



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

**ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –**  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УВР

\_\_\_\_\_  
М.В. Черников  
«31» августа 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Образовательная программа: специалитет по специальности *30.05.01 Медицинская биохимия,*

Кафедра: *микробиологии и иммунологии с курсом биологической химии*

Курс: V

Семестр: 9

Форма обучения: очная

Трудоемкость дисциплины: 7 ЗЕ, из них 142,3 часов контактной работы обучающегося с преподавателем

Промежуточная аттестация: экзамен – 9 семестр

Пятигорск, 2022



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

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

доцент, канд. фарм. наук Жилина О.М.  
старший преподаватель, канд. биол. наук Харитонов О.В.  
старший преподаватель Сигарева С.С.

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

Профессор кафедры органической химии, доктор фарм. наук Кодониди И.П.

**1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Перечень формируемых компетенций по соответствующей дисциплине (модулю)  
или практике**

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы
	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. 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, используемых в медицинских целях.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы биотехнологии, биомедицины;</li> <li>– основные свойства наноматериалов и их практическое значение в медицине;</li> <li>– основные методы нанотехнологических экспериментов;</li> <li>– оборудование, необходимое для биотехнологических процессов, принципы его работы;</li> <li>– физико-химические свойства и прикладное значение наночастиц, ИФА, ПЦР и т.д.;</li> <li>– методы анализа на основе моноклональных и поликлональных антител</li> <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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять на практике специализированное диагностическое оборудование для оценивания</li> </ul>



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

		<p>Умеет применять на практике специализированное диагностическое оборудование для оценивания состояния организма человека</p>	<p>состояния организма человека;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 состояния клеток после разморозки;</li> <li>– интерпретировать результаты исследований.</li> </ul>
		<p>ОПК-3.3. Владеет: ОПК-3.3.1. Владеет навыками работы на специализированном диагностическом оборудовании для решения профессиональных задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– работы на специализированном диагностическом оборудовании для решения профессиональных задач;</li> <li>– работы методами разделения и выделения макромолекул, методами манипуляции с генетическим материалом, методами культивирования эукариотических клеток;</li> <li>– работы методами иммунофлуоресцентного и иммуноферментного анализа;</li> <li>– работы с автоматическими дозаторами, флуоресцентной микроскопией, основными приемами хроматографии и электрофореза.</li> </ul>

**2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПОДИСЦИПЛИНЕ**

1. Коллоквиум
2. Разноуровневые задачи и задания
3. Тест
4. Сообщение, доклад, аналитический обзор
5. Собеседование



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

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация включает следующие типовые задания: вопросы для устного опроса, тестирование, собеседование по контрольным вопросам, подготовка доклада.

#### 3.1. ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

##### 3.1.1. Проверяемый индикатор достижения компетенции: ОПК 3.1.1.

*В приведенных ниже заданиях только один ответ является правильным*

##### 1. ГЕН МАРКЕР, НЕОБХОДИМ В ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ ДЛЯ:

- 1) включения вектора в клетки хозяина
- 2) отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор
- 3) включения «рабочего гена» в вектор;
- 4) повышения стабильности вектора.

##### 2. НА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛАНОВАЯ ВАЛИДАЦИЯ ПРОВОДИТСЯ:

- 1) если производство меняет штамм продуцента
- 2) при изменении питательная среда
- 3) при чрезвычайных происшествиях
- 4) является периодической, проводится постоянно

##### 3. ИЗМЕРЕНИЕ –ЭТО...

- 1) определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем
- 2) совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины
- 3) применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований
- 4) процесс сравнения двух величин, процесс, явлений и т. д.

##### 4. ЕДИНСТВО ИЗМЕРЕНИЙ – ЭТО...

- 1) состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы
- 2) применение одинаковых единиц измерения в рамках ЛПУ или региона
- 3) применение однотипных средств измерения (лабораторных приборов) для определения одноименных физиологических показателей
- 4) получение одинаковых результатов при анализе пробы на одинаковых средствах измерения

##### 5. ПОГРЕШНОСТЬЮ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЙ НАЗЫВАЕТСЯ:

- 1) отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы
- 2) разность показаний двух разных приборов полученные на одной той же пробе



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

- 3) отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения
- 4) разность показаний двух однотипных приборов полученные на одной той же пробе
- 5) отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик

**6. КОСВЕННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ - ЭТО ТАКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ, ПРИ КОТОРЫХ**

- 1) применяется метод наиболее быстрого определения измеряемой величины
- 2) искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью
- 3) искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины
- 4) искомое значение величины определяют по результатам измерений нескольких физических величин

**7. ПРЯМЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ – ТАКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ, ПРИ КОТОРЫХ:**

- 1) искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью
- 2) применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины
- 3) искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины
- 4) градуировочная кривая прибора имеет вид прямой

**8. НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ВНУТРИЛАБОРАТОРНЫЕ ПОГРЕШНОСТИ СВЯЗНЫ:**

- 1) с низкой квалификацией персонала
- 2) с недобросовестным отношением к работе
- 3) с неправильными расчетами, ошибками при приготовлении реактивов
- 4) с использованием устаревшего оборудования, малочувствительных, неспецифических методов

**9. КОНТРОЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО СВОЙСТВАМ И ВНЕШНЕМУ ВИДУ:**

- 1) могут быть произвольными
- 2) должны иметь сходство с клиническим материалом
- 3) должны быть тождественными клиническому материалу
- 4) должны быть стойкими к замораживанию

**10. ВОСПРОИЗВОДИМОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ – ЭТО КАЧЕСТВО ИЗМЕРЕНИЯ, ОТРАЖАЮЩЕЕ**

- 1) близость результатов к истинному значению измеряемой величины
- 2) близость результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях
- 3) близость результатов измерений, выполняемых в разных условиях
- 4) близость к нулю систематических ошибок в их результатах

**11. ПРАВИЛЬНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ – ЭТО КАЧЕСТВО ИЗМЕРЕНИЯ, ОТРАЖАЮЩЕЕ:**

- 1) близость результатов к истинному значению измеряемой величины
- 2) близость результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях
- 3) близость результатов измерений, выполняемых в разных условиях



