

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Основы иммуноанализа

**Код модуля**  
1157972(2)

**Модуль**  
Основные аспекты медицинской биотехнологии

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Мочульская Наталия Николаевна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	иммунохимии

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

**Авторы:**

- Мочульская Наталия Николаевна, Доцент, иммунохимии

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Основы иммуноанализа

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1
		Отчет по лабораторным работам	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Основы иммуноанализа

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-5 -Способен контролировать качество лекарственных средств, в т. ч наноструктурированных, методами химического и физико-химического анализа (Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)	З-3 - Понимать теоретические основы иммунохимических и молекулярно-генетических методов анализа, применяемых в настоящее время П-3 - Иметь практические навыки планирования, организации и проведения научных исследований с привлечением методов иммунохимического и молекулярно-генетического анализа У-3 - Работать на современных физико-химических приборах при проведении иммунохимических и	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Практические/семинарские занятия Экзамен

	молекулярно-генетических экспериментов	
ПК-11 -Способен осуществлять научно-исследовательские и проектные работы при разработке и контроле качества лекарственных средств (Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)	З-1 - Обосновывать методы формирования показателей эффективности конкурентоспособности научно-исследовательских работ в соответствующей области знаний П-1 - Работая в команде осуществлять обобщения экспериментальных данных и наблюдений У-1 - Анализировать и прогнозировать технико-экономические показатели продукции	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Практические/семинарские занятия Экзамен
ПК-5 -Способен контролировать качество лекарственных средств, в т. ч наноструктурированных, методами химического и физико-химического анализа (Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)	З-3 - Понимать теоретические основы иммунохимических и молекулярно-генетических методов анализа, применяемых в настоящее время П-3 - Иметь практические навыки планирования, организации и проведения научных исследований с привлечением методов иммунохимического и молекулярно-генетического анализа У-3 - Работать на современных физико-химических приборах при проведении иммунохимических и молекулярно-генетических экспериментов	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Практические/семинарские занятия Экзамен
ПК-5 -Способен контролировать качество лекарственных средств, в т. ч наноструктурированных, методами химического и физико-химического анализа (Живые системы. Перспективные химико-	З-3 - Понимать теоретические основы иммунохимических и молекулярно-генетических методов анализа, применяемых в настоящее время П-3 - Иметь практические навыки планирования, организации и проведения научных исследований с привлечением методов иммунохимического и молекулярно-генетического анализа	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Практические/семинарские занятия Экзамен

фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)	У-3 - Работать на современных физико-химических приборах при проведении иммунохимических и молекулярно-генетических экспериментов	
ПК-11 -Способен осуществлять научно-исследовательские и проектные работы при разработке и контроле качества лекарственных средств (Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)	З-1 - Обосновывать методы формирования показателей эффективности конкурентоспособности научно-исследовательских работ в соответствующей области знаний П-1 - Работая в команде осуществлять обобщения экспериментальных данных и наблюдений У-1 - Анализировать и прогнозировать технико-экономические показатели продукции	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Практические/семинарские занятия Экзамен
ПК-11 -Способен осуществлять научно-исследовательские и проектные работы при разработке и контроле качества лекарственных средств (Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии: исследования и разработки)	З-1 - Обосновывать методы формирования показателей эффективности конкурентоспособности научно-исследовательских работ в соответствующей области знаний П-1 - Работая в команде осуществлять обобщения экспериментальных данных и наблюдений У-1 - Анализировать и прогнозировать технико-экономические показатели продукции	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Практические/семинарские занятия Экзамен

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	3,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>0.40</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>экзамен</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>0.60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.20</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>мини-тесты</i>	3,18	50
<i>домашняя работа</i>	3,18	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>1.00</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>0.00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.20</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ</i>	3,18	60
<i>написание отчетов по лабораторным работам</i>	3,18	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – <b>1.00</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>0.00</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
---	---------------------------------	------------------------------

<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

#### **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### **Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### **Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>			
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное)</b>	<b>Шкала оценивания</b>	
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>	<b>Качественная характеристика уровня</b>

	задание)			
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. 1. Иммунореагенты: антигены. Полноценные антигены и гаптены. 2.

