

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

*Кафедра микробиологии и вирусологии № 2*

Оценочные материалы

**«МОЛЕКУЛЯРНО - БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ  
МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИНФЕКЦИЙ»**

Специальность **32.08.14 Бактериология**

## 1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (полностью или частично)\*

### *профессиональных (ПК)*

| Код и наименование профессиональной компетенции  | Индикатор(ы) достижения профессиональной компетенции   |
|--|--|
| готовность к проведению бактериологических лабораторных исследований и интерпретации их результатов (ПК-2) | Способен проводить забор биологического материала и отбор для проведения молекулярно-биологических и иммуносерологических методов диагностики бактериальных инфекций, соблюдать режимы доставки в лабораторию. Проводить лабораторную диагностику бактериальных инфекций, используя современные высокочувствительные методы, анализировать и интерпретировать результаты исследования. |

## 2. Виды оценочных материалов в соответствии с формируемыми компетенциями

| Наименование компетенции | Виды оценочных материалов   | количество заданий на 1 компетенцию |
|--------------------------|---|-------------------------------------|
| ПК-2                     | Задания закрытого типа  | 25 с эталонами ответов              |
|                          | Задания открытого типа: Ситуационные задачи<br>Вопросы для собеседования<br>Задания на дополнение | 75 с эталонами ответов              |

ПК 2

Задания открытого типа

Задание 1.

Инструкция выберите правильный ответ.

**Наиболее точным методом позволяющим установить вид бактерий является**

1. молекулярно-биологический
2. бактериологический
3. иммунологический
4. микроскопический

*Эталон ответа: 1. молекулярно-биологический*

Задание 2.

Инструкция выберите правильный ответ.

**Геномные острова не могут кодировать**

1. репродукцию фага
2. метаболическую активность
3. выработку факторов патогенности
4. резистентность к антибиотикам

*Эталон ответа: 1. репродукцию фага*

Задание 3.

Инструкция выберите правильный ответ.

Единица генетической информации – кодон состоит из

1. дезоксирибозы
2. дезоксирибозы и фосфатной группы
3. рибозы
4. трех нуклеотидов

*Эталон ответа: 4. трех нуклеотидов*

Задание 4.

Инструкция выберите правильный ответ.

Метод риботипирования ДНК основан на выявлении у микроорганизмов различий в

1. количестве рибосомальных оперонов и в полиморфизме нуклеотидных последовательностей в них
2. количестве Col-плазмид
3. специфичности рестриктаз
4. количестве геномных островов и полиморфизме нуклеотидных последовательностей в них

*Эталон ответа: 1. в количестве рибосомальных оперонов и в полиморфизме нуклеотидных последовательностей в них*

Задание 5.

Инструкция выберите правильный ответ.

Назовите возбудителя бактериальной инфекции, при которой регламентировано использование ПЦР с целью определения антибиотикорезистентности

1. *S. pyogenes*
2. *Enterococcus*
3. *E. coli*
4. *M. tuberculosis*

*Эталон ответа: 4. M. tuberculosis*

Задание 6.

Инструкция выберите правильный ответ.

Преимуществом метода ПЦР является

1. чувствительность, специфичность, возможность выявлять «молчащие» гены
2. только чувствительность
3. автоматизированный учет результата
4. стоимость диагностического исследования

*Эталон ответа: 1. чувствительность, специфичность, возможность выявлять «молчащие» гены*

Задание 7.

Инструкция выберите правильный ответ.

В состав ДНК входят

1. рибоза, аденин, гуанин, урацил, цитозин, остаток Р-кислоты
2. дезоксирибоза, аденин, гуанин, тимин, цитозин, остаток Р-кислоты
3. дезоксирибоза, урацил, тимин, аденин, гуанин, остаток Р-кислоты
4. рибоза, тимин, цитозин, аденин, гуанин, остаток Р-кислоты

*Эталон ответа: 2. дезоксирибоза, аденин, гуанин, тимин, цитозин, остаток Р-кислоты*

Задание 8.

Инструкция выберите правильный ответ.

Метод ПЦР позволяет определить tox-ген *C. diphtheriae* у штаммов

1. токсигенных
2. нетоксигенных токс-несущих
3. токсигенных и нетоксигенных токс-несущих
4. у всех выделяемых штаммов

*Эталон ответа: 3. токсигенных и нетоксигенных токс-несущих*

Задание 9.

Инструкция выберите правильный ответ.

Первичный иммунный ответ после введения антигена развивается

1. через 1-2 дня
2. через 3-4 дня

3. через 5-6 дней
4. через 7-10 дней

*Эталон ответа: 2. через 3-4 дня*

Задание 10.

Инструкция выберите правильный ответ.

Оценка напряжённости иммунитета возможна с помощью таких иммунологических методов как

1. непрямой ИФА, РПГА
2. "сэндвич"- ИФА, реакции коагутинации
3. РНА, РТПГА
4. реакция преципитации

*Эталон ответа: 1. непрямой ИФА, РПГА*

Задание 11.

Инструкция выберите правильный ответ.

При постановке РПГА не используют контроль

1. специфичности и чувствительности диагностикума
2. полноты адсорбции сыворотки
3. спонтанной гемагглютинации диагностикума
4. специфичности конъюгата

*Эталон ответа: 4. специфичности конъюгата*

Задание 12.

Инструкция выберите правильный ответ.

Ложноположительные результаты ИФА не могут быть обусловлены

1. низким качеством тест-систем
2. наличием перекрёстно-реагирующих антигенов возбудителя
3. нарушением техники постановки ИФА
4. добавлением "стоп" - реагента к субстрату на завершающем этапе постановки ИФА

*Эталон ответа: 4. добавлением "стоп" - реагента к субстрату на завершающем этапе постановки ИФА*

Задание 13.

Инструкция выберите правильный ответ.

Инструментальный учёт ИФА возможен с использованием

1. мультискана
2. баканализатора
3. спектрофотометра
4. pH-метра

*Эталон ответа: 1. мультискана*

Задание 14.

Инструкция выберите правильный ответ.

Серологические реакции не используют для

1. диагностики инфекционных болезней, оценки напряженности противоиного и поствакцинального иммунитета
2. серотипирования отдельных групп микроорганизм
3. оценки активности фагоцитов
4. диагностики аллергических и лимфолиферативных заболеваний, подбора доноров

*Эталон ответа: 3. оценки активности фагоцитов*

Задание 15.

Инструкция выберите правильный ответ.

Наиболее чувствительными методами иммунодиагностики инфекционных заболеваний является

1. преципитационный
2. агглютинационный
3. РНГА
4. иммуноферментный

*Эталон ответа: 4. иммуноферментный*

Задание 16.