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

- 4) близость к нулю систематических ошибок в их результатах
12. СХОДИМОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ – ЭТО КАЧЕСТВО ИЗМЕРЕНИЯ, ОТРАЖАЮЩЕЕ:
- 1) близость результатов к истинному значению измеряемой величины
  - 2) близость результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях
  - 3) близость результатов измерений, выполняемых в разных условиях
  - 4) близость к нулю систематических ошибок в их результатах
13. ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ – ЭТО КАЧЕСТВО ИЗМЕРЕНИЯ, ОТРАЖАЮЩЕЕ:
- 1) близость результатов к истинному значению измеряемой величины
  - 2) близость результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях
  - 3) близость результатов измерений, выполняемых в разных условиях
  - 4) близость к нулю систематических ошибок в их результатах
14. КОЭФФИЦИЕНТ ВАРИАЦИИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ:
- 1) воспроизводимости
  - 2) чувствительности метода
  - 3) правильности
  - 4) специфичности метода
15. ПОПУЛЯЦИОННО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЗВОЛЯЕТ ИЗУЧИТЬ:
- 1) частоту распределения отдельных генов и генотипов в популяциях
  - 2) генный состав в популяциях
  - 3) соотношение полов в популяциях человека
  - 4) численность популяции
16. К КРИТЕРИЯМ ДЛЯ ВЫБОРА ДЛЯ ОПУХОЛЕВОЙ ЛИНИИ КЛЕТОК В КАЧЕСТВЕ ПАРТНЕРА ДЛЯ СЛИЯНИЯ ОТНОСЯТСЯ ВСЕ КРОМЕ:
- 1) необходимость сингенных родственных клеток одинакового типа тканевой дифференцировки для исключения дисфункциональных расстройств биосинтеза антител
  - 2) клетки должны легко расти в культуре *in vitro*, иметь время генерации около 12 часов и пролиферировать на минимальных питательных средах
  - 3) опухолевые клетки-партнеры должны быть способны расти в брюшной полости сингенных животных, обеспечивая по этому признаку хорошую наследственность гибридным клеткам
  - 4) опухолевые клетки должны обладать низкой гибридизуемостью
17. ПРАВИЛА GMP НЕ ВКЛЮЧАЮТ В СЕБЯ:
- 1) требования к организации контроля и обеспечения качества
  - 2) требования к производственному персоналу
  - 3) требования к лабораторному оборудованию и к его калибровке
  - 4) требования к технологическому оборудованию
  - 5) требованию к испытательному оборудованию
18. КОНТРОЛЬНАЯ КАРТА – ЭТО:
- 1) перечень нормативных величин
  - 2) порядок манипуляций при проведении анализа
  - 3) схема расчёта результатов
  - 4) графическое изображение измеряемых величин
  - 5) схема расчёта стоимости анализа
20. ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ КАРТЫ ДОСТАТОЧНО НА ОСНОВЕ



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

МНОГОКРАТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ОПРЕДЕЛИТЬ СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

- 1) среднюю арифметическую
- 2) среднюю арифметическую плюс стандартное отклонение
- 3) допустимый предел ошибки
- 4) коэффициент вариации

**3.1.2. Проверяемый индикатор достижения компетенции: ОПК-3.1.2.**

*В приведенных ниже заданиях только один ответ является правильным*

1. ПРЕИМУЩЕСТВО ИФА ПЕРЕД ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ИНСУЛИНА ПО ПАДЕНИЮ  
КОНЦЕНТРАЦИИ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ ЖИВОТНЫХ

- 1) меньшая стоимость анализа
- 2) ненужность дефицитных реагентов
- 3) легкость освоения
- 4) отсутствие влияния на результаты анализа других белков
- 5) продолжительность времени анализа

2. ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ГЕННО-ИНЖЕНЕРНОГО ИНСУЛИНА ТРЕБУЕТСЯ  
УДЕЛЯТЬ ОСОБЕННО БОЛЬШЕЕ ВНИМАНИЕ ТЕСТУ НА:

- 1) стерильность
- 2) токсичность
- 3) аллергенность
- 4) пирогенность

3. ПОНЯТИЕ «ЛИПКИЕ КОНЦЫ» ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ:

- 1) комплементарность нуклеотидных последовательностей
- 2) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
- 3) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей
- 4) гидрофобное взаимодействие липидов

4. ОСНОВНЫМ НЕДОСТАТКОМ МЕТОДА ЭКСТРАКЦИИ С ПОМОЩЬЮ СИЛИКИ  
ЯВЛЯЮТСЯ:

- 1) возможна контаминация
- 2) трудоёмкость и длительность выполнения
- 3) сложно выделять ДНК из объектов с малым количеством биологического материала
- 4) исключает наличие ингибитора

5. ОСНОВНЫМ НЕДОСТАТКОМ ВЫДЕЛЕНИЯ РНК НА СПИН-КОЛОНКАХ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) высокая стоимость
- 2) большая затрата времени
- 3) низкое качество полученной продукции
- 4) требуется дополнительная очистка

6. АНТИТЕЛА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТВРЕДОФАЗНОГО ИФА ФИКСИРУЮТСЯ НА:

- 1) микроплаште
- 2) предметном стекле
- 3) препаративном столике
- 4) чашке Петри



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

**7. В ОСНОВЕ ПЦР АНАЛИЗА ЛЕЖИТ:**

- 1) полимеризация молекул
- 2) Б. различная скорость движения молекул
- 3) В. взаимодействие между антигеном и антителом
- 4) Г. величина заряда молекулы белка
- 5) Д. копирование специфических участков молекулы ДНК

**8. ИММУНОБЛОТТИНГ – МЕТОД, ОСНОВАННЫЙ НА СОЧЕТАНИИ:**

- 1) электрофореза и радиоиммунного анализа
- 2) электрофореза и иммуноферментного анализа или радиоиммунного анализа
- 3) электрофореза и полимеразной цепной реакции;
- 4) электрофореза и иммуноферментного анализа

**9. ДЛЯ МУЛЬТИПЛЕКСНОГО АНАЛИЗА ИСПОЛЬЗУЮТ СЛЕДУЮЩИЙ ПРИБОР:**

- 1) коагулометр
- 2) иммуноферментный анализатор
- 3) проточный цитофлуориметр
- 4) биохимический анализатор

**10. ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ОСНОВАНЫ НА:**

- 1) на избирательном поглощении света растворами анализируемых соединений
- 2) на отражении света растворами анализируемых соединений
- 3) на свечении, вызванным переходом электрона в возбужденное состояние
- 4) на излучении атомов, содержащихся в анализируемом образце

**11. ТЕХНОЛОГИЯ, ОСНОВАННАЯ НА ИММОБИЛИЗАЦИИ ОБЪЕКТА, УМЕНЬШАЕТ НАЛИЧИЕ В ЛЕКАРСТВЕННОМ ПРЕПАРАТЕ:**

- 1) следы тяжелых металлов
- 2) белки
- 3) механические частицы
- 4) следы органических соединений

**12. ЦЕЛЯМИ ИММОБИЛИЗАЦИИ ФЕРМЕНТОВ В БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ЯВЛЯЮТСЯ:**

- 1) повышение удельной активности
- 2) повышение стабильности
- 3) расширение субстратного спектра
- 4) многократное использование

**13. БИОСИНТЕЗ АНТИБИОТИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ КАК ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА, УСИЛИВАЕТСЯ И НАСТУПАЕТ РАНЬШЕ НА В СРЕДАХ:**

- 1) богатых источниками азота
- 2) богатых источниками фосфора
- 3) богатых источниками углерода
- 4) бедных питательными веществами

