразнообразия жизни: банк биоматериалов	2		4	1	7	
5.		Метод клонирования - теоретические основы и перспективы применения	2		4	1	7	
6.		Получение и перспективы использования стволовых клеток.	2		4	1	8	
7.		Нанобиотехнологии и наноматериалы в медицине - создание новых носителей и средств целевой доставки лекарственных препаратов. лекционное	2		4	1	7	
8.		Биологически активные вещества. Биологически активные вещества и производство пищевых добавок.	2		4	1	7	
9.		Биопрепараты применяемые в медицине. Гликопротеиды - лектины их структура и биологическое действие	2		4	1	7	
10.		Использование растений как зеленые ферментеры по производству биологически активных соединений	2		4	1	7	
11.		Создание искусственных живых систем и самоуправляемые биосистемы. Симбиоз как самоуправляемая система	4		6	1	11	
12.		Технология создания живых и рекомбинантных вакцин	4		4	1	9	
13.		Разработка и реализация антибактериальной терапии	4		4	1	7	
14.		Клеточные биомедицинские технологии	2		4	1	5	
		<b>ВСЕГО</b>	36		56	14	106	
		Внеаудиторная контактная работа					1,7	В том числе индивидуальные и групповые консультации
		Промежуточная аттестация					0,3	Зачет
		<b>ИТОГО:</b>	36		56	14	108	

#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 6</b>				
1.	Предмет и содержание медицинской биотехнологии	История развития медицинской биотехнологии и основные достижения современного этапа	Введение. Определение предмета, целей, задач медицинской биотехнологии. Взаимосвязь биологических процессов с жизнедеятельностью различных групп микроорганизмов - бактерий, вирусов, дрожжей, микроскопических грибов и т.д. и их особенности.	2
2.	Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств.	Биотехнологическое производство	Принципиальная технологическая схема биотехнологического производства. Аппаратурное оформление процессов выращивания микроорганизмов. Типы биореакторов. Виды и состав питательных сред для выращивания микроорганизмов. Объекты медицинской биологии - вирусы, бактерии, грибы, клетки (ткани) растений, животных и человека, вещества биологического происхождения (ферменты, лектины, нуклеиновые кислоты), первичные и вторичные метаболиты.	4
3.	Методы медицинской биотехнологии	Методы медицинской биотехнологии	Методы медицинской биотехнологии. Методы для получения чистых продуктов: колоночная и тонкослойная хроматография, электрофорез. Создание новых биообъектов методами клеточной инженерии.	2
4.	Сохранение биоразнообразия жизни: банк биоматериалов	Методы сохранения биообъектов	Сохранение биоразнообразия жизни: банк биоматериалов. Методы криоконсервации сперматозоидов, яйцеклеток, эмбрионов и культивируемых клеток. Банки биологических образцов и генетического материала. Методы и унификация забора и хранения биоматериала. Биотехнология генофонда - криоконсервирование и криосохранение. Криоконсервирование тканей для	2

			трансплантации органов и тканей. Использование метода криоконсервирования как потенциальный источник для клеточной терапии широкого спектра заболеваний. Особенности криосохранения растительных клеток и семян: итоги и перспективы криопротектора в криосохранении растительных организмов. Разработка эффективных условий криоконсервирования высших и низших грибов, аспорогенных анаэробных бактерий и др.	
5.	Метод клонирования - теоретические основы и перспективы применения	Клонирование и перспективы применения	Исторические этапы технологии клонирования животных. Виды клонирования. Эмбриональное клонирование. Репродуктивное клонирование. Методы трансплантации ядер. Клонирование животных: применение и перспективы. Клонирование в животноводстве.	2
6.	Получение и перспективы использования стволовых клеток.	Применение стволовых клеток	История открытия стволовых клеток; определение и классификация стволовых клеток. Особенности стволовых клеток, свойства стволовых клеток, типы стволовых клеток. Эмбриональные стволовые клетки? определение, получение стабильных линий ЭСК, основные характеристики ЭСК, молекулярно-генетические механизмы самоподдержания ЭСК, дифференцировка ЭСК <i>in vitro</i> , получение различных типов клеток из ЭСК, влияние микроокружения на дифференцировку ЭСК. Фетальные стволовые клетки? характеристика, получение, использование. Стволовые клетки пуповинной крови? характеристика, получение, использование. Мезенхимальные стволовые клетки? характеристика, получение, использование. Применение стволовых клеток в отдельных областях медицины и современные разработки методов применения СК.	2
7.	Нанобиотехнологии и наноматериалы в медицине - создание новых носителей и	Создание новых носителей и средств целевой доставки лекарственных	Инновационные лекарственные формы (направленный транспорт, препараты типа "prodrugs" и др.). Создание лекарственных структур с двойным механизмом действия.	2

	средств целевой доставки лекарственных препаратов. лекционное	препаратов.	Природные и синтетические материалы для репродукции тканей. Современные перевязочные средства (с иммобилизованными антибиотиками, ферментами и другими биологически активными агентами).	
8.	Биологически активные вещества. Биологически активные вещества и производство пищевых добавок.	Биологически активные вещества.	Механизмы внутриклеточной регуляции и биосинтез целевых биотехнологических продуктов. Физиологически активные вторичные метаболиты микроорганизмов, животных и растений. Характеристика, методы скрининга. Возможности применения.	2
9.	Биопрепараты применяемые в медицине. Гликопротеиды - лектины их структура и биологическое действие	Лектины в биотехнологии	Распространение, химический состав и классификация лектинов. Углеводная специфичность лектинов и участие сахаров, связанных с лектинами в синтезе полисахаридов. Применение лектинов в биотехнологии, иммунодиагностике и лечении болезней.	2
10.	Использование растений как зеленые ферментеры по производству биологически активных соединений	Каллусные и суспензионные культуры как биореакторы	Каллусные и суспензионные культуры. Особенности роста растительных клеток в культурах. Среды. Фитогормоны. Проблемы стерильности. Особенности метаболизма растительных клеток in vitro. Биореакторы. Применение растительных клеток для трансформации лекарственных веществ.	2
11.	Создание искусственных живых систем и самоуправляемые биосистемы. Симбиоз как самоуправляемая система	Механизмы совместного пользования биоинформацией	Особенности реализации генетической информации в надорганизменных системах. Роль обмена и совместного пользования генетической информацией организмами разных видов, механизмы межвидового генетического взаимодействия. Теория симбиогенеза и прикладные аспекты симбиоза.	4
12.	Технология создания живых и рекомбинантных вакцин	Профилактическая эффективность вакцин	Определение коэффициента профилактической эффективности вакцины. Методика изучения спектра антител в сыворотках крови	4
13.	Разработка и реализация антибактериальной терапии	Антибиотики	Биологическая роль антибиотиков как вторичных метаболитов. Происхождение антибиотиков и эволюция их функций. Возможность	4

			скрининга низкомолекулярных биорегуляторов при отборе по антибиотической функции (иммунодепрессантов, ингибиторов ферментов животного происхождения и др.). Причины позднего накопления антибиотиков в ферментационной среде по сравнению с накоплением биомассы. Биосинтез антибиотиков.	
14.	Биомедицинские технологии	Клеточная инженерия	Клеточная инженерия и использование ее методов в создании микроорганизмов и клеток растений - новых продуцентов биологически активных(лекарственных) веществ. Протопластирование и слияние (фузия) протопластов микроорганизмов и растений. Возможность межвидового и межродового слияния. Методы клеточной инженерии применительно к животным клеткам. Гибридомы. Значение гибридом для производства современных диагностических препаратов.	2
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>36</b>