Иммунореагенты: антитела. Моноклональные антитела. 3. Иммунореагенты: белки системы комплемента. 4. Взаимодействие антигенов с антителами. Аффинность и авидность. Методы определения аффинности антител. Способы расчета констант комплексообразования в реакции антиген-антитело. Анализ по Скэтчарду. 5. Реакции преципитации: принцип, применение. Разновидности реакции преципитации. 6. Методы, основанные на реакции агглютинации. 7. Иммунохимические методы анализа Общие принципы постановки ИФА, чувствительность метода, применение. Классификация методов ИФА. 8. Иммунохроматографический анализ.

Примерные задания

Мини-тесты проводятся на каждом практическом занятии для оценки степени подготовки студента к занятию.

Тест «Реакции агглютинации»

1. Реакцией агглютинации называется:



- а) реакция с использованием эритроцитарных диагностикумов;
- б) специфическое склеивание и осаждение корпускулярных антигенов под действием антител в присутствии электролита;
- в) растворение клеточного антигена под действием антител в присутствии комплемента.

2. Антигены, участвующие в реакции агглютинации:

- а) белки;
- б) полисахариды;
- в) экзотоксин;
- г) микробные клетки.

3. При определении группы крови оказалась положительной реакция гемагглютинации со стандартными сыворотками 0 (I) и B (III) групп. Следовательно, исследуемая кровь относится к группе:

- а) 0(I);
- б) A(II);
- в) B(III);
- г) AB(IV);
- д) подобная реакция невозможна.

4. Отрицательный результат РНГА выглядит как:

- а) осадок эритроцитов в виде «зонтика»;
- б) осадок эритроцитов в виде «пуговицы»;
- в) хлопья агглютината;
- г) гемолиз.

5. Назовите способ постановки ориентировочной реакции агглютинации

- а) в специальных пробирках диаметром 0,5 см;
- б) на стекле;
- в) в геле.

6. Латекс-агглютинацией называют реакцию, в которой:

- а) в качестве носителя Ag или At используются эритроциты;
- б) в качестве носителя Ag или At используются частицы латекса;
- в) специфически связываются корпускулярные антигены под действием антител в присутствии электролита;
- г) происходит лизис эритроцитов.

7. Укажите название сыворотки, необходимой для постановки реакции агглютинации с целью серодиагностики

- а) диагностикум;
- б) испытуемая сыворотка;
- в) физиологический раствор;
- г) диагностическая сыворотка;
- д) комплемент.

8. Антительным эритроцитарным диагностикумом называют диагностический препарат, который содержит:

- а) частицы латекса, нагруженные антигенами;
- б) эритроциты с адсорбированными на них антигенами;
- в) антигены;
- г) эритроциты с адсорбированными на них антителами.

9. Назовите компонент-антиген РНГА

- а) эритроцитарный диагностикум;
- б) физиологический раствор;
- в) сыворотка больного;
- г) сыворотка морской свинки;
- д) гемолитическая сыворотка.

10. Коаггутинацией называют реакцию, в которой:

- а) в качестве носителя Аг или Ат используются эритроциты;
  - б) в качестве носителя Аг или Ат используются частицы латекса;
  - в) специфически связываются корпускулярные антигены под действием антител в присутствии электролита;
  - г) в качестве инертного носителя используется культура золотистого стафилококка, на поверхности оболочки которого адсорбирован Fc-фрагмент Ig G.
- LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

- 1. Серологические реакции. Реакции преципитации
- 2. Серологические реакции. Реакции агглютинации.
- 3. Иммунохимические методы анализа. Качественный ИФА.
- 4. Иммунохимические методы анализа. Количественный ИФА.
- 5. Иммунохроматографический анализ. Прямой метод.
- 6. Иммунохроматографический анализ. Непрямой метод.
- 7. Поляризационный флуоресцентный иммуноанализ.