**14. РЕГУЛИРУЕМАЯ ФЕРМЕНТАЦИЯ В ПРОЦЕССЕ БИОСИНТЕЗА ДОСТИГАЕТСЯ ПРИ:**

- 1) периодическом способе
- 2) отъемно-доливном способе





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

- 3) непрерывном способе
  - 4) полупериодическом способе
15. ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗДУХ СТЕРИЛИЗУЮТ:
- 1) нагреванием
  - 2) фильтрованием
  - 3) облучением
16. БОРЬБА С ФАГОВОЙ ИНФЕКЦИЕЙ В ЦЕХАХ ФЕРМЕНТАЦИИ АНТИБИОТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НАИБОЛЕЕ РАЦИОНАЛЬНА ПУТЕМ:
- 1) ужесточения контроля за стерилизацией технологического воздуха
  - 2) ужесточения контроля за стерилизацией питательной среды
  - 3) получения и использования фагоустойчивых штаммов биообъекта
  - 4) ужесточения контроля за стерилизацией оборудования
17. ЦЕЛЬ СЕКВИНИРОВАНИЯ ГЕНОМА – ЭТО УСТАНОВЛЕНИЕ:
- 1) размеров генома
  - 2) соотношения А-Т/ГЦ пар нуклеотидов
  - 3) последовательности нуклеотидов
  - 4) содержания А-Т
  - 5) изменения метаболизма
18. В КАЧЕСТВЕ ОСНОВАННОГО МЕТОДА ПРОТЕОМИКИ ИСПОЛЬЗУЮТ:
- 1) микроскопию
  - 2) ГЭЖХ
  - 3) радиоизотопный метод
  - 4) спектральный
  - 5) двухмерный электрофорез
19. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СТАДИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА:
- 1) обработка целевого продукта, обработка сырья, ферментация и биотрансформация
  - 2) биотрансформация, ферментация, обработка сырья и целевого продукта
  - 3) исходная обработка сырья, ферментация, биотрансформация, конечная обработка целевого продукта
20. ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНЫХ ПРЕПАРАТОВ ВКЛЮЧАЕТ:
- 1) копирование гена человека, ответственного за синтез необходимого продукта
  - 2) модификацию генетического аппарата больного для увеличения биосинтеза необходимых продуктов
  - 3) внедрение микробной клетки с рекомбинантной ДНК в организм человека
  - 4) культивирование и выделение микробных клеток с рекомбинантными ДНК
  - 5) внедрение человеческого гена в плазмиду микробной клетки
21. К СПОСОБАМ ВВЕДЕНИЯ КЛОНИРОВАННЫХ ГЕНОВ В СОМАТИЧЕСКИЕ КЛЕТКИ ЯВЛЯЕТСЯ:
- 1) микроинъекции
  - 2) с помощью химических реагентов, изменяющих проницаемость мембран
  - 3) с помощью липосом, «теней» эритроцитов



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

- 4) экстракорпоральной обработкой хромосом бактериальной клетки
  - 5) инфекцией клетки рекомбинантными вирусами
22. УКАЖИТЕ «СЛАБЫЕ» ЗОНЫ ПРИ СТЕРИЛИЗАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ:
- 1) паровые рубашки
  - 2) мешалки
  - 3) трубы отвода отработанного технологического воздуха
  - 4) воздушные фильтры
23. УКАЖИТЕ ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОЦЕССА ФЕРМЕНТАЦИИ:
- 1) по завершении ферментационного цикла при сливе культуральной жидкости в аппарате оставляют ее примерно на 10%, с последующим внесением 90% свежей питательной среды
  - 2) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают небольшие порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды
  - 3) в ферментер одновременно загружают все компоненты питательной среды и посевной материал, совершается полный цикл ферментации и по завершении процесса собирают весь объем отработанной культуральной жидкости
  - 4) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают крупные порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды
24. УКАЖИТЕ ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МНОГОЦИКЛИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ФЕРМЕНТАЦИИ:
- 1) в ферментер одновременно загружают все компоненты питательной среды и посевной материал, совершается полный цикл ферментации и по завершении процесса собирают весь объем отработанной культуральной жидкости
  - 2) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают небольшие порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды
  - 3) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают крупные порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды
  - 4) по завершении ферментационного цикла при сливе культуральной жидкости в аппарате оставляют ее примерно на 10%, с последующим внесением 90% свежей питательной среды
25. УКАЖИТЕ ПРЕИМУЩЕСТВА НЕПРЕРЫВНОГО ПРОЦЕССА ФЕРМЕНТАЦИИ ПЕРЕД ПЕРИОДИЧЕСКИМ:
- 1) отсутствие необходимости в оборудовании для сбора клеток, их разрушения
  - 2) несогласованность биосинтетических процессов
  - 3) продолжительность процесса более 500 ч
  - 4) невозможность поддерживать длительное время стерильные условия
26. УКАЖИТЕ ОСНОВНОЙ АППАРАТНЫЙ ЭЛЕМЕНТ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА:



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

- 1) биореактор-ферментер
- 2) головной фильтр очистки технологического воздуха
- 3) гомогенизаторы
- 4) барботеры
- 5) стерилизующие воздушные фильтры

**27. УКАЖИТЕ ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА  
ФЕРМЕНТАЦИИ:**

- 1) в ферментер одновременно загружают все компоненты питательной среды и посевной материал, совершается полный цикл ферментации и по завершении процесса собирают весь объем отработанной культуральной жидкости
- 2) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают небольшие порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды
- 3) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают крупные порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды
- 4) по завершении ферментационного цикла при сливе культуральной жидкости в аппарате оставляют ее примерно на 10%, с последующим внесением 90% свежей питательной среды

**28. УКАЖИТЕ ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕМНО-ДОЛИВНОГО ПРОЦЕССА  
ФЕРМЕНТАЦИИ:**

- 1) в ферментер одновременно загружают все компоненты питательной среды и посевной материал, совершается полный цикл ферментации и по завершении процесса собирают весь объем отработанной культуральной жидкости
- 2) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают небольшие порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды
- 3) в процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают крупные порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды
- 4) по завершении ферментационного цикла при сливе культуральной жидкости в аппарате оставляют ее примерно на 10%, с последующим внесением 90% свежей питательной среды

**29. УКАЖИТЕ НЕДОСТАТОК НЕПРЕРЫВНОГО ПРОЦЕССА ФЕРМЕНТАЦИИ ПО  
СРАВНЕНИЮ С ПЕРИОДИЧЕСКИМ:**

- 1) отсутствие необходимости в оборудовании для сбора клеток, их разрушения
- 2) согласованность биосинтетических процессов
- 3) продолжительность процесса более 500 ч