Инструкция выберите правильный ответ.

Условно диагностический титр антистрептолизина-О в РН равен

1. 250 АЕ STO
2. меньше 250 АЕ STO
3. больше 250 АЕ STO
4. 150 АЕ STO

*Эталон ответа: 1. 250 АЕ STO*

Задание 17.

Реакция Кумбса позволяет выявить

1. гаптены
2. неполные антитела
3. интерферон
4. комплемент

*Эталон ответа: 2. неполные антитела*

Задание 18.

Инструкция выберите правильный ответ.

Субстратно-индикаторная смесь, которая чаще используется с целью выявления результатов при постановке ИФА

1. ТМБ + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
2. ОФД + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
3. твин-20
4. малахитовый зеленый

*Эталон ответа: 1. ТМБ + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>*

Задание 19

Инструкция выберите правильный ответ.

Ферментная метка наиболее часто используемая для приготовления конъюгатов, применяемых в ИФА

1. пенициллиназа
2. пероксидаза
3. бетта-галактозидаза
4. ФИТЦ

*Эталон ответа: 2. пероксидаза*

Задание 20.

Инструкция выберите правильный ответ.

Дифференциация классового состава специфических антител возможна с помощью

1. РПГА, ИФА
2. ИФА, РПГА с унитиолом
3. РСК, РПГА
4. ИФА, РИФ

*Эталон ответа: 2. ИФА, РПГА с унитиолом*

Задание 21.

Инструкция выберите правильный ответ.

Для оценки противодифтерийного иммунитета используют методы

1. РЛА, РА
2. РПГА, ИФА
3. РНАт
4. РНИФ, РП

*Эталон ответа: 2. РПГА, ИФА*

Задание 22.

Инструкция выберите правильный ответ.

В ПЦР на этапе «отжига» осуществляется

1. присоединение праймеров
2. плавление искомой молекулы ДНК
3. достраивание комплементарных цепей
4. синтез информационной РНК

*Эталон ответа: 1. присоединение праймеров*

Задание 23.

Инструкция выберите правильный ответ.

Метод рестриционного анализа хромосомной ДНК основан на использовании ферментов

1. ДНК полимеразы

2. ДНК-зависимой РНК-полимеразы
3. эндонуклеаз (рестриктаз)
4. ДНК-гиразы

*Эталон ответа: 3. эндонуклеаз (рестриктаз)*

Задание 24.

Инструкция выберите правильный ответ.

Наиболее avidными являются иммуноглобулины класса

1. IgG
2. IgM
3. IgA
4. IgE

*Эталон ответа: 2. IgM*

Задание 25.

Инструкция выберите правильный ответ.

Получать описание первичной структуры ДНК в виде последовательности мономеров в текстовом виде можно, используя метод

1. ПЦР RealTime
2. риботипирования
3. секвенирования
4. гибридизации ДНК

*Эталон ответа: 3. секвенирования*

Задания открытого типа:

Задание 1.

В городе N. заболело 4 человека дифтерией. С целью оценки эпидемиологической ситуации проведено бактериологическое обследование 60 человек, контактных с больными. В первичных посевах исследуемого материала от 9 обследуемых на кровяном теллуриновом агаре обнаружены подозрительные на *C.diphtheriae* колонии.

1. Какой метод необходимо использовать для обнаружения у выделенных изолятов дифтерийного токсина?
2. Что кодирует продукцию токсина у токсигенных штаммов возбудителя дифтерии?
3. Какой метод используют для определения tox-гена?
4. Возможен ли вариант обнаружения штаммов, у которых токсин не обнаружен, но выявлен tox-ген и как обозначают такие штаммы?

*Эталон ответа:*

1. *тест Элека на продукцию дифтерийного токсина.*
2. *кодирует продукцию токсина tox-ген.*
3. *ПЦР*
4. *да, возможен, если tox-ген находится в состоянии репрессии. Такие штаммы обозначают C.diphtheriae нетоксигенные, несущие tox- ген.*



## Задание 2.

Женщине, обратившейся к врачу с жалобой на обильные выделения из влагалища, назначено исследование отделяемого с использованием микроскопического, бактериологического методов и ПЦР на идентификацию возбудителей ЗППП.

1. Какой вариант ПЦР лучше использовать для идентификации возбудителей ЗППП?
2. Почему именно этот метод?

*Эталон ответа:*

1. использовать ПЦР RealTime.
2. ПЦР RealTime позволяет обнаруживать и количественно определять в одной дозе исследуемой пробы амплифицированные ДНК или РНК одновременно нескольких возбудителей в режиме реального времени в процессе амплификации.

## Задание 3 .

Из гнойного отделяемого послеоперационной раны больного выделен *S.aureus*. Состояние больного тяжелое. Проводимая АМТ цефалексином не эффективна.

1. Какой резистентностью к АМП, по-видимому, обладает выделенный от больного штамм стафилококка?
2. Какой ген детерминирует указанный тип резистентности?
3. Какой лабораторный метод позволит в течение 2-х часов подтвердить, что выделенный штамм обладает множественной резистентностью, относится к MRSA?

*Эталон ответа:*

1. по-видимому, выделенный штамм относится к MRSA.
2. ген *tesA*.
3. ПЦР.

## Задание 4 .

В нескольких населенных пунктах области, заболело 6 человек дифтерией. От больных и контактных лиц выделено 30 штаммов *S. diphtheriae*, из них у 9 штаммов выявлен *tox* ген. Все выделенные штаммы были отправлены в референс-лабораторию для типирования с целью установления источника инфекции и прогнозирования эпидемиологического процесса.

1. Какой молекулярно-генетический метод будет использован в референс-лаборатории для типирования выделенных штаммов *S.diphtheriae* ?
2. Почему этот метод будет использован для типирования выделенных штаммов
3. На чем основано использование этого метода?

*Эталон ответа:*

1. метод риботипирования.
2. метод риботипирования позволяет с высокой точностью определять генетические маркеры и проводить внутривидовое дифференцирование штаммов соответственно выявленным риботипам.
3. использование этого метода основано на выявлении особенностей генов 16S и 23S рРНК.

#### Задание 5.

В лабораторию доставлен биоматериал, взятый от новорожденного, которому поставлен диагноз «врожденный сифилис».

1. Какие методы лабораторной диагностики могут быть использованы для подтверждения диагноза «врожденный сифилис»?
2. Иммуноглобулины какого класса выявляют у новорожденных с внутриутробной инфекцией?
3. Какую иммунологическую реакцию используют для выявления класса иммуноглобулинов?
4. На чем основано использование метода ПЦР с целью подтверждения диагноза?
- 5.