### 4.2.3. Лабораторный практикум – не предусмотрен

### 4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 6</b>				
1	Предмет и содержание медицинской биотехнологии и	Основные даты и этапы внедрения новых биотехнологических подходов в медицину. Методы подготовки и стерилизации биологического материала, посуды, инструментов и питательных сред.	Введение. Определение предмета, целей задач медицинской биотехнологии. Взаимосвязь биологических процессов с жизнедеятельностью различных групп микроорганизмов - бактерий, вирусов, дрожжей, микроскопических грибов и т.д. и их особенности.	2
2.	Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств.	Характеристика биообъектов растительного и животного происхождения. Метод поверхностного и глубинного культивирования клеток.	Принципиальная технологическая схема биотехнологического производства. Аппаратурное оформление процессов выращивания микроорганизмов. Типы биореакторов. Виды и состав питательных сред для выращивания микроорганизмов. Объекты медицинской биологии - вирусы, бактерии, грибы, клетки (ткани) растений, животных и человека, вещества биологического происхождения (ферменты, лектины, нуклеиновые кислоты), первичные и вторичные метаболиты.	4
3.	Методы медицинской биотехнологии и	Микроскопические методы следования в биологии. Методы анализа содержания основных азотсодержащих веществ в бактериальной биомассе	Методы медицинской биотехнологии. Методы для получения чистых продуктов: колоночная и тонкослойная хроматография, электрофорез. Создание новых биообъектов методами клеточной инженерии.	4
4.	Сохранение биоразнообразия жизни: банк биоматериалов	Основные технологические решения, связанные с использованием холода для фармацевтики, пищевой отрасли и различных направлений медицины. Методы закаливания	Сохранение биоразнообразия жизни: банк биоматериалов. Методы криоконсервации сперматозоидов, яйцеклеток, эмбрионов и культивируемых клеток. Банки биологических образцов и генетического материала. Методы и унификация забор и хранения биоматериала. Биотехнология генофонда - криоконсервирование и криосохранение. Криоконсервирование тканей для трансплантации органов и	4

		различных растительных объектов к условиям холода, режимы закаливания.	тканей. Использование метода криоконсервирования как потенциальный источник для клеточной терапии широкого спектра заболеваний. Особенности криосохранения растительных клеток и семян: итоги и перспективы криопротектора в криосохранении растительных организмов. Разработка эффективных условий криоконсервирования высших и низших грибов, аспорогенных анаэробных бактерий и др.	
5.	Метод клонирования - теоретические основы и перспективы применения	Семинар на тему "Терапевтическое клонирование" Фракционирование клеточного экстракта методом дифференциального центрифугирования.	Исторические этапы технологии клонирования животных. Виды клонирования. Эмбриональное клонирование. Репродуктивное клонирование. Методы трансплантации ядер. Клонирование животных: применение и перспективы. Клонирование в животноводстве.	4
6.	Получение и перспективы использования стволовых клеток.	Природные и синтетические материалы для репродукции тканей. Цитологическая характеристика эмбриональных стволовых клеток	История открытия стволовых клеток, определение и классификация стволовых клеток. Особенности стволовых клеток, свойства стволовых клеток, типы стволовых клеток. Эмбриональные стволовые клетки? определение, получение стабильных линий ЭСК, основные характеристики ЭСК, молекулярно-генетические механизмы самоподдержания ЭСК, дифференцировка ЭСК in vitro, получение различных типов клеток из ЭСК, влияние микроокружения на дифференцировку ЭСК. Фетальные стволовые клетки? характеристика, получение, использование. Стволовые клетки пуповинной крови? характеристика, получение, использование. Мезенхимальные стволовые клетки? характеристика, получение, использование. Применение стволовых клеток в отдельных областях медицины и современные разработки методов применения СК.	4
7.	Нанобиотехнологии и наноматериалы в медицине - создание новых носителей и средств целевой доставки	Регенеративная медицина. Определение проницаемости мембран клеток по выходу электролитов	Инновационные лекарственные формы (направленный транспорт, препараты типа "prodrugs" и др.). Создание лекарственных структур с двойным механизмом действия. Природные и синтетические материалы для репродукции тканей. Современные перевязочные средства (с иммобилизованными антибиотиками ферментами и другими биологически	4

	лекарственных препаратов. лекционное		активными агентами).	
8.	Биологически активные вещества. Биологически активные вещества и производство пищевых добавок.	Инновационные пути получения биологически активных веществ. Качественные реакции на определение основных классов вторичных метаболитов	Механизмы внутриклеточной регуляции и биосинтез целевых биотехнологических продуктов. Физиологически активные вторичные метаболиты микроорганизмов, животных и растений. Характеристика, методы скрининга. Возможности применения.	4
9.	Биопрепараты применяемые в медицине Гликопротеиды - лектины их структура и биологическое действие	Микробные средства защиты растений Определение гемагглютинирующей активности лектинов	Распространение, химический состав и классификация лектинов. Углеводная специфичность лектинов и участие сахаров, связанных с лектинами в синтезе полисахаридов. Применение лектинов в биотехнологии, иммунодиагностике и лечении болезней.	4
10.	Использование растений как зеленые ферментеры по производству биологически активных соединений	Соматический эмбриогенез in vitro Получение растительной каллусной культуры	Каллусные и суспензионные культуры Особенности роста растительных клеток в культурах. Среды. Фитогормоны Проблемы стерильности. Особенности метаболизма растительных клеток in vitro. Биореакторы. Применение растительных клеток для трансформации лекарственных веществ.	4
11.	Создание искусственных живых систем и самоуправляемые биосистемы. Симбиоз как самоуправляемая система	Искусственные биосистемы в медицине Определение активности нитрогеназы	Особенности реализации генетической информации в надорганизменных системах. Роль обмена и совместного пользования генетической информацией организмами разных видов, механизмы межвидового генетического взаимодействия Теория симбиогенеза и прикладные аспекты симбиоза.	6
12.	Технология создания живых и рекомбинантных вакцин	Биотехнология сывороток Определение коэффициента профилактической эффективности вакцины. Методика изучения спектра антител в сыворотках крови	Определение коэффициента профилактической эффективности вакцины. Методика изучения спектра антител в сыворотках крови	4
13.	Разработка и реализация	Особенности строения клетки и цикла разви-	Биологическая роль антибиотиков как вторичных метаболитов. Происхождение	4

	антибактериальной терапии	тия при ферментации. Выделение актиномицетов, продуцирующих антибиотики	антибиотиков и эволюция их функций Возможность скрининга низкомолекулярных биорегуляторов при отборе по антибиотической функции (иммунодепрессантов, ингибиторов ферментов животного происхождения и др.). Причины позднего накопления антибиотиков в ферментационной среде по сравнению с накоплением биомассы Биосинтез антибиотиков.	
14.	Клеточные биомедицинские технологии	Дискуссия на тему «Клеточная терапия» Культивирование животных клеток на специализированных питательных средах	Клеточная инженерия и использование ее методов в создании микроорганизмов и клеток растений - новых продуцентов биологически активных (лекарственных) веществ. Протопластирование и слияние (фузия) протопластов микроорганизмов и растений. Возможность межвидового и межродового слияния. Методы клеточной инженерии применительно к животным клеткам. Гибридомы Значение гибридом для производства современных диагностических препаратов.	4
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>56</b>

#### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СР	Всего часов
1	3	4	5	6
<b>Семестр 6</b>				
1.	Предмет и содержание медицинской биотехнологии	1.1.	Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	1
2.	Биообъекты как средства производства лекарственных профилактических и диагностических средств.	2.1.	Работа с лекциями	1
		2.2.	Подготовка рефератов.	
		2.3.	Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	
3.	Методы медицинской биотехнологии	3.1	Работа с лекциями	1
4.	Сохранение биоразнообразия жизни: банк биоматериалов	4.1	Работа с лекциями	1
		4.2	Подготовка рефератов	
5.	Метод клонирования теоретические основы и перспективы применения	5.1	Работа с лекциями	1
		5.2	Подготовка к практическим занятиям(ПЗ)	
6.	Получение и перспективы использования стволовых клеток.	6.1	Подготовка к текущему контролю(ПТК)	1
		6.3	Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	
7.	Нанобиотехнологии и наноматериалы в медицине создание новых носителей и средств целевой доставки лекарственных препаратов лекционное	7.1	Подготовка к текущему контролю(ПТК)	1
		7.2	Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	
8.	Биологически активные вещества и производство пищевых добавок.	8.1	Подготовка к текущему контролю(ПТК)	1
		8.2	Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	
9.	Биопрепараты применяемые в медицине. Гликопротеиды лектины их структура и биологическое действие	9.1	Подготовка к текущему контролю(ПТК)	1
		9.2	Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	
10.	Использование растений как зеленые ферментеры по производству биологически активных соединений	10.1	Подготовка к текущему контролю(ПТК)	1
		10.2	Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	
11.	Создание искусственных живых систем и самоуправляемые биосистемы. Симбиоз как самоуправляемая система	11.1	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	1
		11.2	Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	
12.	Технология создания живых и рекомбинантных вакцин	12.1	Подготовка рефератов.	1
13.	Разработка и реализация антибактериальной терапии	13.1	Подготовка к промежуточному контролю	1
14.	Клеточные биомедицинские технологии	14.1	Подготовка к промежуточному контролю	1
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>14</b>

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям**

Лекции составляют основу теоретического обучения и дают систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывают состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрируют внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируют их активную познавательную деятельность и способствуют формированию творческого мышления.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, сопровождающееся использованием мультимедиа аппаратуры.