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

**3.1.3. Проверяемый индикатор достижения компетенции: ОПК-3.1.4.**

***В приведенных ниже заданиях только один ответ является правильным***

1. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОТОПЛАСТОВ ИЗ КЛЕТОК ГРИБОВ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ:
  - 1) лизоцим
  - 2) «улиточный фермент»
  - 3) трипсин
  - 4) пепсин
2. МЕТОД, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ МИКРОБНЫМИ КЛЕТКАМИ ПРОТОПЛАСТОВ:
  - 1) вискозиметрия
  - 2) фазово-контрастная микроскопия
  - 3) колориметрия
  - 4) электронная микроскопия
3. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОТОПЛАСТОВ ИЗ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КЛЕТОК ИСПОЛЬЗУЮТСЯ:
  - 1) лизоцим
  - 2) «улиточный фермент»
  - 3) трипсин
  - 4) папаин
4. ВЫСОКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ ПРОТОПЛАСТОВ ПРИ ХРАНЕНИИ ДОСТИГАЕТСЯ:
  - 1) на холоду
  - 2) в среде с добавлением антиоксидантов
  - 3) в гипертонической среде
  - 4) в анаэробных условиях
5. УКАЖИТЕ ДЕЙСТВИЕ ПОЛИЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ, ВНОСИМОГО В СУСПЕНЗИЮ ПРОТОПЛАСТОВ:
  - 1) способствует их слиянию
  - 2) повышает стабильность суспензии
  - 3) предотвращает их слияние
  - 4) предотвращает микробную контаминацию
6. ГИБРИДИЗАЦИЯ ПРОТОПЛАСТОВ ВОЗМОЖНА, ЕСЛИ КЛЕТКИ ИСХОДНЫХ РАСТЕНИЙ ОБЛАДАЮТ
  - 1) половой совместимостью
  - 2) половой несовместимостью
  - 3) совместимость не имеет существенного значения
7. ОСОБЕННОСТЬЮ ПЕПТИДНЫХ ФАКТОРОВ РОСТА ТКАНЕЙ ЯВЛЯЮТСЯ:
  - 1) тканевая специфичность
  - 2) образование железами внутренней секреции
  - 3) видовая специфичность
  - 4) образование вне желез внутренней секреции
8. ОСНОВНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО ПОЛУСИНТЕТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ ЭРИТРОМИЦИНА – АЗИТРО-, РОКСИТРО-, КЛАРИТРОМИЦИНА ПЕРЕД ПРИРОДНЫМ АНТИБИОТИКОМ ОБУСЛОВЛЕНО:
  - 1) меньшей токсичностью



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

- 2) бактерицидностью
- 3) активностью против внутриклеточно локализованных паразитов
- 4) действием на грибы

9. ЦЕЛЕСООБРАЗНО ПЕРИОДИЧЕСКИ КУЛЬТИВИРОВАТЬ КЛЕТКИ В ПРИСУТСТВИИ  
ТОКСИЧЕСКОГО АНАЛОГА НУКЛЕОТИДОВ НА ЭТАПЕ:

- 1) подготовки миеломных клеток к слиянию
- 2) слияния
- 3) клонирования гибридомных клеток
- 4) выявление антител, синтезируемых гибридомными клетками
- 5) активного наращивания (культивирования) гибридомных клеток, синтезирующих моноклональные антитела

10. НА ЭТАПЕ СЛИЯНИЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ МОНОКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ  
ИСПОЛЬЗУЮТ:

- 1) полужидкий агар
- 2) клетки селезёнки в комплексе с перитонеальными сингенными макрофагами
- 3) кондиционированные среды с добавлением перитонеальных макрофагов
- 4) клетки питающего слоя с добавлением перитонеальных макрофагов
- 5) питающие слои, содержащие токсический аналог нуклеотидов (8-азагуанин)

11. НА ЭТАПЕ КЛОНИРОВАНИЯ ГИБРИДОМНЫХ КЛЕТОК ИСПОЛЬЗУЮТ:

- 1) полужидкий агар
- 2) клетки селезёнки в комплексе с перитонеальными сингенными макрофагами
- 3) кондиционированные среды с добавлением перитонеальных макрофагов
- 4) клетки питающего слоя с добавлением перитонеальных макрофагов
- 5) питающие слои содержащие токсический аналог нуклеотидов (8-азагуанин)

12. НА ЭТАПЕ ПОДГОТОВКИ МИЕЛОМНЫХ КЛЕТОК К СЛИЯНИЮ ИСПОЛЬЗУЮТ:

- 1) полужидкий агар
- 2) клетки селезёнки в комплексе с перитонеальными сингенными макрофагами
- 3) кондиционированные среды с добавлением перитонеальных макрофагов
- 4) клетки питающего слоя с добавлением перитонеальных макрофагов
- 5) питающие слои содержащие токсический аналог нуклеотидов (8-азагуанин)

13. МИШЕНЬЮ ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ В КЛЕТКЕ  
БИООБЪЕКТОВ ЯВЛЯЮТСЯ:

- 1) ДНК
- 2) РНК-полимераза
- 3) ДНК-полимераза
- 4) рибосома
- 5) информационная РНК

14. УСПЕХИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ  
РЕКОМБИНАНТНЫХ БЕЛКОВ БОЛЬШЕ, ЧЕМ В СОЗДАНИИ РЕКОМБИНАНТНЫХ  
АНТИБИОТИКОВ, ЧТО ОБЪЯСНЯЕТСЯ:



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

- 1) более простой структурой белков
  - 2) трудностью подбора клеток хозяев для биосинтеза антибиотиков
  - 3) большим количеством структурных генов, включенных в биосинтез антибиотиков
  - 4) проблемами безопасности производственного процесса
15. ФЕРМЕНТ ЛИГАЗА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ ТАК КАК...
- 1) скрепляет вектор с оболочкой клетки хозяина
  - 2) катализирует включение вектора в хромосому клеток хозяина
  - 3) катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена с ДНК вектора
  - 4) катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки
16. ГЕН МАРКЕР НЕОБХОДИМ ДЛЯ:
- 1) повышения активности рекомбинанта
  - 2) образования компетентных клеток хозяина
  - 3) модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом
  - 4) отбора рекомбинантов.
17. ОСЛАБЛЕНИЕ ОГРАНИЧЕНИЙ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ-РЕКОМБИНАНТОВ, ПРОДУЦИРУЮЩИХ ГОРМОНЫ ЧЕЛОВЕКА, СТАЛО ВОЗМОЖНЫМ БЛАГОДАРЯ:
- 1) совершенствованию методов изоляции генно-инженерных рекомбинантов от окружающей среды
  - 2) повышению квалификации персонала, работающего с рекомбинантами
  - 3) установленной экспериментально слабой жизнеспособности рекомбинанта
  - 4) экспериментальному подтверждению обязательной потери чужеродных генов
18. ВЕКТОР НА ОСНОВЕ ПЛАЗМИДЫ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЕЕ ВЕКТОРА НА ОСНОВЕ ФАГОВОЙ ДНК БЛАГОДАРЯ:
- 1) большому размеру
  - 2) меньшей токсичности
  - 3) большей частоты включения
  - 4) отсутствия лизиса клетки хозяина
20. ЛИГИРОВАНИЕ – ЭТО...
- 1) отбор клонов трансформированных бактерий, содержащих плазмиды, несущий нужный ген человека
  - 2) введение рекомбинантных плазмид в бактериальную клетку
  - 3) разрезание ДНК человека и плазмиды ферментом рестрикционной эндонуклеазой
  - 4) включение фрагментов ДНК человека в плазмиды и сшивание «липких» концов

***В тестовых заданиях два и более ответа являются верными.***

1. ДАЙТЕ ХАРАКТЕРИСТИКУ МОНОКЛОНАЛЬНЫМ АНТИТЕЛАМ:



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

- 1) это иммуноглобулины, вырабатываемые иммунными клетками, принадлежащими к одному клеточному клону
  - 2) это интерлейкины, вырабатываемые иммунными клетками, принадлежащими к одному клеточному клону
  - 3) используют мышиные антитела с человеческим Fc – фактором
  - 4) продуцируются В-лимфоцитами
  - 5) продуцируются Т-лимфоцитами
  - 6) направлены к одной детерминанте
  - 7) направлены к нескольким детерминантам
2. ДЛЯ СЛИЯНИЯ ИСПОЛЬЗУЮТ КЛЕТОЧНЫЕ ЛИНИИ ИМЕЮЩИЕ СЛЕДУЮЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:
- 1) получены в фазу логарифмического роста, в которой они находятся 3-4 дня
  - 2) получены в фазу логарифмического роста, в которой они находятся 8-10 дней
  - 3) получены в лаг-фазу
  - 4) используются сразу после разморозки
  - 5) используются в течении месяца после разморозки
3. СТАНДАРТНАЯ СХЕМА ГЕНОКОРРЕКЦИИ IN VIVO ВКЛЮЧАЕТ:
- 1) клонирование «терапевтических генов»
  - 2) доставку «терапевтических генов» к определенной ткани пациента
  - 3) трансфекцию
  - 4) прямое введение клонированных и определенным образом упакованных последовательностей ДНК в специфические ткани больного
4. В КАЧЕСТВЕ ВЕКТОРА ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ ЧУЖОГО ГЕНА В ПРОКАРИОТИЧЕСКУЮ КЛЕТКУ ИСПОЛЬЗУЮТ:
- 1) плазмиды
  - 2) ДНК хлоропластов и митохондрий
  - 3) вирионы
  - 4) вирус SV-40
  - 5) вирус саркомы Рауса
5. В СОСТАВ ВЕКТОРА НА ОСНОВЕ ВИРУСА ВХОДЯТ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ, ОТВЕЧАЮЩИЕ:
- 1) за способность к передаче в клетку хозяина
  - 2) за маркерный признак
  - 3) за способность к амплификации
  - 4) за способность к переносу длинных последовательностей трансгенов

**3.1.4. Проверяемый индикатор достижения компетенции: ОПК-3. 2.1.**

***В приведенных ниже заданиях только один ответ является правильным***

1. МЕТОД, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ МИКРОБНЫМИ КЛЕТКАМИ ПРОТОПЛАСТОВ:



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

- 1) вискозиметрия
  - 2) фазово-контрастная микроскопия
  - 3) колориметрия
  - 4) электронная микроскопия
2. ПРЕИМУЩЕСТВО ГЕННО-ИНЖЕНЕРНОГО ИНСУЛИНА ЯВЛЯЮТСЯ:
- 1) высокая активность
  - 2) меньшая токсичность
  - 3) меньшая аллергенность
  - 4) большая стабильность
3. ПРИЧИНОЙ НЕВОЗМОЖНОСТИ НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ ЭКСПРЕССИИ ГЕНА ЧЕЛОВЕКА В КЛЕТКЕ ПРОКАРИОТ:
- 1) высокая концентрация нуклеаз
  - 2) невозможность репликации плазмид
  - 3) отсутствие транскрипции
  - 4) не возможность сплайсинга
4. ПРЯМОЙ ПЕРЕНОС ЧУЖЕРОДНОЙ ДНК В ПРОТОПЛАСТЫ ВОЗМОЖЕН С ПОМОЩЬЮ:
- 1) микроинъекции
  - 2) трансформации
  - 3) упаковки в липосомы
  - 4) культивирования протопластов на соответствующих питательных средах
5. УКАЖИТЕ ПЕРВЫЙ ЭТАП ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПОЙ РЕАКЦИИ
- 1) амплификация
  - 2) выделение нуклеиновых кислот
  - 3) гибридизация
  - 4) детекция
6. УКАЖИТЕ ЭТАП ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПОЙ РЕАКЦИИ
- 1) амплификация
  - 2) выделение нуклеиновых кислот
  - 3) гибридизация
  - 4) детекция
7. ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ АНТИТЕЛ, СИНТЕЗИРУЕМЫХ ГИБРИДОМНЫМИ КЛЕТКАМИ, ИСПОЛЬЗУЮТ МЕТОД:
- 1) ПЦР
  - 2) ИФА
  - 3) РИА
  - 4) Электрофорез
8. АФФИННАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ С МОНОКЛОНАЛЬНЫМИ АНТИТЕЛАМИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ:
- 1) выделения антигенов и биологически активных веществ из сложных смесей
  - 2) специальной окраски белковых молекул
  - 3) для разрушения структуры антигенов
9. ПРЕИМУЩЕСТВА ПОЛУЧЕНИЯ ВИДОСПЕЦИФИЧЕСКИХ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА БЕЛКОВ ПУТЕМ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА:
- 1) простота оборудования





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

- 2) экономичность
- 3) отсутствие дефицитного сырья
- 4) снятие этических проблем

**10. ПРЕИМУЩЕСТВО ИФА ПЕРЕД ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ИНСУЛИНА ПО ПАДЕНИЮ  
КОНЦЕНТРАЦИИ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ ЖИВОТНЫХ:**

- 1) меньшая стоимость анализа
- 2) ненужность дефицитных реагентов
- 3) легкость освоения
- 4) в отсутствии влияния на результаты анализа других белков
- 5) продолжительность времени анализа

**11. ОТБОР ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ КЛЕТОК, СОДЕРЖАЩИХ РЕКОМБИНАНТНУЮ  
ДНК (ГИБРИДНУЮ ПЛАЗМИДУ) ПРОВОДЯТ:**

- 1) тестированием на резистентность к различной температуре
- 2) тестированием на резистентность к определенным антибиотикам
- 3) по способности окрашиваться гематоксилином
- 4) по морфологическим признакам
- 5) по скорости роста и размножения

**12. КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ – ЭТО...**

- 1) метод, основанный на выделении и культивировании тканей и клеток высших многоклеточных организмов
- 2) изменение первичной структуры ДНК в конкретном ее участке, что, в конечном счете, приводит к изменению фенотипа биологического объекта, используемого в биотехнологических процессах
- 3) метод создания рекомбинантных или гибридных ДНК

**13. ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНЫХ ПРЕПАРАТОВ ВКЛЮЧАЕТ:**

- 1) копирование гена человека, ответственного за синтез необходимого продукта
- 2) модификацию генетического аппарата больного для увеличения биосинтеза необходимых продуктов
- 3) внедрение микробной клетки с рекомбинантной ДНК в организм человека
- 4) культивирование и выделение микробных клеток с рекомбинантными ДНК
- 5) внедрение человеческого гена в плазмиду микробной клетки

**14. ТРЕБОВАНИЯ К ВЕКТОРАМ ДНК:**

- 1) отсутствие сайта рестрикции, в который осуществлена вставка
- 2) большой размер
- 3) видоспецифичность
- 4) наличие селективных генетических маркеров для идентификации реципиентных клеток, несущих рекомбинантную ДНК

**15. ИНЖЕНЕРНАЯ ЭНЗИМОЛОГИЯ:**

- 1) метод, основанный на выделении и культивировании тканей и клеток высших организмов
- 2) изменение первичной структуры ДНК в конкретном ее участке, что, в конечном счете, приводит к изменению фенотипа биологического объекта, используемого в биотехнологических процессах



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

- 3) метод создания рекомбинантных или гибридных ДНК
- 4) биотехнологические процессы с использованием каталитического действия ферментов, выделенных из состава биологических систем или находящихся внутри клеток, искусственно лишенных способности расти

***В приведенных ниже заданиях закончите ответ:***

1. В ОНКОЛОГИИ ДЛЯ РАДИОИММУНОСКАНИРОВАНИЯ ОПУХОЛЕЙ ИСПОЛЬЗУЮТ МОНОКЛОНАЛЬНЫЕ АНТИТЕЛА КОНЪЮГИРОВАННЫЕ С
2. УКАЖИТЕ ТИПЫ КЛЕТОК, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МОНОКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ...
3. GLP РЕГЛАМЕНТИРУЮТ...
4. АДЕНОАССОЦИИРОВАННЫЕ ВЕКТОРЫ МОГУТ ВСТРАИВАТЬСЯ В ГЕНОМ КЛЕТКИ СЛУЧАЙНЫМ ОБРАЗОМ ПРИВОДИТ К...
5. ЛЕНТИВИРУСНЫЕ ВЕКТОРЫ ПОЛУЧАЮТ НА ОСНОВЕ...
6. ОСНОВНАЯ ОПАСНОСТЬ ГЕРПЕВИРУСНЫХ ВЕКТОРОВ...