*Эталон ответа:*

1. методы: микроскопия в темном поле, РИФ, ИФА, ПЦР.
2. IgM.
3. ИФА.
4. на выявлении в биоматериале ДНК или РНК бледной трепонемы.

#### Задание 6.

В микробиологическую лабораторию поступила кровь для проведения серологического исследования на бруцеллез для подтверждения или исключения диагноза «бруцеллез».

1. Назовите основные иммунологические методы диагностики бруцеллеза.
2. Какие иммунологические реакции будут использованы для подтверждения или исключения диагноза «бруцеллез» в данном случае и почему? Обоснуйте Ваш выбор.
3. К каким реакциям относится реакция Хеддельсона, особенности постановки?
4. На основании каких показателей титров антител в реакции Райта будет выдан положительный ответ?

*Эталон ответа*

1. иммунологические методы: реакция Хеддельсона, реакция Райта, РПГА, ИФА, проба Бюрне.
2. учитывая, что больному поставлен предварительный диагноз «бруцеллез» без указания клинической формы (острый, подострый, хронический), будут проведены реакции Хеддельсона, Райта и РПГА.

3. реакция Хеддельсона - это пластинчатая реакция агглютинации на стекле. Сыворотка исследуется в разных дозах 0,04, 0,02, 0,01 мл. с бруцеллезным диагностикумом в дозе 0,03 мл. Реакцию учитывают до 8 мин.

4. диагностическим титром в реакции агглютинации Райта принято считать титр 1/100 и более.

#### Задание 7.

В микробиологическую лабораторию специализированной туберкулезной больницы поступила СМЖ от больного, которому был поставлен диагноз «туберкулезный менингит».

1. Какой ускоренный метод диагностики позволит одновременно подтвердить диагноз и определить маркеры резистентности к противотуберкулезным препаратам?

2. Что определяет и способствует формированию резистентности возбудителя туберкулеза к противотуберкулезным препаратам?

3. Спонтанные мутации по каким генам определяют формирование к изониазиду, рифампицину и фторхинолонам?

*Эталон ответа:*

1. ПЦР RealTime

2. спонтанные мутации в определенных генах и неадекватная противотуберкулезная терапия.

3. спонтанные мутации по генам *kat G*, *inh A* (изониазиду), *rpo B* (рифампицину), *gyr A* и *gyr B* (фторхинолонам).

#### Задание 8

В лаборатории необходимо исследовать сыворотку больного в РПГА с эритроцитарным туляремиальным диагностикумом.

1. Какие контроли необходимо поставить при исследовании сыворотки в РПГА?

2. На основании каких результатов РПГА выдают окончательный ответ?

*Эталон ответа:*

1. контроль активности диагностикума с туляремиальной агглютинирующей сывороткой; контроль эритроцитарного туляремиального диагностикума на отсутствие спонтанной агглютинации; контроль исследуемой сыворотки с формализированными эритроцитами; контроль формализированных эритроцитов.

2. окончательный ответ выдают после исследования 2-ой парной сыворотки на основании четырехкратного нарастания титра антител.

#### Задание 9

В микробиологическую лабораторию доставлены испражнения и кровь, взятые от больного, которому был поставлен диагноз «иерсиниоз» под вопросом. Кровь взята на высоте лихорадки. Больной болеет около 7 дней.

1. Какие методы диагностики Вы будете использовать при проведении исследований с целью подтверждения диагноза?
2. Какие серологические методы используют при диагностике иерсиниоза и псевдотуберкулеза?
3. Какие методы ускоренной диагностики используют для выявления антигенов возбудителей иерсиниоза и псевдотуберкулеза?
4. Какой метод исследования и какие диагностические системы используют для дифференциальной диагностики острой и хронической форм инфекции, вызванной иерсиниями?

*Эталон ответа:*

1. ускоренные, бактериологический, серологический методы исследования.
2. МФА, ИФА, РЛА, КоА с целью выявления антигенов иерсиний в исследуемом материале.
3. РА, РПГА и ИФА.
4. для дифференциальной диагностики острых и хронических инфекций используют ИФА на основе тест-систем, позволяющих определять классы антител (IgM, IgG, IgA).

Задание 10.

Мужчине с инфекцией половых органов назначено исследование отделяемого слизистой уретры в ПЦР на идентификацию возбудителей ЗППП.

1. Какой вариант ПЦР желательно использовать для идентификации возбудителя (ей)?
2. Обоснуйте и охарактеризуйте выбранный метод?
3. Из каких основных составляющих состоит прибор, в котором проводят ПЦР в реальном времени?

*Эталон ответа:*

1. использовать ПЦР в реальном времени.
2. ПЦР *RealTime* - это количественный метод, представляет собой вариант ПЦР, используя дополнительные праймеры, меченные флюорохромами. Этот вариант ПЦР позволяет обнаруживать и количественно определять амплифицированные ДНК или РНК одновременно нескольких возбудителей в режиме реального времени в процессе амплификации.
3. ПЦР в реальном времени проводят в особом приборе, который представляет собой амплификатор, совмещенный с флюориметром. В процессе ПЦР происходит считывание результатов амплификации по показателям флюоресценции.

Задание 11.

Из поступивших на исследование проб речной воды выделена грамотрицательная культура, которая образует на щелочном агаре прозрачные колонии, агглютинирующиеся холерной O-сывороткой.

1. Какая реакция будет использована для серотипирования выделенной культуры?
2. Какие диагностические сыворотки необходимо иметь в лаборатории для идентификации культур, подозрительных на холерный вибрион?

*Эталон ответа;*

1. РИФ (МФА), реакция агглютинации.
2. холерную агглютинирующую O-сыворотку для диагностики классической азиатской холеры и холерных вибрионов *eltor*, агглютинирующую сыворотку к холерному вибриону «Бенгал», их люминесцентные варианты, а также RO холерную сыворотку для выявления R форм микроорганизмов.

#### Задание 12.

Больному на основании клинических симптомов, результатов рентгенологического исследования, пробы Манту и ПЦР поставлен диагноз «туберкулез легких». Однако, при проведении и бактериологического метода возбудитель из мокроты не выделен.

1. Чем можно объяснить, что при проведении ПЦР ДНК возбудителя идентифицирована, а результат бактериологического метода отрицательный?
2. Какой тест позволит подтвердить наличие возбудителя в посевах?

*Эталон ответа:*

1. для возбудителя туберкулеза характерен широкий диапазон изменчивости. *M. tuberculosis* могут формировать некультивируемые формы.
2. необходимо провести иммунохроматографический тест на антиген МРТ 64.