Лекция является исходной формой всего учебного процесса, играет направляющую и организующую роль в самостоятельном изучении предмета. Важнейшая роль лекции заключается в личном воздействии лектора на аудиторию.

Основная дидактическая цель лекции — обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала. Построение лекций по дисциплине «Медицинские биотехнологии» осуществляется на основе принципов научности (предполагает воспитание диалектического подхода к изучаемым предметам и явлениям, диалектического мышления, формирование правильных представлений, научных понятий и умения точно выразить их в определениях и терминах, принятых в науке)

Активно используются при чтении дисциплины лекция – визуализация, лекция – презентация.

На лекциях раскрываются основные теоретические аспекты, приводятся примеры реализации на практике, освещается достигнутый уровень формализации деятельности по автоматизации экономических процессов.

Важным этапом является определение организационной структуры лекции, распределение времени на каждый вопрос, вводную часть и заключение.

Заключительная часть лекции.

В ней обобщаются наиболее важные, существенные вопросы лекции; делаются выводы, ставятся задачи для самостоятельной работы.

Существует твёрдый порядок, требующий, чтобы в конце лекции преподаватель оставил несколько минут для ответов на вопросы.

### **5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям**

В процессе подготовки и проведения практических занятий обучающиеся закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы, готовятся к сдаче экзамена.

В начале семестра обучающиеся получают сводную информацию о формах проведения занятий и формах контроля знаний. Также после изучения каждого раздела обучающиеся для закрепления проеденного материала решают тесты, делают реферативные работы по дополнительным материалам курса.

Самоконтроль качества подготовки к каждому занятию обучающиеся осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы для самопроверки по соответствующей теме.

Типовой план практических занятий:

1. Изложение преподавателем темы занятия, его целей и задач.
2. Выдача преподавателем задания обучающим, необходимые пояснения.
3. Выполнение задания обучающими под наблюдением преподавателя. Обсуждение результатов. Резюме преподавателя.
4. Общее подведение итогов занятия преподавателем и выдача домашнего задания.

Дидактические цели практического занятия: углубление, систематизация и закрепление знаний, превращение их в убеждения; проверка знаний; привитие умений и

навыков самостоятельной работы с книгой; развитие культуры речи, формирование умения аргументировано отстаивать свою точку зрения, отвечать на вопросы слушателей; умение слушать других, задавать вопросы.

Функции практического занятия:

- учебная (углубление, конкретизация, систематизацию знаний, усвоенных во время занятий и в процессе самостоятельной подготовки к занятию);

- развивающая (развитие логического мышления учащихся, приобретение ими умений работать с различными литературными источниками, формирование умений и навыков анализа фактов, явлений, проблем и т.д.);

- воспитательная (воспитание ответственности, работоспособности, воспитание культуры общения и мышления, привитие интереса к изучению предмета, формирование потребности рационализации учебно-познавательной деятельности и организации досуга)

- диагностическая -коррекционную и контролирующую. Диагностика правильности усвоения обучающими знаний состоит в выяснении причин непонимания определенного элемента содержания учебной информации.

### **5.3 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине «Медицинские биотехнологии» включает в себя различные виды деятельности:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- составление плана текста;
- конспектирование текста;
- ознакомление с нормативными документами;
- исследовательская работа;
- работа с электронными информационными ресурсами;
- выполнение тестовых заданий;
- ответы на контрольные вопросы;
- решение вариативных задач и упражнений.

Рекомендации по подготовке реферата

Реферат является формой самостоятельной работы по предмету, направленной на детальное знакомство с какой-либо темой в рамках данной учебной дисциплины. Основная задача работы над рефератом по предмету — углубленное изучение определенной проблемы изучаемого курса, получение более полной информации по какому-либо его разделу.

При подготовке реферата необходимо использовать достаточное для раскрытия темы и анализа литературы количество источников, непосредственно относящихся к изучаемой теме. В качестве источников могут выступать публикации в виде книг и статей.

#### **Работа с литературными источниками и интернет ресурсами**

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

## **Методические рекомендации по выполнению реферата**

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы.

Тему реферата обучающийся выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора.

Функции реферата.

Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует.

Требования к языку реферата.

Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата.

1. Титульный лист (заполняется по единой форме).  
2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение.

Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть.

Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение.

Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных.

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

### **Подготовка к промежуточной аттестации (зачет).**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

### **Методические рекомендации к подготовке к тестированию**

В современном образовательном процессе тестирование как новая форма оценки знаний занимает важное место и требует серьезного к себе отношения. Цель тестирований в ходе учебного процесса состоит не только в систематическом контроле за знанием, но и в развитии умения студентов выделять, анализировать и обобщать наиболее существенные связи, признаки и принципы разных исторических явлений и процессов. Одновременно тесты способствуют развитию творческого мышления, умению самостоятельно локализовать и соотносить исторические явления и процессы во времени и пространстве.

Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест. Можно дать следующие методические рекомендации:

- Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.

- Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.

- Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах.

- Если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.

- Как правило, задания в тестах не связаны друг с другом непосредственно, поэтому необходимо концентрироваться на данном вопросе и находить решения, подходящие именно к нему.

- Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.

- Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность опуск сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.

- Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что студент забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания.

При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем

### **Подготовка к текущему контролю**

Текущий контроль – это регулярная проверка усвоения учебного материала на протяжении семестра. К его достоинствам относится систематичность, постоянный мониторинг качества обучения, а также возможность оценки успеваемости обучающихся.

Текущий контроль осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий в ходе устного опроса обучающихся, а также выполнения тестовых заданий и (или) решения задач.

Подготовка к текущему контролю включает 2 этапа:

- 1- й – организационный;
- 2- й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор учебной и научной литературы;

- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Второй этап включает непосредственную подготовку обучающегося к текущему контролю. Подготовка проводится в ходе самостоятельной работы обучающихся и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала обучающийся должен изучить дополнительную учебную и научную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Опрос предполагает ответ обучающегося на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

### **Методические рекомендации к ситуационным задачам**

Это вид самостоятельной работы студента по систематизации информации в рамках постановки или решения конкретных проблем. Такой вид самостоятельной работы направлен на развитие мышления, творческих умений, усвоение знаний, добытых в ходе активного поиска и самостоятельного решения проблем. Такие знания более прочные, они позволяют студенту видеть, ставить и разрешать как стандартные, так и не стандартные задачи, которые могут возникнуть в дальнейшем в профессиональной деятельности.

Студент должен опираться на уже имеющуюся базу знаний. Решения ситуационных задач относятся к частично поисковому методу. Характеристики выбранной для ситуационной задачи проблемы и способы ее решения являются отправной точкой для оценки качества этого вида работ. Преподаватель определяет тему, либо раздел, рекомендует литературу, консультирует студента при возникновении затруднений.

Студенту необходимо изучить предложенную преподавателем литературу и характеристику условий задачи, выбрать оптимальный вариант (подобрать известные и стандартные алгоритмы действия) или варианты разрешения, оформить и сдать на контроль в установленный срок.