**3.1.5. Проверяемый индикатор достижения компетенции: ОПК-3.3.1.**

***В приведенных ниже тестовых заданиях только один ответ является правильным***

1. ПРЕИМУЩЕСТВОМ ПОЛУЧЕНИЯ ВИДОСПЕЦИФИЧЕСКИХ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА БЕЛКОВ ПУТЕМ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА ЯВЛЯЕТСЯ:
  - 1) простота оборудования
  - 2) экономичность
  - 3) отсутствие дефицитного сырья
  - 4) отсутствие этических проблем
2. РАЗРАБОТАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ РЕКОМБИНАНТНОГО ЭЛЕКТРОПОЭТИНА ОСНОВАНА НА ЭКСПРЕССИИ ГЕНА:
  - 1) в клетках бактерий
  - 2) в клетках растений
  - 3) в клетках дрожжей
  - 4) в культуре животных клеток
3. ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ АНТИТЕЛ, СИНТЕЗИРУЕМЫХ ГИБРИДОМНЫМИ КЛЕТКАМИ, ИСПОЛЬЗУЮТ МЕТОД:
  - 5) ПЦР
  - 6) ИФА
  - 7) РИА
  - 8) Электрофорез
4. АФФИННАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ С МОНОКЛОНАЛЬНЫМИ АНТИТЕЛАМИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ:
  - 4) выделения антигенов и биологически активных веществ из сложных смесей
  - 5) специальной окраски белковых молекул
  - 6) для разрушения структуры антигенов



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

5. ГИБРИДОМНЫЙ БАНК ШТАММОВ ПРОДУЦЕНТОВ МОНОКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ:

- 1) в холодильнике при + 4 °С
- 2) в холодильнике при -70 °С
- 3) при комнатной температуре
- 4) в термостате при 37 °С

6. ПРАВИЛА GMP ПРЕДУСМАТРИВАЮТ ПРОИЗВОДСТВО В ОТДЕЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ И НА ОТДЕЛЬНОМ ОБОРУДОВАНИИ:

- 1) пенициллинов
- 2) макролидов
- 3) аминогликозидов
- 4) полиенов
- 5) тетрациклинов

7. СВОЙСТВО БЕТА-ЛАКТАМОВ, ИЗ ЗА КОТОРОГО ИХ СЛЕДУЕТ, СОГЛАСНО GMP, НАРАБАТЫВАТЬ В ОТДЕЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ:

- 1) хроническая токсичность
- 2) аллергенность
- 3) общая токсичность
- 4) эмбриотоксичность

8. GLP РЕГЛАМЕНТИРУЮТ:

- 1) лабораторные исследования;
- 2) планирование поисковых работ;
- 3) набор тестов при предклинических испытаниях;
- 4) методы математической обработки данных.

9. СУБСТРАТАМИ РЕСТРИКТАЗ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ГЕННЫМ ИНЖЕНЕРОМ, ЯВЛЯЮТСЯ:

- 1) гомополисахариды
- 2) гетерополисахариды
- 3) нуклеиновые кислоты
- 4) белки

10. ПОИСК НОВЫХ РЕСТРИКТАЗ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ ОБЪЯСНЯЕТСЯ:

- 1) различиями в каталитической активности
- 2) различным местом воздействия на субстрат
- 3) видоспецифичностью
- 4) высокой стоимостью

11. АКТИВИРОВАНИЕ НЕРАСТВОРИМОГО НОСИТЕЛЯ В СЛУЧАЕ ИММОБИЛИЗАЦИИ ФЕРМЕНТОВ ОГРАНИЧИВАЕТСЯ ТАКИМ ОБСТОЯТЕЛЬСТВОМ, КАК:

- 1) высокая лабильность фермента
- 2) наличие у фермента кофермента
- 3) наличие у фермента субъединиц
- 4) принадлежность фермента к гидролазам

12. ИММОБИЛИЗАЦИЯ КЛЕТОК ПРОДУЦЕНТОВ ЦЕЛЕСООБРАЗНА В СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ЦЕЛЕВОЙ ПРОДУКТ:

- 1) растворим в воде



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

- 2) не растворим в воде
- 3) локализован внутри клетки
- 4) им является биомасса клеток

13. ИММОБИЛИЗАЦИЯ ЦЕЛЬНЫХ КЛЕТОК ПРОДУЦЕНТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ НЕЦЕЛЕСООБРАЗНА В СЛУЧАЕ:

- 1) высокой лабильности целевого продукта (лекарственного вещества)
- 2) использования целевого продукта только в инъекционной форме
- 3) внутриклеточной локализации целевого продукта
- 4) высокой гидрофильности целевого продукта

14. GLP ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ:

- 1) правила, которые устанавливают требования к организации производства и контроля качества лекарств медицинского и ветеринарного применения
- 2) международный стандарт качества, который правительства могут затем перенести в правила проведения клинических испытаний с участием людей
- 3) международная система норм, правил и требований к лабораториям, которые изучают действие новых химических веществ на человека и окружающую среду, а также правила контроля качества этих исследований и оформления их результатов
- 4) правила культивирования и сбора растений

*В тестовых заданиях два и более ответа являются верными.*

1. ОЧИСТКУ МОНОКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ ПРОВОДЯТ МЕТОДАМИ:

- 1) электрофореза
- 2) аффинной хроматографией
- 3) ионно-обменной хроматографией
- 4) газожидкостной хроматографией
- 5) хроматографией в тонком слое сорбента

2. ПРЕИМУЩЕСТВА ИММОБИЛИЗАЦИИ КЛЕТОК МИКРООРГАНИЗМА-ТРАНСФОРМАТОРА:

- 1) более высокая активность ферментов
- 2) уменьшение затрат на очистку целевого продукта
- 3) высокая стоимость
- 4) стабильность процесса, автоматизация

3. СТРАТЕГИЯ КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ НАПРАВЛЕНА НА:

- 1) отбор и культивирование собственных или донорских стволовых клеток
- 2) разработка специального носителя для клеток на основе биосовместимых клеток
- 3) после имплантации матрикса в организм хозяина остаётся дефект, который не исчезает со временем
- 4) нанесения культуры клеток на матрицу и размножение клеток в биореакторе со специальными условиями культивирования
- 5) внедрение конструкции в область пораженного органа для созревания и формирования микроциркуляции внутри конструкции

4. УКАЖИТЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОСАДКА ИЗ



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

БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ:

- 1) автоклав
- 2) адсорбирующий шкаф
- 3) термостат
- 4) центрифуга

***В приведенных ниже заданиях закончите ответ:***

1. НАЗОВИТЕ ФАЗУ СУСПЕНЗИОННОЙ КУЛЬТУРЫ, КОТОРАЯ НАИБОЛЕЕ ПОДХОДИТ ДЛЯ ПРОЦЕССА ПРОТОПЛАСТИРОВАНИЯ...
2. ДАЙТЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМИНУ «ТИТР АНТИТЕЛ»
3. УКАЖИТЕ ТИПЫ КЛЕТОК, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МОНОКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ...
4. ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ-ЭТО СПОСОБ РАЗДЕЛЕНИЯ СМЕСЕЙ, ОСНОВАННЫЙ НА...
5. ФЕТАЛЬНАЯ ГЕНОТЕРАПИЯ ЭТО ВВЕДЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА В...