#### Задание 13.

Проведена ПЦР на определение плазмиды pYV у культуры, выделенной от больного, которому поставлен диагноз «псевдотуберкулез». При постановке ПЦР в пробирку внесли реакционные буферы, дезоксинуклеотиды 4-х типов, олигонуклеотидные праймеры, взвесь исследуемой культуры. ПЦР проведена в амплификаторе при температурных и временных режимах, соответствующих для проведения этапов: денатурация, «отжиг», элонгация. Плазмида pYV не идентифицирована. Однако, по результатам фенотипических тестов на pYV плазмиду – аутоагглютинации и на кальцеазавивимый рост, установлено, что выделенный штамм имеет pYV плазмиду. Почему плазмида pYV не была идентифицирована в ПЦР?

*Эталон ответа: при внесении в пробирку необходимых для проведения ПЦР реагентов специалист допустил ошибку, не внес Tag-полимеразу (ДНК-*

полимеразу). В отсутствие ДНК-полимеразы этап элонгации не осуществляется.

#### Задание 14.

Ребенку, неоднократно болевшему в течение года ОРВИ, бронхитом, назначено исследование иммунологического статуса с использованием иммунологических тестов I уровня.

1. Какой иммунологический метод, в основном, используют для оценки функциональной активности В лимфоцитов и почему?
2. Какой биоматериал будет использован при оценке функциональной активности В лимфоцитов?
3. Какие диагностические препараты входят в тест-систему, предназначенную для осуществления этого метода?
4. По каким показателям будет проведена количественная оценка содержания IgM, IgG, IgA в исследуемой сыворотке?

*Эталон ответа:*

*1 метод радиальной иммунодиффузии по Манчини, проводят в антителсодержащем агаровом геле. Метод является высокоспецифичным, позволяет определять количество в г/л IgM, IgG, IgA, IgAs, так как диаметр кольца преципитации пропорционален содержанию иммуноглобулина в исследуемом образце.*

*2 исследуют сыворотку крови, для определения IgM, IgG, IgA и IgAs слюну (отделяемое со слизистых).*

*3 для определения иммуноглобулинов M, G A и изотипа IgAs используют тест-системы, в которые входят антииммуноглобулины к тяжелым цепям, а также стандартная сыворотка с известным содержанием иммуноглобулинов разных классов и стандарт для IgAs.*

*4 по диаметрам колец преципитации. Для IgG, IgM, IgA и IgAs строят калибровочные кривые, по показателям диаметров колец преципитации, полученными со стандартами в различных разведениях. Калибровочные кривые и используют для количественного определения IgG, IgM, IgA и IgAs.*

#### Задание 15.

Мужчине с инфекцией мочеполовых органов на основании положительного результата на *S. trachomatis* в ПЦР и результатов исследования сыворотки в ИФА на антихламидийные антитела классов: IgM, – не обнаружены, IgG – титр 1/400, IgA – титр 1/100 поставлен диагноз «урогенитальный хламидиоз».

1. Какая форма хламидиоза у больного?
2. По результатам какого исследования проводят дифференциацию клинических форм по протяженности при уrogenитальном хламидиозе?
3. Какой метод диагностики позволит оценить эффективность АМТ и в какие сроки от начала приема препаратов следует применить этот метод?

*Эталон ответа:*

*1 хроническая форма уrogenитального хламидиоза.*

2. у больного не выявлены антихламидийные антитела класса IgM, но выявлены IgG и IgA, что характерно для хронической формы.

3. необходимо назначить повторное исследование на выявление антител через 1-1,5 месяца. При эффективной АМТ титр антихламидийных антител IgG должен быть снижен по сравнению с первичным уровнем в 4-8 раз через 1-1,5 месяца, значительное снижение уровня IgA наблюдается уже через 7-14 дней.

#### Задание 16.

В лабораторию поступила кровь, взятая от больной, которой поставлен диагноз «ревматическая лихорадка», для иммунологического исследования с целью подтверждения стрептококковой этиологии заболевания. Ранее обследуемая женщина болела фарингитом в тяжелой форме.

1. Выявление антител к какому токсину и экзоферментам позволит подтвердить диагноз?
2. Какие иммунологические реакции будут использованы?
3. Каковы особенности этих исследований с целью подтверждения диагноза, прогнозирования течения заболевания и оценки эффективности лечения?

*Эталон ответа:*

1. необходимо провести исследование сыворотки больной на выявление антител к стрептолизину O, ДНК-азе B и гиалуронидазе.

2. определение антистрептолизинов O проводят в РН или РЛА, антитела к ДНК-азе B и гиалуронидазе определяют в РН.

3. с целью постановки диагноза, прогнозирования течения заболевания и оценки эффективности проводимой терапии эти исследования проводят в динамике (неоднократно).

#### Задание 17.

В первый же день при госпитализации на основании данных анамнеза (работа в условиях водных аэрозолей), рентгенологических и клинических данных больному был поставлен диагноз легионеллез.

1. Какие ускоренные методы диагностики позволят подтвердить поставленный диагноз?
2. Какой биологический материал необходимо взять у больного для проведения этих методов?

*Эталон ответа:*

1. РЛА, иммунохроматографический тест для выявления специфического антигена легионелл.

2. исследуют мочу.

#### Задание 18.

В лабораторию поступил материал (поганки и гнезда грызунов, фураж) для исследования на возбудитель туляремии. Лаборатория имеет

туляремийную флуоресцирующую сыворотку и эритроцитарный туляремийный диагностикум (антигенный).

1. Можно ли использовать для определения туляремийного антигена эритроцитарный туляремийный диагностикум (антигенный)?
2. Какая серологическая реакция при этом будет использована, принцип реакции?
3. Охарактеризуйте технику постановки этой реакции?
4. Как определить 2 ГЕ туляремийной агглютинирующей сыворотки?

*Эталон ответа:*

1. можно.
2. реакция нейтрализации антител (РНАт). Принцип реакции состоит в нейтрализации антигена агглютинирующей туляремийной сывороткой.
3. предварительно смешивают различные разведения исследуемого материала в равных объемах с туляремийной агглютинирующей сывороткой в количестве 2 ГЕ. После инкубации к смеси прибавляют эритроцитарный туляремийный диагностикум.
4. перед постановкой РНАт определяют 1ГЕ туляремийной агглютинирующей сыворотки в РПГА, используя эритроцитарный туляремийный диагностикум. При постановке РНАт дозу диагностической агглютинирующей сыворотки увеличивают до 2ГЕ.

Задание 19.

В лабораторию поступили пробы крови на определение уровня противодифтерийного иммунитета в РПГА. Из поступивших проб крови выделена сыворотка.