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## Базовый

### 5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

- 1. Иммунореагенты для иммунохимического анализа

Примерные задания

«Иммунореагенты для иммунохимического анализа II. Антитела»

1. Варибельные домены (V) входят в состав следующих компонентов иммуноглобулинов:

- а) только H-цепи;
- б) только L-цепи;
- в) H- и L-цепи;
- г) J-цепь IgM-пентамера;
- д) S-компонент секреторного иммуноглобулина.

2. Моноклональные антитела

- а) относятся к одному идиотипу;
- б) реагируют с единственным эпитопом.
- в) реагируют с разными эпитопами;
- г) продуцируются В-гибридомами;
- д) продуцируются Т-гибридомами.

3. Индивидуальные (внутривидовые) различия связаны со следующими вариантами иммуноглобулинов:

- а) классы (изотипы);
- б) подклассы;
- в) аллотипы;
- г) идиотипы;
- д) все перечисленное.

4. Различные классы (изотипы) иммуноглобулинов

- а) отличаются по константным доменам H-цепей;
- б) отличаются по константному домену L-цепей;
- в) отличаются по варибельному домену H-цепей;
- г) отличаются по варибельному домену L-цепей;
- д) отличаются по Fab-фрагменту.

5. «Вторичные» (антигеннезависимые) функции антител:

- а) активация комплемента;
- б) связывание с Fc-рецепторами фагоцитов;
- в) трансплацентарная передача;
- г) связывание с Fab-рецепторами фагоцитов;
- д) связывание антигенов.

6. Иммуноглобулины определяются везде кроме

- а) плазмы крови;
- б) секреторных жидкостей организма;
- в) поверхности В-лимфоцитов;
- г) поверхности Т-лимфоцитов.

7. Участок молекулы иммуноглобулина, с которым взаимодействует антиген:

- а) Fc-фрагмент;
- б) Fab-фрагмент;

- в) оба фрагмента Fc и Fab;
- г) разные фрагменты в зависимости от антигена;
- д) ни один из вышеназванных фрагментов.

8. Иммуноглобулины, функционирующие в составе антигенраспознающих рецепторов и присутствующие в плазме крови или лимфе как свободные молекулы ( антитела ):

- а) Ig G;
- б) Ig D;
- в) Ig M;
- г) Ig A;
- д) Ig E.

9. Специфичность антител определяется

- а) аминокислотной последовательностью константных областей H- цепей;
- б) аминокислотной последовательностью константных областей L- цепей;
- в) аминокислотной последовательностью переменных областей H- цепей;
- г) аминокислотной последовательностью переменных областей L- цепей;
- д) аминокислотной последовательностью переменных областей H- и L- цепей.

10. Специфичность антител – это

- а) способность взаимодействовать с лигандами, сходными по структуре с иммуногеном;
- б) способность взаимодействовать с антигеном в экстремальных (специфических) условиях;
- в) уникальное отличие их структуры от структуры других антител;
- г) способность отличить антиген, против которых они были получены, от других антигенов.

11. IgA (антитела) секретов слизистых оболочек:

- а) мономер;
- б) димер;
- в) пентамер;
- г) имеет S-компонент;
- д) имеет J-компонент.

12. Препараты антител называются гамма-глобулинами потому что

- а) содержат в своем составе  $\gamma$  –цепи;
- б) подвергаются стерилизации  $\gamma$  – излучением;
- в) неоднородны и включают широкую гамму белков;
- г) на электрофореграмме сыворотки крови они обнаруживаются преимущественно в глобулиновой  $\gamma$  – фракции.