## **6. Образовательные технологии**

<b>№ п/п</b>	<b>№ семестра</b>	<b>Виды работы</b>	<b>Образовательные технологии</b>	<b>Всего часов</b>
1	2	3	4	
1	6	<i>Лекция</i> Биологически активные вещества.	<i>Презентация</i>	2
2		<i>Лекция</i> Биотехнология сывороток	<i>Презентация</i>	2

3		Лекция Метод клонирования - теоретические основы и перспективы применения	Презентация	2
4		Практическое занятие Особенности строения клетки и цикла развития при ферментации.	НИР	2
5		Практическое занятие Информационные технологии в лучевой диагностике	НИР	2

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Список основной литературы

Батищев Р.В. Автоматизированные информационно-управляющие системы : учебное пособие / Батищев Р.В.. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 68 с. — ISBN 978-5-00175-149-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126363.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей - Текст: электронный

Минаев В.П. Лазерные медицинские системы и медицинские технологии на их основе : учебное пособие / Минаев В.П.. — Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2020. — 375 с. — ISBN 978-5-91559-280-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103366.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей -Текст: электронный

Алаудинова Е.В. Методологические основы исследований в биотехнологии : учебное пособие / Алаудинова Е.В., Миронов П.В.. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2018. — 98 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94888.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей -Текст: электронный

### Список дополнительной литературы

Абдуллин И.Ш. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы : учебное пособие / Абдуллин И.Ш., Панкова Е.А., Шарифуллин Ф.С.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. — 106 с. — ISBN 978-5-7882-1235-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62487.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей -Текст: электронный

Основы биотехнологии : курс лекций / Г.К. Жайлибаева [и др.].. — Алматы : Нур-Принт, 2016. — 57 с. — ISBN 978-601-263-304-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67114.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей -Текст: электронный

Вейнов В.П. Современные медицинские инструменты : учебное пособие / Вейнов В.П., Мусин И.Н., Сахабиева Э.В.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 108 с. — ISBN 978-5-7882-2096-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79511.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей-Текст: электронный

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<https://www.cochrane.org/ru/evidence> - Кокрейновская библиотека

<http://fcior.edu.ru> - Региональное представительство ФЦИОР - СГТУ

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

## 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Microsoft Azure Dev Tools for Teaching 1. Windows 7, 8, 8.1, 10 2. Visual Studio 2008, 2010, 2013, 2019 5. Visio 2007, 2010, 2013 6. Project 2008, 2010, 2013 7. Access 2007, 2010, 2013 и т. д.	Идентификатор подписчика: 1203743421 Срок действия: 30.06.2022  (продление подписки)
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Серийный № 8DVG-V96F-H8S7-NRBC Срок действия: с 20.10.2022 до 22.10.2023
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-23-01 от 20.12.2022 г.
Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	Лицензионный договор № 9368/22П от 01.07.2022 г. Срок действия: с 01.07.2022 до 01.07.2023
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

#### 1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Настенный экран Lumien Master Picture 128x171см Matte White

Ноутбук HP 15,6

Мультимедиа –проектор Epson Y5X 400.

Специализированная мебель:

доска ученическая настенная.

Стол однотумбовый

Стол ученический

Стул мягкий

Стул ученический

Кафедра

## **2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,**

Специализированная мебель:

Доска ученическая

Стол лабораторный, стул лабор. (вертящ.) .

Стол ученический.

Стул ученический

Стол однотумбовый

Шкаф железный

Шкаф вытяжной

Холодильник двухкамерный «Атлант»

Термостат №46486 ТС-1/80 СПУ

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:

Переносной экран настенный рулонный ProScreen 200\*200 - 1 шт.

Ноутбук Aser Extensa EX2511G-31JN15.6 1366\*768 INTEL CORE i3-5005U

Мультимедиа –проектор NECNP215G

Ауд. № 305 (внут.)

Стол лабораторный

Шкаф метал. д/ хим. посуды

Стол однотумбовый

Стул мягкий

Микроскоп световой (монокуляр «Биомед-2»)

## **3. Помещение для самостоятельной работы.**

### **Электронный читальный зал (БИЦ)**

Комплект проекционный, мультимедийный интерактивный: интерактивная доска , проектор , универсальное настенное крепление. Персональный компьютер-моноблок -18 шт.

Персональный компьютер – 1 шт.

Столы на 1 рабочее место – 20 шт. Столы на 2 рабочих места – 9 шт. Стулья – 38шт. МФУ – 2 шт.

### **Читальный зал(БИЦ)**

Столы на 2 рабочих места – 12 шт. Стулья – 24 шт.

### **Отдел обслуживания печатными изданиями (БИЦ)**

Комплект проекционный, мультимедийный оборудование:

Экран настенный. Проектор. Ноутбук.

Рабочие столы на 1 место – 21 шт. Стулья – 55 шт.

Специализированная мебель (столы и стулья): Рабочие столы на 1 место – 24 шт. Стулья – 24 шт.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»:

Персональный компьютер – 1шт. Сканер – 1 шт. МФУ – 1 шт.

### **Электронный читальный зал**

Специализированная мебель (столы и стулья): компьютерный стол – 20 шт., ученический стол - 14 шт, стулья – 47 шт., стол руководителя со спикером - 1 шт, двухтумбовый стол -2 шт. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СКГА»: моноблок - 18 шт. , Персональный компьютер -1 шт. МФУ – 2 шт.

### **Читальный зал**

Специализированная мебель (столы и стулья): ученический стол - 12 шт, стулья – 24 шт., картотека - 2 шт, шкаф железный -1 шт., стеллаж выставочный - 1 шт.

## **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком
2. рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в цифровом образовательном ресурсе.

## **8.3. Требования к специализированному оборудованию**

-нет

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ Медицинские биотехнологии**

# ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Медицинские биотехнологии

### 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-5	готовность к использованию основных физико-химических математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач
ПК-7	готовность к применению системного анализа в изучении биологических и организационных систем

### 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающими дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)	
	ОПК-5	ПК-7
Предмет и содержание медицинской биотехнологии	+	+
Биообъекты как средство производства лекарственных профилактических и диагностических средств.	+	+
Методы медицинской биотехнологии	+	+
Сохранение биоразнообразия жизни: банк биоматериалов	+	+
Метод клонирования - теоретические основы и перспективы применения	+	+
Получение и перспективы использования стволовых клеток.	+	+
Нанобиотехнологии и наноматериалы в медицине - создание новых носителей и средств целевой доставки лекарственных препаратов лекционное	+	+
Биологически активные вещества. Биологически активные вещества и производство пищевых добавок.	+	+
Биопрепараты применяемые в медицине. Гликопротеиды - лектины их структура и биологическое действие	+	+
Технология создания живых и рекомбинантных систем	+	+

### 3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

ОПК-5 готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежу таттест.
<b>Знать:</b> -теоретические основы биотехнологии, биомедицины; -физико-химические свойства и прикладное значение наночастиц; -основные свойства наноматериалов и их практическое значение в медицине; -основы создания биосенсоров и микрочипов; -основы генетической инженерии, клеточной инженерии, инженерной энзимологии и технической микробиологии, биотехнологии в иммунологии Шифр 3 (ОПК-5) -16	<b>Не знает:</b> - теоретических основ биотехнологии,биомедицины; - физико-химические свойства и прикладное значениенаночастиц; - основные свойства наноматериалов и их практическое значение в медицине; - основы создания биосенсоров и микрочипов; - основы генетической инженерии, клеточной инженерии, инженерной энзимологии и технической микробиологии, биотехнологии и иммунологии	<b>Слабо знает:</b> теоретические основы биотехнологии, биомедицины; - физико-химические свойства и прикладное значение наночастиц; - основные свойства наноматериалов и их практическое значение в медицине; - основы создания биосенсоров и микрочипов; - основы генетической инженерии, клеточной инженерии, инженерной энзимологии и технической микробиологии, биотехнологии в иммунологии	<b>Знает:</b> -теоретические основы биотехнологии,биомедицины; -физико-химические свойства и прикладное значение наночастиц; -основные свойства наноматериалов и их практическое значение в медицине; -основы создания биосенсоров и микрочипов; -основы генетической инженерии, клеточной инженерии, инженерной энзимологии и технической микробиологии, биотехнологии в иммунологии	<b>Блестяще знает:</b> теоретические основы биотехнологии,биомедицины; - физико-химические свойства и прикладное значение наночастиц; - основные свойства наноматериалов и их практическое значение в медицине; - основы создания биосенсоров и микрочипов; - основы генетической инженерии, клеточной инженерии, инженерной энзимологии и технической микробиологии, биотехнологии в иммунологии	тестировани е Решение ситуационн ых задач Реферат	Зачет