1. Можно ли эти отобранные пробы сыворотки исследовать или необходимо продолжить их подготовку?
2. Как проведете подготовку отобранных проб сыворотки для исследования в РПГА на определение антитоксических противодифтерийных антител?
3. Как осуществляют контроль на активность и отсутствие спонтанной агглютинации эритроцитарного дифтерийного диагностикума?

*Эталон ответа:*

1. необходимо продолжить подготовку сыворотки.
2. сыворотку разводят в 5 раз 0,9% раствором NaCl, затем прогревают при 56°C в течение 30 мин. и адсорбируют, используя 50% взвесь формализированных эритроцитов барана из расчета 0,05-0,1 мл взвеси эритроцитов на 1 мл сыворотки, выдерживают при 2-8°C 15-20 ч. Отбирают прозрачную надосадочную сыворотку для исследования.
3. Контроль активности диагностикума проводят в РПГА с контрольной дифтерийной сывороткой, контроль на отсутствие спонтанной агглютинации диагностикума проводят, внося диагностикум в лунку с ФБР и твином в отсутствие сыворотки.



Задание 20.

Лаборант, проводил подготовку сыворотки больного для исследования в ИФА на определение антител к *S. pneumoniae*. При этом использовал для разведения сыворотки и промывания лунок буферы из набора, предназначенного для определения антител к другому возбудителю, так как буферы прилагаемые к используемой системе закончились. Допустимо ли использовать буферы из наборов систем ИФА, предназначенных для других диагностических исследований? Обоснуйте свой ответ?

*Эталон ответа: не допустимо. Использование буферов из других наборов вызывает реструктуризацию матрикса исследуемых образцов и приводит к неправильному определению концентрации искомым или антигенов.*

Задание 21. Инструкция. Вместо прочерка впишите одно слово

Фермент в присутствии которого осуществляется этап элонгации в ПЦР \_\_\_\_\_.

*Эталон ответа: ДНК-полимераза*

Задание 22. Инструкция. Вместо прочерка впишите одно слово

На использовании каких ферментов основан рестрикционный анализ хромосомной ДНК \_\_\_\_\_.

*Эталон ответа: рестриктаз*

Задание 23. Инструкция. Вместо прочерка впишите одно слово

При постановке метода гибридизации ДНК чаще используют ДНК –зонд, меченный \_\_\_\_\_.

*Эталон ответа: флюорохромом*

Задание 24. Инструкция. Вместо прочерка впишите одно слово

В структуру РНК входят пиримидиновые основания: цитозин и \_\_\_\_\_.

*Эталон ответа: урацил*

Задание 25. Инструкция. Вместо прочерка впишите одно слово

Репликация (удвоение) ДНК происходит по \_\_\_\_\_ принципу \_\_\_\_\_.

*Эталон ответа: комплементарности*

Задание 26. Инструкция. Вместо прочерка впишите одно слово

Наиболее стабильный комплекс между антигеном и антителом образуется в зоне \_\_\_\_\_.

*Эталон ответа: эквивалентности.*

Задание 27. Инструкция. Вместо прочерка впишите одно слово

Для получения Ко- диагностикумов используют фиксированные клетки штамма *S. aureus*, продуцирующего \_\_\_\_\_.

*Эталон ответа: протеин А*

Задание 28. Инструкция. Вместо прочерка впишите одно слово «Сэндвич» ИФА используют для выявления в исследуемом материале

\_\_\_\_\_.

*Эталон ответа: антигена*

Задание 29. Инструкция. Вместо прочерка впишите одно слово

Изотипию IgM определяет содержание в структуре полипептидных цепей

\_\_\_\_\_.

*Эталон ответа: тяжелых м*

Задание 30. Инструкция. Вместо прочерка впишите одно слово

В качестве метки в ИФА наиболее часто используют фермент

\_\_\_\_\_.

*Эталон ответа: пероксидазу*

Задание 31. Вопрос для собеседования.

Какие химические соединения входят в нуклеотиды, образующие молекулу ДНК?

*Эталон ответа: в молекулу ДНК входят пиримидиновые основания (тимин, цитозин), пуриновые основания (аденин, гуанин), дезоксирибоза, фосфат (остаток фосфорной кислоты).*

Задание 32. Вопрос для собеседования.

Какие химические соединения входят в состав нуклеотидов, образующих молекулы РНК?

*Эталон ответа: в молекулу РНК входят пиримидиновые основания (урацил, цитозин), пуриновые основания (аденин, гуанин), рибоза, фосфат (остаток фосфорной кислоты).*

Задание 33. Вопрос для собеседования.

Строение бактериальной ДНК.

*Эталон ответа: ДНК состоит из 2-х комплементарных полинуклеотидных цепей, в каждой из которых пуриновые и пиримидиновые основания распределены вдоль остова, построенного из фосфатных групп и дезоксирибозы. Две цепи закручены в единую спираль, конфигурация которой поддерживается водородными связями, которые образуются между двумя цепями по принципу комплементарности А-Т и Г-Ц.*

Задание 34. Вопрос для собеседования.

Основные функции бактериальной ДНК.

*Эталон ответа: аутокаталитическая (способность к репликаци-воспроизведению) и гетерокаталитическая (управление экспрессией генов).*

Задание 35. Вопрос для собеседования.

Репликация ДНК.

*Эталон ответа: ДНК реплицируется в соответствии с консервативным механизмом. Комплементарные цепи разделяются и каждая из них служит матрицей, на которой в присутствии ДНК-полимеразы происходит сборка комплементарной цепи путем полимеризации нуклеотидных субъединиц. Репликация приводит к образованию двух молекул ДНК, идентичных исходной (материнской).*

Задание 36. Вопрос для собеседования.

Генетический код. Кодон.

*Эталон ответа: генетический код записан в молекуле ДНК, обеспечивает управление экспрессией генов. Кодон (единица генетической информации) состоит из трех нуклеотидов (триплетен). Состав кодонов и их последовательность в ДНК и РНК определяет порядок расположения аминокислот в полипептидных цепях.*

Задание 37. Вопрос для собеседования.

Генетические структуры, образующие бактериальный геном.

*Эталон ответа: бактериальный геном состоит из ДНК следующих генетических структур: бактериальная хромосома, плазмиды, мобильные генетические структуры (инсертиционные последовательности, транспозоны, интегроны, геномные острова).*

Задание 38. Вопрос для собеседования.

Плазмиды бактерий.