13. Моноклональные антитела – это

- а) совокупность антител, специфичных по отношению ко всем эпитопам одного антигена;

- б) совокупность антител, образующихся при иммунизации животного одним антигеном;
- в) совокупность антител, специфичных к одной антигенной детерминанте;
- г) совокупность антител, образующихся при иммунизации животного комплексом гаптен-белок.

14. Моноклональные антитела представляют собой:

- а) препараты из крови животных и человека (доноров), предназначенные для лечения и профилактики инфекционных заболеваний;
- б) препараты, содержащие смесь Ат, их получают осаждением из сыворотки крови, что освобождает их от балластных компонентов;
- в) иммуноглобулины, полученные сорбцией антител на антигенных сорбентах;
- г) препараты, на 100% состоящие из специфических антител, обладающие высокой специфичностью действия.

15. Гибридома – это

- а) гибрид двух антителообразующих клеток;
- б) гибрид антителообразующей и опухолевой клеток;
- в) гибрид В-лимфоцита и плазматической клетки;
- г) гибрид двух плазмоцитом.

16. Основой для разделения иммуноглобулинов на классы являются структурные особенности следующих субмолекулярных структур:

- а) Сн;
- б) СL;
- в) Vн;
- г) VL.

17. Паратоп – это

- а) чужеродный антиген;
- б) аутоантиген;
- в) активный центр антитела;
- г) участок антигена, обеспечивающий связывание с антителом.

18. Для иммуноглобулина класса G справедливы следующие положения:

- а) является мономером, имеет 2 антигенсвязывающих центра;
- б) легко проходит через плацентарный барьер;
- в) обеспечивает нейтрализацию, опсонизацию и маркирование антигена;
- г) это пентамер, который имеет 10 антигенсвязывающих центров;
- д) существует в сывороточной и секреторной формах;
- е) это самая крупная молекула из всех Ig.

Для иммуноглобулина класса M справедливы следующие положения:

- а) это самая крупная молекула из всех Ig;
- б) это пентамер, который имеет 10 антигенсвязывающих центров;
- в) на его долю приходится около 5–10 % всех сывороточных Ig;

- г) филогенетически – наиболее древний иммуноглобулин;
- д) не проходит через плаценту.

19. Для иммуноглобулина класса А характерны следующие признаки:

- а) это пентамер, который имеет 10 антигенсвязывающих центров;
- б) существует в сывороточной и секреторной формах;
- в) не проходит через плацентарный барьер;
- г) существует в форме мономера, с 2 антигенсвязывающими центрами и в виде димера;
- д) препятствует адгезии микробов на эпителиальных клетках и генерализации инфекции в пределах слизистых;

20. Для иммуноглобулина класса Е справедливы следующие положения:

- а) это мономер, который имеет 2 антигенсвязывающих центра;
- б) содержание в сыворотке крови – примерно 0,00025 г/л;
- в) это пентамер, который имеет 10 антигенсвязывающих центров;
- г) обладает выраженной цитотропностью – тропностью к тучным клеткам и базофилам;
- д) участвует в развитии гиперчувствительности немедленного типа – реакция I типа;

21. Для иммуноглобулин класса D характерны следующие признаки:

- а) не проходит через плацентарный барьер;
- б) имеет молекулярную массу 160 кДа;
- в) является мономером;
- г) называют также реагином;
- д) является рецептором предшественников В-лимфоцитов;
- е) обладает выраженной цитотропностью – тропностью к тучным клеткам и базофилам.

22. Диагностические сыворотки, содежащие Ат только к одному антигену называются

- а) поливалентными;
- б) аффинными;
- в) монорецепторными;
- г) моноклональными;
- д) поликлональными.

23. Препараты, содержащие известные Ат, применяемые для определения вида микроорганизма

- а) бактериофаги;
- б) аллергены;
- в) иммунные диагностические сыворотки;
- г) диагностикумы;
- д) анатоксины.