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

**3.2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ**

**ПРИМЕРЫ**

Вопросы для подготовки к занятию	Проверяемые индикаторы достижения компетенции
<b>Занятие № 4. Применение трансгенной технологии для получения медицинских препаратов</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Осуществление генетической трансформации растений с помощью методов генетической инженерии (плазмидные векторы, прямой перенос генов).</li> <li>2. Методы получения трансгенных растений.</li> <li>3. Генетическая колонизация. Характеристика.</li> </ol>	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**

4. Агролистический комбинированный метод трансформации.
5. Достижения генетической инженерии растений: изменение пищевой ценности растений; создание гербецидоустойчивых растений; создание растений, устойчивых к насекомым.
6. Повышение устойчивости растений к стрессовым условиям, повышение эффективности фотосинтеза.
7. Растения как биореакторы.
8. Преимущества растений как «биофабрик».
9. Конструирование генно-модифицированных растений.
10. Изолированные протопласты и их использование как объекта в генетической инженерии растений.
11. Способы получения изолированных протопластов.
12. Использование трансгенных растений для медицинских целей.
13. Трансгенные растения – продуценты антител.
14. Трансгенные растения – продуценты субъединичных вакцин.
15. Растения – продуценты фармацевтических белков.

**Занятие № 6. Технология получения и культивирования линий животных и растительных клеток**

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Краткая история развития технологии получения и культивирования линий животных и растительных клеток.</li> <li>2. Значения клеточной инженерии для экспериментальной и клинической медицины.</li> <li>3. Методы создания клеточных культур растений.</li> <li>4. Методы выращивания культуры каллусных тканей.</li> <li>5. Культивирование отдельных клеток.</li> <li>6. Способы выделения растительных протопластов.</li> <li>7. Культивирование растительных протопластов.</li> <li>8. Культуральные системы животных клеток.</li> <li>9. Первичные и постоянные культуры.</li> <li>10. Монослойные культуры.</li> <li>11. Монослойное культивирование на микроносителях.</li> <li>12. Основные требования к лаборатории при работе с клеточными культурами. Принцип стерильной работы и условия культивирования клеточных культур.</li> <li>13. Сбалансированные солевые растворы. Коммерческие препараты для оптимизации условий роста культур клеток и тканей.</li> </ol> | <p>ОПК-3.1.1.<br/>ОПК-3.1.2.<br/>ОПК-3.1.4.<br/>ОПК-3.2.1.<br/>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>14. 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>15. Посуда и оборудование, используемые для культивирования клеточных линий.</p> <p>16. Методы стерилизации питательных среды лабораторной посуды. Контроль бактериального заражения клеточных культур</p> <p>17. Преимущества использования клеточных культур.</p>	
<p align="center"><b>Занятие № 14. Принципы подбора злокачественного партнера для гибридизации клеточных линий</b></p>	
<p>1. Молекулярные основы и методы генодиагностики наследственных болезней.</p> <p>2. Принципы и методы генной терапии наследственных заболеваний.</p> <p>3. Молекулярная генетика канцерогенеза: протоонкогены, онкогены, опухолевые супрессоры, мутаторные гены. Молекулярная диагностика онкологических заболеваний.</p> <p>4. Неинвазивная диагностика опухолевых заболеваний, основанная на анализе внеклеточной ДНК.</p> <p>5. Требования к выбору злокачественного партнера для гибридизации и Подготовка популяции перевиваемых миеломных клеток.</p> <p>6. Методы скрининга МКА на этапах отбора позитивных гибридом (ТИФМ, МФА, РИА).</p> <p>7. Примеры моноклональных антител: химерные, конъюгированные и неконъюгированные. Использование для лечения и диагностики опухолевых и наследственных заболеваний.</p> <p>8. Получение моноклональных, биспецифических и химерных антител методами иммунобиотехнологии.</p> <p>9. Поликлональные антитела: определение, получение. Преимущества моноклональных антител перед поликлональными.</p> <p>10. Современные технологии иммунопрофилактики. Технологии</p>	<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>рекомбинантных ДНК в конструировании средств иммунопрофилактики. Химические компонентные вакцины. ДНК-вакцины.</p> <p>11. Молекулярные технологии и идентификация личности. Различные области приложения и методы.</p> <p>12. Единая система GLP , GCP и GMP при предклиническом, клиническом испытании лекарственных средств и их производстве. Особенности требований GMP к биотехнологическому производству</p>	
---	--

:

**Критерии ответов при собеседовании:**

<b>Критерии оценки</b>	<b>Баллы</b>	<b>Оценка</b>
Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, заявленная тема полностью раскрыта, рассмотрение дискуссионных вопросов по проблеме, сопоставлены различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, научность языка изложения, логичность и последовательность в изложении материала, количество исследованной литературы, в том числе новейших источников по проблеме, четкость выводов, оформление работы соответствует предъявляемым требованиям.	5	Отлично
Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, научность языка изложения, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, отсутствуют новейшие литературные источники по проблеме, при оформлении работы имеются недочеты.	4	Хорошо
Соответствие целям и задачам дисциплины, содержание работы не в полной мере соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, использовано небольшое количество научных источников, нарушена логичность и последовательность в изложении материала, при оформлении работы имеются недочеты.	3	Удовлетворительно
Работа не соответствует целям и задачам дисциплины, содержание работы не соответствует заявленной теме, содержание работы изложено не научным стилем.	2	Неудовлетворительно





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

### 3.3. ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

#### ПРИМЕРЫ

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

#### 1. Нанонаука и нанотехнологии.

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.

#### 2. Методы изучения наноструктур

Аналитические методы исследования наноструктур: масс-спектр метрия, сканирующая лазерная конфокальная микроскопия. Препаративные методы исследования наноструктур: высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), ультрацентрифугирование, ультрафильтрация, электрофорез, проточная флюориметрия.

#### 3. Основные направления медицинских нанотехнологий.

Адресная доставка диагностических препаратов и лекарств. Наночастицы - биомаркеры. Инкапсулирование лекарств. Наноструктурные материалы для: биотехнологического производства лекарств; 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.

#### 4. Биомедицинские наноматериалы.

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.).

#### 5. Наноустройства (наноконструкции) в биологии и медицине.

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.

#### 6. Нанотехнологии в генотерапии и генокоррекции.

Основные подходы в генотерапии наследственных и приобретенных заболеваний. Принципы получения терапевтических генов и генно-инженерных



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

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.