*Эталон ответа: это двухцепочечные молекулы ДНК, способные реплицироваться независимо от хромосомной ДНК. В зависимости от фенотипических признаков, которые детерминированы генами, локализованными на плазидах, выделяют: F, Col, R, Vir, биодеградации, криптические плазмиды и др.*

Задание 39. Вопрос для собеседования.

Генотип бактерий.

*Эталон ответа: совокупность (система) всех генов бактериальной клетки, которые взаимодействуют между собой. Термин «генотип» используется и в более узком смысле для обозначения тех генов, наследование которых учитывается в конкретном случае (например, bla-гены определяют экспрессию бета-лактамаз, ген тесА- экспрессию ПСБ2а, tox+ - гены продукцию токсинов).*

Задание 40. Вопрос для собеседования.

Генотипическая изменчивость.

*Эталон ответа: генотип подвержен различным изменениям. Генотипическая изменчивость играет большую роль в эволюции*

*микроорганизмов, изменение генотипа способствует выживанию вида при воздействии неблагоприятных факторов. В основе лежат мутации и рекомбинации.*

.Задание 41. Вопрос для собеседования.

Формирование приобретенной резистентности к антимикробным препаратам (АМП).

*Эталон ответа: приобретённая резистентность к АМП развивается вследствие мутаций конкретных генов, либо при передаче генов, кодирующих резистентность. Формирование резистентности к определенному препарату происходит под его воздействием и является биологической закономерностью, связанной с адаптацией микроорганизмов к условиям обитания.*

.Задание 42. Вопрос для собеседования.

Точечные спонтанные мутации.

*Эталон ответа: точечные спонтанные мутации возникают в результате ошибок при репликации ДНК, что обусловлено редким таутомерным шифтом электронов в пуриновых и пиримидиновых основаниях. Например, в норме тимин существует в кето-состоянии и образует водородную связь с аденином. Если тимин находится енольном состоянии, то в момент репликации он образует водородную связь с гуанином.*

Задание 43. Вопрос для собеседования.

Генетические рекомбинации у бактерий, молекулярный механизм рекомбинаций.

*Эталон ответа: это взаимодействие между двумя молекулами ДНК, обладающими различными генотипами, которое приводит к образованию рекомбинантной ДНК, сочетающей гены обоих родителей. Все этапы рекомбинации у бактерий обеспечиваются соответствующими ферментами: рестриктазами, лигазами и др.*

Задание 44. Вопрос для собеседования.

Механизмы рекомбинации у бактерий. Конъюгация.

*Эталон ответа: конъюгация, трансформация, трансдукция. I вариант конъюгации - гены F плазмиды, которая находится в клетке-донор в автономном состоянии, передаются через конъюгативный мостик клетке-реципиент. II вариант конъюгации – плазида интегрирована в хромосомную ДНК, при этом сама плазида не передается, передаются гены хромосомной ДНК.*

Задание 45. Вопрос для собеседования.

Молекулярно-генетические методы диагностики инфекционных болезней.

*Эталон ответа: плазмидный анализ, рестрикционный анализ хромосомной ДНК, молекулярная гибридизация ДНК, полимеразная цепная реакция, ПЦР RealTime, риботипирование, секвенирование.*

Задание 46. Вопрос для собеседования.

Ферменты рестриктазы.

*Эталон ответа: это группа специфических ферментов, которые ферментируют процесс гидролиза молекулы ДНК по определенным сайтам на фрагменты, разрывая фосфатные связи в определенных последовательностях нуклеотидов. В настоящее время из бактерий выделено более 180 различных рестриктаз, для которых известны сайты рестрикции (узнавания).*

Задание 47. Вопрос для собеседования.

Рестрикционный анализ хромосомной ДНК.

*Эталон ответа: метод основан на использовании специфических ферментов рестриктаз (эндонуклеаз). ДНК обрабатывают рестриктазой. В результате молекула ДНК расщепляется на фрагменты по определенным сайтам соответственно используемой рестриктазы. Фрагменты ДНК определяют с помощью электрофореза в агарозном геле. Гель окрашивают бромистым этидием и фотографируют в УФ-излучении.*

Задание 48. Вопрос для собеседования.

Метод молекулярной гибридизации ДНК/РНК.

*Эталон ответа: основан на способности одноцепочечной молекулы изучаемой ДНК/РНК специфически соединяться с комплементарным одноцепочечным фрагментом ДНК/РНК-зондом, меченным флюорохромным красителем, ферментом или радиоактивным нуклидом, с образованием гибридных дуплексов. Результаты фиксируются в зависимости от метки зонда.*

Задание 49. Вопрос для собеседования.

Полимеразная цепная реакция амплификации.

*Эталон ответа: позволяет добиться многократного копирования (амплификации) определённого фрагмента ДНК in vitro. Специфичность ПЦР основана на образовании комплементарных комплексов между матрицей (искомый фрагмент ДНК) и праймерами - короткими олигонуклеотидами длиной 18 – 30 нуклеотидов. ПЦР осуществляется в присутствии фермента ДНК-полимеразы.*

Задание 50. Вопрос для собеседования.

Прибор и ингредиенты, необходимые для проведения ПЦР.

*Эталон ответа: ПЦР осуществляется в амплификаторе. Необходимы два типа праймеров, дезоксинуклеотиды-трифосфаты 4-х типов, ДНК-*

*полимераза (термофильных бактерий), исследуемый материал (биологический материал, культура микроорганизмов и др.).*

Задание 51. Вопрос для собеседования.

*Этапы и режимы проведения ПЦР.*

*Эталон ответа: 1 этап - «плавление исследуемой ДНК» (1 мин, 94<sup>0</sup>С). 2 этап – «отжиг»- образование комплементарных комплексов между матрицей и праймерами (1-1,5 мин, 45-65<sup>0</sup>С). 3 этап элонгация – достраивание комплементарной цепи (72 <sup>0</sup>С). Каждая из синтезированных копий в последующих циклах служит матрицей.*

Задание 52. Вопрос для собеседования.

*ПЦР RealTime.*

*Эталон ответа: позволяет проводить количественные исследования, используя различные флюоресцирующие метки, одновременно определять в одной пробе различные фрагменты ДНК (например, ДНК нескольких возбудителей инфекционных заболеваний). Проводят в специальном приборе, который состоит из амплификатора и флюориметра.*

Задание 53. Вопрос для собеседования.

*Термоциклер, использование в ПЦР лаборатории.*

*Эталон ответа: это амплификатор - прибор, предназначенный для проведения ПЦР. Позволяет во время прохождения циклов в быстром режиме менять температуру за счет серий охлаждений и нагреваний. Достоверность поддержки необходимой температуры на заданном уровне колеблется от 0,1 до 0,5 <sup>0</sup>С.*

Задание 54. Вопрос для собеседования.