<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать и планировать задачи исследований в молекулярной биологии и биотехнологии, общей и медицинской биотехнологии;</li> <li>- использовать теоретические и экспериментальные подходы для изучения патологических процессов;</li> <li>- оценивать возможности моделирования патологических процессов; определять адекватные возможности математического и статистического аппарата для анализа полученных данных в эксперименте и клинике;</li> <li>- интерпретировать результаты лабораторных исследований</li> </ul> <p>Шифр У (ОПК-5) -16</p>	<p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать и планировать задачи исследований в молекулярной биологии и биотехнологии, общей и медицинской биотехнологии;</li> <li>- использовать теоретические и экспериментальные подходы для изучения патологических процессов;</li> <li>- оценивать возможности моделирования патологических процессов; определять адекватные возможности математического и статистического аппарата для анализа полученных данных в эксперименте и клинике;</li> <li>- интерпретировать результаты лабораторных исследований</li> </ul>	<p><b>Слабо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать и планировать задачи исследований в молекулярной биологии и биотехнологии, общей и медицинской биотехнологии;</li> <li>- использовать теоретические и экспериментальные подходы для изучения патологических процессов;</li> <li>- оценивать возможности моделирования патологических процессов; определять адекватные возможности математического и статистического аппарата для анализа полученных данных в эксперименте и клинике;</li> <li>- интерпретировать результаты лабораторных исследований</li> </ul>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать и планировать задачи исследований в молекулярной биологии и биотехнологии, общей и медицинской биотехнологии;</li> <li>- использовать теоретические и экспериментальные подходы для изучения патологических процессов;</li> <li>- оценивать возможности моделирования патологических процессов; определять адекватные возможности математического и статистического аппарата для анализа полученных данных в эксперименте и клинике;</li> <li>- интерпретировать результаты лабораторных исследований</li> </ul>	<p><b>Отлично умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать и планировать задачи исследований в молекулярной биологии и биотехнологии, общей и медицинской биотехнологии;</li> <li>- использовать теоретические и экспериментальные подходы для изучения патологических процессов;</li> <li>- оценивать возможности моделирования патологических процессов; определять адекватные возможности математического и статистического аппарата для анализа полученных данных в эксперименте и клинике;</li> <li>- интерпретировать результаты лабораторных исследований</li> </ul>		
<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами генетической инженерии, клеточной инженерии, инженерной энзимологии и технической микробиологии.</li> </ul> <p>Шифр В (ОПК-5) -16</p>	<p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами генетической инженерии, клеточной инженерии, инженерной энзимологии и технической микробиологии.</li> </ul>	<p><b>Слабо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами генетической инженерии, клеточной инженерии, инженерной энзимологии и технической микробиологии.</li> </ul>	<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами генетической инженерии, клеточной инженерии, инженерной энзимологии и технической микробиологии.</li> </ul>	<p><b>Блестяще владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами генетической инженерии, клеточной инженерии, инженерной энзимологии и технической микробиологии.</li> </ul>	<p>тестирование Решение ситуационных задач реферат</p>	<p>Зачет</p>

<p><b>Знать:</b> новые области исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении Шифр: З (ПК-7)-2</p>	<p><b>Не знает:</b> новые области исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении</p>	<p><b>Слабо знает:</b> новые области исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении</p>	<p><b>Знает:</b> новые области исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении</p>	<p><b>Отлично знает:</b> новые области исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении</p>		
<p><b>Уметь:</b> определять новые области исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении Шифр: У (ПК-7)-2</p>	<p><b>Не умеет:</b> определять новые области исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении</p>	<p><b>Слабо умеет:</b> определять новые области исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении</p>	<p><b>Умеет:</b> определять новые области исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении</p>	<p><b>Отлично умеет:</b> определять новые области исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении</p>		
<p><b>Владеть:</b> навыками поиска и анализа научной информации о новых областях исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении Шифр: В (ПК-7)-2</p>	<p><b>Не владеет:</b> навыками поиска и анализа научной информации о новых областях исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении</p>	<p><b>Слабо владеет:</b> навыками поиска и анализа научной информации о новых областях исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении</p>	<p><b>Владеет:</b> навыками поиска и анализа научной информации о новых областях исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении</p>	<p><b>Отлично владеет:</b> навыками поиска и анализа научной информации о новых областях исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении</p>		

ПК-7 готовностью к применению системного анализа в изучении биологических и организационных систем

**ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**  
по дисциплине Медицинские биотехнологии

1. Определение предмета, целей, задач медицинской биотехнологии.
2. Взаимосвязь биологических процессов с жизнедеятельностью различных групп микроорганизмов - бактерий, вирусов, дрожжей, микроскопических грибов и т.д. и их особенности.
3. Принципиальная технологическая схема биотехнологического производства.
4. Аппаратурное оформление процессов выращивания микроорганизмов.
5. Типы биореакторов. Виды и состав питательных сред для выращивания микроорганизмов.
6. Объекты медицинской биологии - вирусы, бактерии, грибы, клетки (ткани) растений, животных и человека, вещества биологического происхождения (ферменты, лектины, нуклеиновые кислоты), первичные и вторичные метаболиты.
7. Методы медицинской биотехнологии.
8. Методы для получения чистых продуктов: колоночная и тонкослойная хроматография, электрофорез.
9. Создание новых биообъектов методами клеточной инженерии.
10. Сохранение биоразнообразия жизни: банк биоматериалов. Методы криоконсервации сперматозоидов, яйцеклеток, эмбрионов и культивируемых клеток. Банки биологических образцов и генетического материала.
11. Методы и унификация забора и хранения биоматериала. Биотехнология генофонда - криоконсервирование и криосохранение. Криоконсервирование тканей для трансплантации органов и тканей.
12. Использование метода криоконсервирования как потенциальный источник для клеточной терапии широкого спектра заболеваний. Особенности криосохранения растительных клеток и семян: итоги и перспективы криопротектора в криосохранении растительных организмов.
13. Разработка эффективных условий криоконсервирования высших и низших грибов, аспорогенных анаэробных бактерий и др.
14. Исторические этапы технологии клонирования животных. В
15. иды клонирования. Эмбриональное клонирование. Репродуктивное клонирование. Методы трансплантации ядер.
16. Клонирование животных: применение и перспективы. Клонирование в животноводстве.
17. История открытия стволовых клеток; определение и классификация стволовых клеток.
18. Особенности стволовых клеток, свойства стволовых клеток, типы стволовых клеток. Эмбриональные стволовые клетки? определение, получение стабильных линий ЭСК, основные характеристики ЭСК, молекулярно-генетические механизмы самоподдержания ЭСК, дифференцировка ЭСК *in vitro*, получение различных типов клеток из ЭСК, влияние микроокружения на дифференцировку ЭСК.
19. Фетальные стволовые клетки? характеристика, получение, использование. Стволовые клетки пуповинной крови ? характеристика, получение, использование.
20. Мезенхимальные стволовые клетки ? характеристика, получение, использование. Применение стволовых клеток в отдельных областях медицины и современные разработки методов применения СК.
21. Инновационные лекарственные формы (направленный транспорт, препараты типа "prodrugs" и др.).
22. Создание лекарственных структур с двойным механизмом действия. Природные