**7. Нанотехнологические подходы к диагностике и терапии опухолей.**

мРНК - биочипы Иммунобиочипы. Выявление поверхностных опухолевых-специфических антигенов. Нановакцины на основе олигосахарида р-3-аминопропилгликозидсиалил-3'-лактозы (GM3). Дендримерные ДНК, РНК - нанокapsулы и аптамеры. Полимерные наночастицы с векторами антителами к опухолевому антигенам. Магнитоуправляемые липосомные нанокomпозиты. Кремниевые нанокристаллы.

**8. Современные тенденции и ближайшие перспективы нанобиотехнологий.**

Контролируемое поведение наночастиц *in vitro*. 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.

**9. Условия и методы тиражирования культур гибридных клеток.**

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) *in vitro*, *in vivo*. 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

**Критерии оценки тем докладов**

<b>Критерии оценки докладов в виде компьютерной презентации:</b>	<b>Баллы</b>	<b>Оценка</b>
Компьютерная презентация соответствует целям и задачам дисциплины, содержание презентации полностью соответствует заявленной теме, рассмотрены вопросы по проблеме, слайды расположены логично, последовательно, завершается презентация четкими выводами.	5	Отлично
Компьютерная презентация соответствует целям и задачам дисциплины, содержание презентации полностью соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, при оформлении презентации имеются недочеты.	4	Хорошо



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

Компьютерная презентация соответствует целям и задачам дисциплины, но её содержание не в полной мере соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, нарушена логичность и последовательность в расположении слайдов.	3	Удовлетворительно
Презентация не соответствует целям и задачам дисциплины, содержание не соответствует заявленной теме и изложено не научным стилем.	2-0	Неудовлетворительно

### 3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.**

Промежуточная аттестация включает собеседование по контрольным вопросам.

#### 3.4.1. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

№	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 современной биотехнологии. Объясните, в чем состоит вклад клеточной инженерии в формировании биотехнологии как науки и сферы производства.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, 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,



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

		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
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	ОПК-3.1.1, ОПК-



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

	метаболитов. Классификация систем транспорта и регуляция их функций.	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,



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

		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
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, вириды, 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-



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

		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
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 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



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

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 клеточных культур. Методы стерилизации питательных сред и лабораторной посуды. Контроль бактериального заражения клеточных культур.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
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	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-





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

	использую современные технологии редактирования генома? Предпосылки и история развития химерных нуклеаз. Отличие химерных нуклеаз от других векторов генной инженерии.	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 гибридов животных клеток путем иммобилизации и включения клеток в твердую матрицу и путем культивирования клеток в гомогенной суспензии.	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, 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	ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.4, ОПК-3.2.1, ОПК-



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

	криоконсервации.	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 ионообменной 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

### Критерии собеседования

#### Шкала оценки для проведения экзамена по дисциплине

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полно раскрыто содержание материала;</li> <li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>– продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;</li> <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> </ul>



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

	<p>– 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.</p>
Удовлетворительно	<p>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</p> <p>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</p> <p>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</p> <p>– при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;</p> <p>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</p>
Неудовлетворительно	<p>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</p> <p>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</p> <p>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов</p> <p>- не сформированы компетенции, умения и навыки,</p> <p>- отказ от ответа или отсутствие ответа</p>

### 3.4.2. ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра: *микробиологии и иммунологии с курсом биологической химии*

Дисциплина: *Медицинские технологии*

Специалитет по специальности: *Медицинская биохимия*

Учебный год: 2022-2023

Экзаменационный билет № 0

1. Дайте определение понятию «биотехнология». Перечислите предпосылки развития биотехнологии как науки и сферы производства.
2. Ингибирование ферментов биосинтеза по принципу обратной связи (ретроингибирование). Механизмы ингибирования. Аминокислотный контроль метаболизма. Литические ферменты.
3. Мобильные генетические элементы микроорганизмов. Мигрирующие элементы и



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

естественный отбор. Горизонтальный перенос генов и его роль в эволюции бактерий.  
Инсерционные последовательности и транспозоны бактерий.

Зав. кафедрой микробиологии и иммунологии  
с курсом биологической химии,  
доцент, к.б.н.

С.А. Лужнова

**Критерии оценки уровня усвоения материала дисциплины и сформированности  
компетенций**

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в БРС	Уровень сформированности компетентности и по дисциплине	Оценка по 5-балльной шкале
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося. Студент демонстрирует высокий продвинутый уровень сформированности компетентности	A	100–96	ВЫСОКИЙ	5 (5+)
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа. Студент демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций.	B	95–91		5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные обучающимся с помощью преподавателя. Студент демонстрирует средний повышенный уровень сформированности компетентности.	C	90–81	СРЕДНИЙ	4
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	D	80-76		4 (4-)



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

Студент демонстрирует средний достаточный уровень сформированности компетенций.				
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые обучающийся затрудняется исправить самостоятельно. Студент демонстрирует низкий уровень сформированности компетентности.	E	75-71	НИЗКИЙ	3 (3+)
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Студент демонстрирует крайне низкий уровень сформированности компетентности.	E	70-66		3
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Студент демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций.	E	65-61	Пороговый	3 (3-)
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. Компетентность отсутствует.	Fx	60-41	КОМПЕТЕНТНОСТЬ ОТСУТСТВУЕТ	2
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины. Студент не демонстрирует индикаторов достижения формирования компетенций. Компетентность отсутствует.	F	40-0		2

**Итоговая оценка по дисциплине**

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



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

76-80	зачтено			D
61-75	зачтено	3	удовлетворительно	E
41-60	не зачтено	2	неудовлетворительно	Fx
0-40	не зачтено			F



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

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ  
НА ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ»**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Медицинские технологии» по специальности «Медицинская биохимия» содержит вопросы по темам, комплект тестовых заданий, темы докладов, комплект разноуровневых задач, перечень вопросов к экзамену.

Содержание фонда оценочных средств соответствует ФГОС ВО по специальности «Медицинская биохимия», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13 августа 2020 г. № 998, рабочему учебному плану по специальности «Медицинская биохимия», утвержденным Ученым советом института от 31 августа 2022 г.

Контрольные измерительные материалы соответствуют специальности «Медицинская биохимия» и рабочей программе дисциплины «Медицинские технологии» по специальности «Медицинская биохимия». Измерительные материалы связаны с основными теоретическими вопросами, практическими навыками и компетенциями, формируемые в процессе изучения дисциплины «Медицинские технологии».

Измерительные материалы соответствуют компетенции специалиста по специальности «Медицинская биохимия» и позволяют подготовить специалиста к практической деятельности.

ФОС позволяет специалисту провести проверку уровня усвоения общепрофессиональных компетенций, овладения которыми реализуется в ходе изучения дисциплины «Медицинские технологии».

Фонд оценочных средств является адекватным отображением требований ФГОС ВО и обеспечивает решение оценочной задачи в соответствии общих и профессиональных компетенций специалиста этим требованиям.

Измерительные материалы позволяют специалисту применить знания, полученные в ходе изучения дисциплины «Медицинские технологии» к условиям будущей профессиональной деятельности.

Заключение: фонд оценочных средств в представленном виде вполне может быть использован для успешного освоения программы по дисциплине «Медицинские технологии» по специальности «Медицинская биохимия».

**Рецензент:**

Профессор кафедры органической химии,  
доктор фарм. наук

И.П. Кодониди