*Применение ПЦР для диагностики бактериальных инфекций.*

*Эталон ответа: прямая диагностика (идентификация ДНК возбудителей инфекционных заболеваний), определение генов, кодирующих экспрессию факторов патогенности, образование персистирующих форм, определение генов и мутаций по генам, кодирующих резистентность к АМП, молекулярное типирование микроорганизмов.*

Задание 55. Вопрос для собеседования.

*Метод секвенирования (анализ нуклеотидной последовательности).*

*Эталон ответа: это определение нуклеотидной последовательности. В результате секвенирования получают описание первичной структуры линейной макромолекулы в виде последовательности мономеров в текстовом виде. Разработаны различные методы секвенирования. (например, по Сенгеру). Ипользуется автоматизированная система – прибор секвенатор ДНК.*

Задание 56. Вопрос для собеседования.

Цикл ПЦР.

*Эталон ответа: содержит этапы денатурации, отжига праймеров и элонгации, проводящиеся при разных температурах в амплификаторе. Обычно проводят 30-40 циклов подряд, копируя ДНК в геометрической прогрессии.*

Задание 57. Вопрос для собеседования.

Принцип метода риботипирования.

*Эталон ответа: метод основан на рестрикционном анализе хромосомной ДНК. Выявляет особенности генов 16S и 23S рРНК. Опероны, которые кодируют рРНК имеют консервативные участки, которые подвергались незначительным изменениям в процессе эволюции у разных видов и варьибельные участки, которые родо-, видо-, типоспецифичны и являются маркерами при генетической идентификации.*

Задание 58. Вопрос для собеседования.

Адаптивный приобретенный иммунитет.

*Эталон ответа: развивается в ходе иммунного ответа после контакта с антигеном, заканчивающийся формированием защитных факторов против антигена и иммунологической памяти.*

Задание 59. Вопрос для собеседования.

Моноклональные антитела.

*Эталон ответа: совокупность высокоспецифичных и однородных иммуноглобулинов, продуцируемых гибридомой. Гибридома - гибрид иммунных В-лимфоцитов и миеломных (опухолевых) клеток, обладает свойствами антителопродуцента и «бессмертием» раково-трансформированной клетки.*

Задание 60. Вопрос для собеседования.

Зона эквивалентности, показатели и параметры, определяющие стабильность комплекса Аг-Ат.

*Эталон ответа: наиболее стабильный комплекс между антигеном и антителом образуется в зоне эквивалентности. Зона эквивалентности характеризуется рядом особенностей: законом количественного соотношения антигена и антитела, аффинностью антител, физико-химическими параметрами (степень мультивалентности антигена, рН, ионная сила, температура) и др.*

Задание 61. Вопрос для собеседования.

Непрямые реакции агглютинации.

*Эталон ответа: в этих реакциях один из компонентов Аг или Ат адсорбирован на поверхности носителя. В качестве носителя используют формализированные эритроциты (реакция пассивной гемагглютинации),*

клетки штамма *S.aureus*, продуцирующего А-белок (Ко-агглютинация), частицы латекса (реакция латекс-агглютинации).

Задание 62. Вопрос для собеседования.

Методы иммуноанализа (индикаторные методы).

*Эталон ответа: основаны на использовании различного рода меток (ферменты, флюорохромы, изотопы, коллоидное золото и др.) для выявления комплекса Аг-Ан. Наиболее распространены иммуноферментный, иммунофлюоресцентный, радиоиммунологический, иммунохроматографический анализ.*

Задание 63. Вопрос для собеседования.

Характеристика IgG.

*Эталон ответа: мономер, имеет 4 подкласса: IgG1, IgG2, IgG3, IgG4, высокоаффинны (высокоспецифичны). Содержание IgG относительно других классов иммуноглобулинов составляет 75%. При первичном иммунном ответе появляются позднее IgM, к концу 2 недели, при вторичном иммунном ответе на 3-4 день. Период полураспада IgG составляет около 21 дня. Проходят через плаценту.*

Задание 64. Вопрос для собеседования.

Характеристика иммуноглобулинов класса IgM.

*Эталон ответа: пентамер, высокоаффинны, малоаффинны (малоспецифичны). Содержание IgM относительно других классов иммуноглобулинов составляет 10%. Синтезируются первыми в ответ на контакт клеток иммунной системы с антигеном. Период полураспада IgM антител составляет около 5 дней.*

Задание 65. Вопрос для собеседования.

Использование иммунологических (серологических) методов в практике.

*Эталон ответа: для иммунодиагностики инфекционных и неинфекционных заболеваний, оценки состояния иммунной системы, напряженности постинфекционного и поствакцинального иммунитета, качества и активности профилактических, лечебных и диагностических иммунных препаратов, судебно-медицинской практике и др.*

Задание 66. Вопрос для собеседования.

Прямые двухкомпонентные серологические реакции. Стадии прохождения.

*Эталон ответа: слайд и развернутая реакция агглютинации, реакции преципитации, иммуноэлектрофореза, флокуляции. Реакции проходят в присутствии электролита в 2 стадии: специфическую, в которой происходит взаимодействие эпитопа антигена и паратопа антитела, и в неспецифическую образуется видимый конгломерат.*



Задание 67. Вопрос для собеседования.

Прямой метод иммунофлюоресценции (РИФ (МФА)).

*Эталон ответа: используют для выявления антигенов (возбудителей инфекционных болезней) с помощью антител меченных ФИТЦ. РИФ проводят на стекле. При наличии в исследуемом материале искомого антигена наблюдается свечение иммунных комплексов, которое регистрируется в люминесцентном микроскопе. Чувствительность РИФ составляет  $10^5$ - $10^6$  м.т./мл в исследуемом материале.*

Задание 68. Вопрос для собеседования.

Иммуноферментный анализ (ИФА).

*Эталон ответа: в качестве индикаторной метки используют ферменты, перекись водорода и хромогенный субстрат (ТМБ - 3,5-тетраметилбензидин). При образовании иммунного комплекса, в который включен фермент пероксидаза, происходит разложение перекиси водорода и изменение цвета. Учет результатов реакции проводят по оптической плотности, используя спектрофотометр.*

Задание 69. Вопрос для собеседования.

Гетерогенный или твердофазный ИФА (ТФИФА или ELISA). Основные варианты ТФИФА.

*Эталон ответа: это высокочувствительные методы, в которых один из компонентов реакции (антиген или антитело) фиксируется на твердом носителе. В качестве носителя используют полистироловые или поливиниловые планшеты. При образовании иммунного комплекса Ag-Аnt к нему присоединяется конъюгат, в который включен фермент. Основные варианты ТФИФА: прямой, непрямой, «сэндвич» вариант.*

Задание 70. Вопрос для собеседования.