24. Термину «антитела» соответствует определение

- а) защитные факторы организма, синтезируемые макрофагами;
- б) продукты эпителиальных клеток, регулирующие регенерацию;

- в) белковые структуры, синтезируемые плазматическими клетками, способные специфически связываться с антигеном;
- г) стимуляторы иммунитета, усиливающие продукцию цитокинов.

25. Способностью активировать комплемент в составе иммунных комплексов обладают Ат классов

- а) Ig G;
- б) Ig A;
- в) Ig M;
- г) Ig E;
- д) Ig D.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. 1. Определение белкового состава сыворотки методом иммуноэлектрофореза по Грабару - Вильямсу. 2. Определение перекрестной реактивности белков различных видов животных методом двойной радиальной иммунодиффузии по Оухтерлони. 3. Определение концентрации иммуноглобулинов методом радиальной иммунодиффузии по Манчини. 4. Определение оптимального титра Ig G человека методом прямого ИФА. 5. Иммуноблоттинг. 6. Методы определения аффинности антител. 7. Способы расчета констант комплексообразования. Реакции антиген-антитело. 8. Кинетические закономерности реакции взаимодействия антиген-антитело. 9. Определение свободных аутоантител к эритроцитам мышей реакцией пассивной гемагглютинации.

Примерные задания

Подготовить доклад в виде презентации по выбранной теме объемом 10-15 слайдов не более чем на 5-7 минут. Презентация должна содержать:

Титульный слайд.

Введение. Во введении должны быть раскрыты общие принципы метода.

Основная часть. Основная часть должна содержать кратко изложенные, конкретизированные ответы на поставленный вопрос или подробное описание рассматриваемого подхода, технологии, метода и т.п.

Заключение. В заключении следует выделить важные аспекты или выводы из основной части.

Список использованных источников.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

1. Определение сибирязвенного антигена в экстрактах из кожевенного сырья реакцией кольцепреципитации по Асколи

2. Антигены организма человека. Определение группы крови по системе АВ0 и резус-фактора

3. Планшетный ИФА.

4. Количественный твердофазный ИФА

5. Иммунохроматографический анализ. Прямой (сэндвич) метод.
6. Иммунохроматографический анализ. Непрямой метод
7. Поляризационный флуоресцентный иммунный анализ.

Примерные задания

Отчет по лабораторной работе должен содержать название работы, цель работы, краткое теоретическое описание используемого метода, ход работы, полученные собственные результаты и вывод по работе. Если в требованиях к оформлению работы сформулированы вопросы, то необходимо привести в отчете развернутые ответы на них.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. 1. Антигены. Виды антигенов. Гаптены. 2. Принцип строения молекулы антигена. Антигенная детерминанта (эпитоп), валентность антигена. 3. Особенности В- и Т-клеточных эпитопов. 4. Факторы, определяющие степень иммуногенности антигена: физико-химические свойства антигена (чужеродность, молекулярная масса, растворимость, химическое строение), динамика поступления антигена в макроорганизм (способ введения, доза, дробность введения), состояние макроорганизма. 5. Антигены бактерий, вирусов, организма человека. 6. Методы выделения антигенов. 7. Антитела. Структура иммуноглобулинов. 8. Классы иммуноглобулинов, их функции. 9. Мембранные иммуноглобулины как основа рецептора В-клеток для антигена. 10. Молекулярная структура иммуноглобулинов. Изотип, аллотип, идиотип. Специфичность и полифункциональность антигенсвязывающих областей антител. 11. Моноклональные антитела как иммунореагенты для иммунохимического анализа. 12. Комплемент. Характеристика белков системы комплемента. 13. Основные этапы активации системы комплемента по классическому, альтернативному и лектиновому пути. 14. Регуляция системы комплемента. 15. Биологические функции системы комплемента (цитолитическая, опсоническая, индукция и контроль воспаления, регуляция адаптивного иммунного ответа). 16. Силы, участвующие во взаимодействии антиген-антитело (водородные связи, неполярное (гидрофобное) связывание, ионные (кулоновские) взаимодействия, вандерваальсовы силы, стерические силы отталкивания). 17. Аффинность. Гетерогенность по аффинности к антигену. Средняя аффинность. 18. Авидность. 19. Взаимодействие антитела с моновалентным антигеном. Способы расчета констант комплексообразования в реакции антиген-антитело. Анализ по Скэтчарду. 20. Иммунопреципитация в растворе. Факторы, влияющие на количество образующегося преципитата (температура, наличие электролита, РН, соотношение реагентов). 21. Реакция кольцепреципитации: методика постановки, рекомендации по применению. 22. Иммунопреципитация в геле. Общие принципы постановки иммунопреципитации в геле: приготовление гелей, подготовка стекол и заливка агара, приготовление лунок, температура, электролиты, постановка опыта. 23. Простая радиальная иммунодиффузия по Манчини. 24. Двойная радиальная иммунодиффузия по Оухтерлони. 25. Реакции, основанные на феномене агглютинации. 26. Варианты реакции агглютинации: развернутая, ориентировочная, непрямая (пассивная), коагглютинация. 27. Практическое