- и синтетические материалы для репродукции тканей.
23. Современные перевязочные средства (с иммобилизованными антибиотиками, ферментами и другими биологически активными агентами).
  24. Механизмы внутриклеточной регуляции и биосинтез целевых биотехнологических продуктов. Физиологически активные вторичные метаболиты микроорганизмов, животных и растений. Характеристика, методы скрининга. Возможности применения.
  25. Распространение, химический состав и классификация лектинов. Углеводная специфичность лектинов и участие сахаров, связанных с лектинами в синтезе полисахаридов.
  26. Применение лектинов в биотехнологии, иммунодиагностике и лечении болезней.
  27. Каллусные и суспензионные культуры.
  28. Особенности роста растительных клеток в культурах. Среды. Фитогормоны. Проблемы стерильности. Особенности метаболизма растительных клеток *in vitro*. Биореакторы. Применение растительных клеток для трансформации лекарственных веществ.
  29. Особенности реализации генетической информации в надорганизменных системах. Роль обмена и совместного пользования генетической информацией организмами разных видов, механизмы межвидового генетического взаимодействия.
  30. Теория симбиогенеза и прикладные аспекты симбиоза.
  31. Определение коэффициента профилактической эффективности вакцины. Методика изучения спектра антител в сыворотках крови
  32. Биологическая роль антибиотиков как вторичных метаболитов. Происхождение антибиотиков и эволюция их функций.
  33. Возможность скрининга низкомолекулярных биорегуляторов при отборе по антибиотической функции (иммунодепрессантов, ингибиторов ферментов животного происхождения и др.).
  34. Причины позднего накопления антибиотиков в ферментационной среде по сравнению с накоплением биомассы. Биосинтез антибиотиков.
  35. Клеточная инженерия и использование ее методов в создании микроорганизмов и клеток растений - новых продуцентов биологически активных(лекарственных) веществ.
  36. Протопластирование и слияние (фузия) протопластов микроорганизмов и растений. Возможность межвидового и межродового слияния.
  37. Методы клеточной инженерии применительно к животным клеткам.
  38. Гибридомы. Значение гибридом для производства современных диагностических препаратов.

## **СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ**

### по дисциплине Медицинские биотехнологии

- 1) Опишите процесс изображенный на рисунке, по схеме
  1. название процесса
  2. биообъект его характеристика
  3. метод совершенствования биообъекта, достоинства, недостатки
  4. причины использования названного метода совершенствования для данного биообъекта
  5. повреждающие агенты, участвующие в каждом этапе совершенствования биообъекта
  6. механизм действия указанных повреждающих агентов, тип характеристика вызываемых мутаций
  7. механизм защиты продуцента от suicide, вызванного собственными токсичными метаболитами.

**В качестве биообъекта** используется кистевик золотистый (*Penicillium chrysogenum*). *Penicillium chrysogenum* – штамм микромицетов, выделенный из садовой почвы. Обладают типичными для пеницилл культурально-морфологическими и тинкториальными видовыми свойствами, энергию получает путем аэробного дыхания. Морфологически представляют кистевидную плесень, конидиеносец со стеригмами имеет вид кисточки, на концах стеригм цепочки конидий. На агаре Чапека колонии до 30 – 34 мм в диаметре, складчатые, бархатистые, край белый, конидиальная зона зеленая, реверзум лимонного цвета. Оптимальная температура роста (28-30)°С.

**Метод мутагенеза и селекции** - основан на экспериментальном мутагенезе и отборе наиболее продуктивных штаммов действием рентгеновских и ультрафиолетовых лучей и некоторых химических соединений. Но и здесь есть свои особенности. Геном бактерий гаплоидный, любые мутации проявляются уже в первом поколении. Хотя вероятность естественного возникновения мутации у микроорганизмов такая же, как и всех других организмов (1 мутация на 1 млн. особей по каждому гену), но очень высокая интенсивность размножения дает возможность найти полезную мутацию по интересующему исследователя гену. В результате искусственного мутагенеза и отбора была повышена продуктивность штаммов гриба пеницилла более чем в 1000 раз.

Преимущества метода:

- мутантные признаки на уровне отдельных клеток проявляются довольно быстро;
- возможно получение новых типов мутаций, в том числе и биохимического характера;
- экономится время и трудозатраты на получение нового желаемого признака.

Все пенициллины имеют одинаковое строение основной группы, которая представлена тиазолидоновым кольцом, соединенным с  $\beta$  – лактамным кольцом и имеющим аминогруппу – 6 – аминопенициллиновая кислота (6-АПК).

Для промышленного производства антибиотика используют культуру *Penicillium chrysogenum* и среду, содержащую кукурузный экстракт, гидрол, лактозу, минеральные соли. У *Penicillium chrysogenum* имеются сильные протеолитические ферменты. В качестве углеводов используют сахарозу или смесь лактозы с глюкозой в соотношении 1:1. Важную роль в биосинтезе играет сера, которая содержится в структуре антибиотика. Источником серы является натрия сульфат и натрия тиосульфат.

Для ускорения селекционного процесса в культуре клеток используются химические и физические мутагены. Обработка культуры *Penicillium chrysogenum* **азотистым ипритом** в концентрации  $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$  привела к повышению уровня аббераций хромосом в первом пассаже до 32%, вызвала сдвиг популяции в сторону увеличения триплоидов. В результате удалось получить штамм с более высокой биосинтетической активностью по сравнению с исходной тканью.

Спонтанный и индуцированный мутагенез в культуре клеток позволяет получить продуценты устойчивые к  $\beta$  – лактамазам или со сниженной способностью к индукции синтеза  $\beta$  – лактамаз. Получают липосомальные формы.

**Ультрафиолетовое излучение** - действие ионизирующего излучения основано на ионизации компонентов цитоплазмы и ядерного матрикса. При ионизации возникают высокоактивные химические вещества (например, свободные радикалы), которые различным образом действуют на клеточные структуры. ДНК интенсивно поглощает жесткий ультрафиолет с длиной волны  $\approx 254$  нм. Основным продуктом является образование нуклеотидных димеров: два нуклеотида, расположенных рядом в одной цепи ДНК, «замыкаются» сами на себя, образуя пары «тимин–тимин» и «тимин–цитозин». При репликации ДНК напротив такой пары в достраиваемой цепи могут стать два любых нуклеотида, т.е. принцип комплементарности не выполняется. Ультрафиолетовый свет – это сравнительно мягкий мутаген, поэтому его широко используют в селекции.

**Нитрозогуанидин** – используется для повышения частоты соматических мутаций, выделение высокопродуктивного и технологичного штамма продуцента.

К гибели клетки ведут цитоплазматические протеазы, ядерные эндонуклеазы, совокупность сильных окислителей. В нормальной клетке существует механизм защиты от радикалов и окислителей. Это ферменты антиоксидантной системы – каталаза, пероксидаза.

2) Установите правильную последовательность стадий и операций технологического процесса, представленных на схеме, заполните недостающие операции и стадии «Культивирование биообъекта». Предложите варианты и аппаратное оснащение для культивирования биообъекта в периодическом режиме.

1. подготовка и стерилизация оборудования
2. подготовка и стерилизация газового потока
3. подача газового потока в реактор
4. подготовка и стерилизация субстрата
5. внесение питательной среды в биореактор
6. рост биомассы биообъекта
7. биосинтез целевого продукта
8. подготовка биообъекта
9. культивирование биообъекта
10. анализ целевого продукта
11. концентрирование и сушка целевого продукта
12. фасовка, упаковка и маркировка лекарственной субстанции
13. выделение целевого продукта
14. биологическая очистка отходов

Ответ: 8, 1, 4, 2, 9, 13, операции: 5, внесение культуры в биореактор, 3, 6, 7, 11, 10, 12, 14.

Периодическое культивирование биообъекта предполагает периодическое внесение в ферментер увеличивающегося количества питательных веществ. Состав культуральной среды, концентрация микроорганизмов (биомассы) количество белкового продукта или метаболита зависят от фазы роста, клеточного метаболизма, наличия питательных веществ.

Периодическое культивирование с добавлением субстрата – периодическое внесение увеличивающегося количества питательных веществ. Периодическое внесение субстрата приводит к удлинению экспоненциальной и стационарной фаз, к увеличению биомассы, и количества метаболитов.