Непрямой твердофазный ИФА.

*Эталон ответа: используют для выявления антител. В лунки планшета, в которых адсорбирован антиген, вносят исследуемый материал. При наличии специфических антител образуется иммунный комплекс Ag-Аnt, который выявляют, используя конъюгат а затем перекись водорода с ТМБ. происходит разложение перекиси водорода и изменение цвета. Учет результатов проводят по оптической плотности.*

Задание 71. Вопрос для собеседования.

Охарактеризуйте конъюгаты, используемые при непрямом и «сэндвич» ИФА.

*Эталон ответа: в непрямом ИФА в качестве коъюгата, в основном, используют антитела против Fc-фрагмента человеческих иммуноглобулинов или протеин A S. aureus, меченные пероксидазой. В «сэндвич» ИФА применяют конъюгаты на основе специфических*

*относительно искомого антигена антител или Fab-фрагментов этих антител, меченные пероксидазой.*

Задание 72. Вопрос для собеседования.

Реакция нейтрализации (РН).

*Эталон ответа: основана на способности антител нейтрализовать повреждающее или летальное действие микроорганизмов и их факторов патогенности (токсинов, ферментов) на чувствительные тест-объекты (лабораторные животные, культура клеток, куриные эмбрионы, эритроциты, биомолекулы ДНК, гиалуроновая кислота и др.), что обусловлено блокадой антигенов микроорганизмов гомологичными антителами.*

Задание 73. Вопрос для собеседования.

Автоматизация постановки ИФА.

*Эталон ответа: используют ИФА анализаторы (приборы, которые включают системы: дозирования, промывающую систему, инкубатор, систему автоматизации малого и большого потока исследований, фотометр (учет - определение оптической плотности) и программное обеспечение.*

Задание 74. Вопрос для собеседования.

Иммунохроматографический анализ (ИХА).

*Эталон ответа: ИХА - метод экспресс-диагностики, основанный на принципе тонкослойной хроматографии и включающий реакцию между антителом и соответствующим ему антигеном в биологических материалах. Проводится с помощью специальных тест-полосок, панелей или тест-кассет. В качестве метки в ИХА используют частицы коллоидного золота, углерода и др.*

Задание 75. Вопрос для собеседования.

Иммуносенсорные методы. Принцип методов.

*Эталон ответа: принцип иммуносенсорного метода заключается в изменении физико-химических свойств мембраны или другого носителя, связанного с Ag или At. Уменьшение мембранного потенциала, изменение оптических или химических свойств среды, прилегающих к мембране (или носителю), как результат образования комплекса Ag-At, регистрируется по изменению разницы потенциалов или силы тока.*

**КРИТЕРИИ оценивания компетенций и шкалы оценки**

| <b>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции</b>   | <b>Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или удовлетворительный (пороговый) уровень освоения компетенции</b>   | <b>Оценка «хорошо» (зачтено) или достаточный уровень освоения компетенции</b>   | <b>Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции</b>  |
|--|---|---|---|
| Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать знания при решении заданий, отсутствие самостоятельности в применении умений. Отсутствие подтверждения наличия компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована на удовлетворительном уровне. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных образцам, что подтверждает наличие сформированной компетенции на более высоком уровне. Наличие такой компетенции на достаточном уровне свидетельствует об устойчиво закрепленном практическом навыке | Обучающийся демонстрирует способность к полной самостоятельности в выборе способа решения нестандартных заданий в рамках дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. |

**Критерии оценивания тестового контроля:**

|                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| процент правильных ответов | Отметки             |
| 91-100                     | отлично             |
| 81-90                      | хорошо              |
| 70-80                      | удовлетворительно   |
| Менее 70                   | неудовлетворительно |

При оценивании заданий с выбором нескольких правильных ответов допускается одна ошибка.

**Критерии оценивания собеседования:**

| <b>Отметка</b> | <b>Дескрипторы</b>   |   |  |
|----------------|--|---|--|
|                | <b>прочность знаний</b>  | <b>умение объяснять (представлять) сущность явлений, процессов, делать выводы</b>   | <b>логичность и последовательность ответа</b>  |
| отлично        | прочность знаний, знание основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; логичностью и последовательностью ответа | высокое умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры | высокая логичность и последовательность ответа |

|                     |   |   |   |
|---------------------|---|---|---|
| хорошо              | прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; свободное владение монологической речью, однако допускается одна - две неточности в ответе | умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; однако допускается одна - две неточности в ответе            | логичность и последовательность ответа                    |
| удовлетворительно   | удовлетворительные знания процессов изучаемой предметной области, ответ, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории. Допускается несколько ошибок в содержании ответа                      | удовлетворительное умение давать аргументированные ответы и приводить примеры; удовлетворительно сформированные навыки анализа явлений, процессов. Допускается несколько ошибок в содержании ответа | удовлетворительная логичность и последовательность ответа |
| неудовлетворительно | слабое знание изучаемой предметной области, неглубокое раскрытие темы; слабое знание основных вопросов теории, слабые навыки анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа                                       | неумение давать аргументированные ответы  | отсутствие логичности и последовательности ответа         |

**Критерии оценивания ситуационных задач:**

| Отметка             | Дескрипторы  |  |   |  |
|---------------------|--|--|---|--|
|                     | понимание проблемы   | анализ ситуации  | навыки решения ситуации   | профессиональное мышление  |
| отлично             | полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены            | высокая способность анализировать ситуацию, делать выводы            | высокая способность выбрать метод решения проблемы, уверенные навыки решения ситуации | высокий уровень профессионального мышления   |
| хорошо              | полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены            | способность анализировать ситуацию, делать выводы                    | способность выбрать метод решения проблемы, уверенные навыки решения ситуации         | достаточный уровень профессионального мышления. Допускается одна-две неточности в ответе   |
| удовлетворительно   | частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены | удовлетворительная способность анализировать ситуацию, делать выводы | удовлетворительные навыки решения ситуации, сложности с выбором метода решения задачи | достаточный уровень профессионального мышления. Допускается более двух неточностей в ответе либо ошибка в последовательности решения |
| неудовлетворительно | непонимание проблемы.  | низкая способность   | недостаточные навыки решения  | отсутствует  |

|  |   |                        |          |  |
|--|---|------------------------|----------|--|
|  | Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Нет ответа. Не было попытки решить задачу | анализировать ситуацию | ситуации |  |
|--|---|------------------------|----------|--|