применение реакции агглютинации. 28. Иммуноэлектрофорез. Принцип метода, приготовление гелей, постановка опыта, оценка результатов. 29. Сравнительный иммуноэлектрофорез по Э.Ф.Оссерману. 30. Ракетный иммуноэлектрофорез. 31. Встречный электрофорез. 32. Перекрестный иммуноэлектрофорез по методу Лорелла. 33. Перекрестный иммуноэлектрофорез по модифицированному методу Лорелла. 34. Радиоиммунологический анализ. Радионуклиды, используемые в качестве метки иммунореагентов. Образование радиоактивного иммунного комплекса и его регистрация. Применение РИА, недостатки метода. 35. Иммуноферментный анализ (ИФА). Общие принципы постановки ИФА, чувствительность метода, применение. 36. Классификация методов ИФА: конкурентный и неконкурентный; гомогенный и гетерогенный; прямой и непрямой. 37. Характеристика компонентов, используемых в ИФА. 38. Ферменты, наиболее широко применяемые в ИФА, требования, предъявляемые к ферментам. 39. Хромогенные субстраты (требования и примеры). 40. Конъюгаты (способы приготовления; свойства, которыми должен обладать конъюгат). 41. Гомогенный ИФА (принцип метода, достоинства и недостатки, области применения, методика постановки). 42. Твердофазный ИФА (ТИФА): общие принципы, твердая фаза (виды, способы иммобилизации иммунореагентов на твердой фазе). 43. Прямой твердофазный ИФА. Применение для выявления антигенов и антител. Методика постановки. 44. Непрямой твердофазный ИФА для выявления специфических антител. 45. «Сэндвич–вариант» ИФА для выявления антигенов (общий принцип для выявления каких антигенов применяется, методика постановки). 46. Определение антигенов методом ИФА с использованием иммобилизованных специфических антител и меченых антивидовых антител. Сравнение с простым сэндвич-вариантом. 47. Конкурентный ИФА. 48. Ингибиторный ИФА. 49. Метод иммуноферментных пятен (ELISOT). 50. Способы усиления сигнала в ИФА (использование хемилюминесцентных реакций; применение авидин-биотинового комплекса, использование каскадных ферментных систем). 51. Твердофазный ИФА в проточных системах. 52. Иммуноблоттинг. 53. Иммунофлуоресценция. Виды флуоресцентных меток и методы их введения в молекулы антигенов и антител. 54. Виды иммунофлуоресцентного анализа: прямой, непрямой, ПФИА. 55. Иммунохроматографический анализ. Неконкурентный и конкурентный ИХА. 56. Иммуносенсоры. Виды иммуносенсоров и принципы их работы.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.