Ферментаторы периодического действия из групп (ФЖГ) - газовой и жидкой фазы применяются для получения антибиотиков, витаминов. Конструкция этого ферментатора обеспечивает стерильность ферментации длительное время. Это

цилиндрический вертикальный аппарат со сферическим днищем, имеющий аэрирующий, перемешивающий и теплопередающий устройства. Воздух для аэрации поступает в ферментатор через барботер. Отверстия в барботере направлены вниз, барботер должен соответствовать диаметру мешалки. Эффективность работы ферментатора определяется интенсивностью перемешивания. Перемешивающие устройства служат для сохранения температуры во всем объеме аппарата, своевременному подводу продуктов питания к клеткам и вывода продуктов метаболизма. Для культуральных жидкостей с высокой степенью вязкости эффективными являются открытые турбинные мешалки с шестью лопастями.

3) Определите лекарственную субстанцию по описанию технологического процесса:

«...продукт получен по технологии рекомбинантных ДНК. Клонированная ДНК получена на основе мРНК, выделенной из клеток передней доли гипофиза человека. В ДНК внесены точечные мутации методом сайт – специфического мутагенеза с целью устранения связывания рекомбинантного белка с пролактиновым рецептором. Ген в составе вектора на основе синтетической ДНК введен в клетки кишечной палочки. Рекомбинантный продукт помещен в ферментатор на жидкую питательную среду. По завершении процесса культивирования целевой продукт выделен и очищен комбинацией методов ионнообменной хроматографии, осаждения и гельфильтрации...»

4) Определите лекарственную субстанцию по описанию технологического процесса:

«...продукт в начале производственного цикла восстанавливают из состояния анабиоза путем пассажей на жидких и твердых питательных средах. Для накопления биомассы используют питательные среды на основе казеина с добавлением 2% пищевого желатина. Процесс культивирования микроорганизмов ведут в биореакторах при температуре 37°C в условиях перемешивания и аэрации. Продолжительность процесса накопления биомассы составляет 6-8 часов. Получаемая культура содержит 35-40 млрд. живых бактерий в 1 мл. К культуральной суспензии добавляют 10% сахарозы, разливают в ампулы и подвергают сублимационной сушке до остаточной влажности 2-4%. Основными показателями качества является число живых клеток в расчете на дозу и антагонистическая активность к тест-штаммам возбудителей дизентерии Флекснера и Зонне».

Критерии оценки:

Правильное решение задачи, подробная аргументация своего решения, хорошее знание теоретических аспектов решения задачи, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия - оцениваются в пять баллов.

Правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения задачи, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия - оцениваются в четыре балла.

Частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения задачи, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия - оцениваются в три балла.

Неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знание теоретических аспектов решения казуса - оцениваются в два балла.

## ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

### по дисциплине Медицинские биотехнологии

1. Инсулин и медицинские биотехнологии: диабет, биосинтез, продукция, новые типы инсулина.
2. Гормон роста и другие гормоны и медицинские биотехнологии: человеческий гормон роста, соматотропин животных, ферментация и восстановление, другие рекомбинантные гормоны.
3. Медицинские биотехнологии и гемоглобин, сывороточный альбумин и лактоферрин.
4. Медицинские биотехнологии и гемофилия.
5. Медицинские биотехнологии и антикоагулянты и тромболитические агенты: гепарин, гирудин, тканевой активатор плазминогена.
6. Медицинские биотехнологии и ингибиторы ферментов: апротинин,  $\alpha$ 1-антитрипсин, глюкобай, липстатин.
7. Медицинские биотехнологии и реконструкция тканей: традиционные подходы, матричная тканевая регенерация (англ. scaffold-guided tissue regeneration), 3D-клеточные культуры, стволовые клетки.
8. Медицинские биотехнологии и интерфероны и интерлейкины: свойства и использование, клонирование и экспрессия, производство.
9. Медицинские биотехнологии и эритропоэтин: производство.
10. Медицинские биотехнологии и фактор некроза опухолей.
11. Медицинские биотехнологии и ДНКаза I.
12. Медицинские биотехнологии и глюкоцереброзидаза.
13. Медицинские биотехнологии и вакцины: рекомбинантные вакцины, ДНК вакцины.
14. Медицинские биотехнологии и антитела: структура, биосинтез, риски, использование, моноклональные антитела, технология гибридом, производство моноклональных антител, использование, рекомбинантные и каталитические антитела.
15. Медицинские биотехнологии и иммуноанализ: методы.
16. Медицинские биотехнологии и биосенсоры: электрохимические биосенсоры, оптические биосенсоры, природные биосенсоры.

### Тестовые задания

#### по дисциплине Медицинские биотехнологии

1. биотехнология – направление научно-технического прогресса в медицине и фармации по получению лекарственных средств с использованием  
1 \_\_\_\_\_
2. цели создания трансгенных животных
  - 1) увеличение продуктивности
  - 2) невосприимчивость к болезням
  - 3) ксенотрансплантация органов человеку
  - 4) продукция лекарственных веществ и продуктов лечебного питания
3. функцией феромонов является
  - 1) антимикробная активность
  - 2) противовирусная активность
  - 3) изменение поведения организма со специфическим рецептором
  - 4) терморегулирующая активность
  - 5) противоопухолевая активность
4. трансверсия – это вид внутригенной мутации, заключающийся

- 1) в замене пурина на пиримидин
  - 2) в замене пурина на другой пурин
  - 3) в замене пиримидина на другой пиримидин
  - 4) в замене пиримидина на пурин
5. в качестве генов-маркеров используют гены \_\_\_\_\_
6. гибридомы образуются в результате слияния
- 1) лимфоцитов и вируса Сендай
  - 2) Т-киллера и миеломной клетки
  - 3) В-лимфоцита и миеломной клетки
  - 4) Антигена и В-лимфоцита
  - 5) Антигена и Т-лимфоцита
7. технологический воздух, пропускаемый через ферментационный аппарат, стерилизуют методом
- 1) термическим
  - 2) ультрафиолетовым облучением
  - 3) фильтрацией
8. целевой продукт – биомасса. По технологическим параметрам целесообразен процесс биосинтеза
- 1) периодический
  - 2) непрерывный
  - 3) полупериодический
  - 4) объемно-доливной
9. преимущество метода биоконверсии стероидов перед химической трансформацией является
- 
10. преимущества иммобилизации клеток с повышенной проницаемостью оболочки
- 1) длительное сохранение жизнеспособности
  - 2) большее связывание с носителем
  - 3) повышение скорости диффузии субстрата
  - 4) повышение скорости выхода целевого продукта
  - 5) возможность использования проточных процессов
11. тип питания культуры тканей растения
- 
12. из культуры клеток Табака курительного выделяют
- 
13. экстракция каротина из высушенной биомассы осуществляется
- 1) подсолнечным маслом
  - 2) вазелиновым маслом
  - 3) летучим органическим растворителем
  - 4) раствором щелочи
  - 5) раствором кислоты
14. пропионовокислые бактерии для биосинтеза витамина B12 совершенствуют методом
- 1) слияния протопластов
  - 2) геной инженерии
  - 3) гибридной технологии
  - 4) индуцированного мутагенеза
15. ведущий механизм резистентности к аминогликозидам
- 1) защита рибосом
  - 2) снижение проницаемости внешних структур клетки
  - 3) модификация мишени действия

- 4) ферментативная активация
- 5) формирование метаболического шунта
16. выделение тетрациклинов из культуры жидкости проводят методами
  - 1) ионообменной хроматографии
  - 2) адсорбции
  - 3) экстракции органическими растворителями
  - 4) ультрафильтрации
  - 5) осаждения
17. препараты пробиотиков, содержащих кишечную палочку штамм М-17

---

18. симбиозом называют
  - 1) тесные мутуалистические связи
  - 2) тесные аменсалитический связи
  - 3) тесные комменсалитические связи
19. препараты инсулина человека получают методами
  - 1) заменой аминокислоты аланина в 30-м положении на треонин
  - 2) технологией рекомбинантной ДНК
  - 3) аффинной хроматографией свиного инсулина
  - 4) путем замены аминокислот в инсулине КРС
  - 5) экстракции из поджелудочной железы человека
20. РНК-зонды
  - 1) Формируют иммунитет против вирусов
  - 2) Обнаруживают продукты экспрессии генов
  - 3) Обнаруживают наличие генов
  - 4) Формируют иммунитет против чужеродной ДНК
21. Биотехнология является начальным этапом в процессе производства
  - 1) полусинтетических антибиотиков
  - 2) цианокобаламина
  - 3) бензилпенициллина
  - 4) кислоты аскорбиновой
22. Период получение вирусных вакцин

---

23. Понятию «биообъект в процессах биосинтеза» соответствует следующее определение
  - 1) организм, на котором испытывают новые биологически активные вещества
  - 2) организм, вызывающий контаминацию биотехнологического оборудования
  - 3) фермент, используемый в аналитических целях
  - 4) организм, продуцирующий биологически активные соединения
  - 5) фермент – промышленный биокатализатор
24. К прокариотам относятся

---

25. Клеточная стенка плесневых грибов состоит из
  - 1) пептидогликана
  - 2) липополисахаридов
  - 3) целлюлозы
  - 4) белка
  - 5) хитина
26. Основные методы совершенствования биообъекта в современной биотехнологии
  - 1) индуцированный мутагенез
  - 2) селекция
  - 3) генная инженерия
  - 4) интрадукция растений
27. Мишенью для физических и химических мутагенов в клетках биообъектов является

---

28. Преимущество клеточной инженерии перед скрещиванием
  - 1) направленные комбинации генов
  - 2) быстрая селекция новых вариантов
  - 3) преодоление видовых и родовых барьеров
  - 4) мутационные изменения генома
29. Основные методы совершенствования биообъекта в современной биотехнологии

---

30. Для биотехнологического производства технологический воздух стерилизуют

- 1) УФ-облучением
- 2) нагреванием
- 3) радиацией в малых дозах
- 4) фильтрованием
- 5) антибиотическими веществами

Проверяемые компетенции	Номера заданий
ОПК-5	1,3,5,7,9,11,13,15,17,19,21,23,25
ПК-7	2,4,6,8,10,12,14,16,18,20,22,24,26,28,30

## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля (текущей аттестации) можно отнести устный опрос по отдельным темам, тестирование, написание реферата и его защиту.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце 6 семестра (зачет).

Текущий контроль и промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания дисциплин.

Оценивание знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности должно носить комплексный, системный характер – с учетом как места дисциплины в структуре образовательной программы, так и содержательных и смысловых внутренних связей. Связи формируемых компетенций с модулями, разделами (темами) дисциплины обеспечивают возможность реализации для текущего контроля, промежуточной аттестации по химии.

1. Устный опрос рассчитан на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме.

2. Тесты являются простейшей формой контроля, направленной на проверку овладения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями по данной дисциплине.

Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии. Тестирование проводится по темам, не охваченным устным опросом. Также выставляется оценка по теме и разделу.

3. Реферат служит формой текущего контроля и призван углублению теоретических знаний по наиболее актуальным вопросам дисциплины, знакомству с новейшими разработками ученых по изучаемой проблематике.

4. Зачет служит формой проверки усвоения всего учебного материала дисциплины, изучаемого в 10 семестре и эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания.

### Критерии оценки зачета:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному

- оценка «незачтено» выставляется, если теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо ка-

чество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

### **Критерии оценки ситуационных задач:**

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, если он свободно владеет терминологией, демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов дисциплины, добавляя комментарии, пояснения, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами. Владеет аргументацией, грамотной, доступной и понятной речью.

**Оценка «хорошо»**, владеет терминологией, делая ошибки, при неверном употреблении сам может их исправить, хорошо владеет содержанием изучаемой темы, видит взаимосвязи, может провести анализ, но не всегда делает это самостоятельно без помощи преподавателя, может подобрать соответствующие примеры, чаще из имеющихся в учебных материалах. Хорошая аргументация, четкость, лаконичность ответов.

**Оценка «удовлетворительно»**, редко использует при ответе термины, подменяет одни понятия другими, не всегда понимая различия, отвечает на конкретный вопрос соединяя знания только при наводящих вопросах преподавателя, с трудом может соотнести теорию и практические примеры из учебных материалов; примеры не всегда правильные. Слабая аргументация, нарушена логика при ответе, однообразные формы изложения мыслей.

**Оценка «неудовлетворительно»**, при ответе не владеет профессиональной терминологией. Неуверенное и логически непоследовательно излагает материал, обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, не может привести примеры из учебной литературы, затрудняется с ответом на поставленные преподавателем вопросы.

### **Критерии оценки рефератов:**

- «отлично» - а) полное соответствие заявленной тематике; б) четкое выделение существенных признаков изученного; в) правильное выявление причинно-следственных связей и формулировка выводов и обобщений; г) логичность построения текста/исследования (отражены цели и задачи, описана проблема, обоснованы методы и средства анализа); д) свободное оперирование фактами и сведениями; е) критическая оценка изученной материала/литературы; ж) высказаны интересные и оригинальные идеи;

- оценка «хорошо» - а) наличие всех перечисленных параметров у выступающего, но отдельные несущественные ошибки, исправленные студентом после указания на них преподавателями; б) допускаются некоторые неточности в формулировках, выводах и обобщениях; отсутствие оригинальности в выступлении;

- оценка «удовлетворительно» - а) затруднения при ответах на вопросы и при выполнениях основных блоков работы; б) допущены существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; в) изложение полученных знаний неполное и не всегда логичное;

- оценка «неудовлетворительно» - а) изложение материала бессистемное с выделением случайных признаков явления; б) неумение производить простейшие операции анализа и синтеза, делать обобщения и выводы; в) полное незнание и непонимание изученного материала; г) ошибки существенные и неисправленные даже с помощью преподавателя.

### **Критерии оценки тестов:**

оценка «отлично» - правильные ответы на 100-91% контрольных вопросов, знание лекционного материала; владение алгоритмом постановки клинического диагноза, полный правильный диагноз, полные правильные ответы на все поставленные к

задаче вопросы;

оценка «хорошо» - правильные ответы на 90-75% контрольных вопросов; владение алгоритмом постановки клинического диагноза, неполные ответы на поставленные к задаче вопросы; оценка «удовлетворительно» - правильные ответы на 75-61% контрольных вопросов; нарушение структуры клинического диагноза, неполные или неточные ответы на поставленные к задаче вопросы; оценка «неудовлетворительно» - правильные ответы на 60% и менее контрольных вопросов; незнание алгоритма постановки диагноза, неправильный диагноз или его отсутствие, отсутствие ответов на поставленные к задаче вопросы.

-

## Аннотация дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Медицинские биотехнологии
Реализуемые компетенции	ОПК-5,ПК-7
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы биотехнологии, биомедицины;</li> <li>- физико-химические свойства и прикладное значение наночастиц;</li> <li>- основные свойства наноматериалов и их практическое значение в медицине;</li> <li>- основы создания биосенсоров и микрочипов;</li> <li>- основы генетической инженерии, клеточной инженерии, инженерной энзимологии и технической микробиологии, биотехнологии в иммунологии</li> </ul> <p>Шифр З (ОПК-5) -16</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать и планировать задачи исследований в молекулярной биологии и биотехнологии, общей и медицинской биотехнологии;</li> <li>- использовать теоретические и экспериментальные подходы для изучения патологических процессов;</li> <li>- оценивать возможности моделирования патологических процессов; определять адекватные возможности математического и статистического аппарата для анализа полученных данных в эксперименте и клинике;</li> <li>- интерпретировать результаты лабораторных исследований</li> </ul> <p>Шифр У (ОПК-5) -16</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами генетической инженерии, клеточной инженерии, инженерной энзимологии и технической микробиологии.</li> </ul> <p>Шифр В (ОПК-5) -16</p> <p><b>Знать:</b> новые области исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении</p> <p>Шифр: З (ПК-7)-2</p> <p><b>Уметь:</b> определять новые области исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении</p> <p>Шифр: У (ПК-7)-2</p> <p><b>Владеть:</b> навыками поиска и анализа научной информации о новых областях исследований и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении</p> <p>Шифр: В (ПК-7)-2</p>
Трудоемкость, час/ з.е.	108/3
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	зачет (6 семестр)