ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы иммуноанализа

Код модуля
1158092(1)

Модуль
Прикладная биотехнология

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
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**	4	
2.	**Виды аудиторных занятий**	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	**Промежуточная аттестация**	Экзамен	
4.	**Текущая аттестация**	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	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-2 -Способен к планированию, организации и проведению научных исследований в области разработки новых процессов и продуктов биотехнологического производства	З-6 - Понимать теоретические основы иммунохимических и молекулярно-генетических методов анализа, применяемых в настоящее время З-7 - Оценивать области и возможности применения иммунохимических и молекулярно-генетических методов анализа в молекулярной биологии, биохимии, медицине П-6 - Иметь практические навыки планирования, организации и проведения научных исследований с привлечением методов иммунохимического и молекулярно-генетического анализа	Домашняя работа Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	П-7 - Иметь навыки изучения кинетики реакций антигена с антителом и использования данных для совершенствования иммунохимических методов анализа У-6 - Планировать и проводить научные исследования с использованием методов У-7 - Работать на современных физико-химических приборах при проведении иммунохимических и молекулярно-генетических экспериментов	
ПК-6 -Способен осуществлять эффективную работу химико-технологического, биохимического и микробиологического контроля, обеспечивать стабильность показателей технологического процесса и качества выпускаемой продукции	З-3 - Иметь представления о месте и значении иммунохимических и молекулярно-генетических методов анализа для контроля качества биотехнологической продукции П-2 - Проводить работы по повышению качества продукции биотехнологического производства У-2 - Исследовать показатели качества биотехнологической продукции при помощи иммунохимических и молекулярно-генетических методов анализа	Домашняя работа Контрольная работа Лекции 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**
контрольная работа	15	*100*
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		

Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60**		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.40		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
мини-тесты	15	40
домашняя работа	16	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.00**		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено**		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено**		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

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

Результаты обучения	**Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам**
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

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	**Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)**	**Шкала оценивания**		
		Традиционная характеристика уровня		**Качественная характеристика уровня**
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. Понятие, классификации антигенов. Свойства антигенов. Полноценные антигены и гаптены. 2. Антигены бактерий, вирусов, организма человека. Методы выделения антигенов для создания тест-систем. 3. Иммунореагенты: антитела. Строение иммуноглобулинов. Характеристика классов иммуноглобулинов. 4. Моноклональные антитела. Методы получения и применение в иммунохимическом анализе. 5. Иммунореагенты: белки системы комплемента. Активация комплемента по классическому, лектиновому и альтернативному пути. 6. Регуляция активности белков системы комплемента. Биологические функции системы комплемента. 7. Взаимодействие антигенов с антителами. Аффинность и авидность. Методы определения аффинности антител. 8. Взаимодействие антитела с моновалентным антигеном. Способы расчета констант комплексообразования в реакции антиген-антитело. Анализ по Скэтчарду. 9. Реакции преципитации: принцип, применение. Разновидности реакции преципитации: кольцепреципитация, флоккуляция, иммунодиффузия в геле по Манчини, Оухтерлони. 10. Методы, основанные на реакции агглютинации. 11. Латекс – агглютинация и коагглютинация. 12. Иммуноэлектрофорез в агаровых и агарозных гелях. Разновидности иммуноэлектрофореза. 13. Радиоиммунологический анализ. Жидкофазный и твердофазный (неконкурентный и конкурентный) РИА. 14. Иммуноферментный анализ (ИФА). Общие принципы постановки ИФА, чувствительность метода, применение. Классификация методов ИФА. 15. Реакция иммунофлуоресценции (ФИА). Виды флуоресцентных меток и методы их введения в молекулы антигенов и антител. Виды

иммунофлуоресцентного анализа: прямой, непрямой, ПФИА. 16. Иммунохроматографический анализ.

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. Общие закономерности реакции антигена с антителом

Примерные задания

Контрольная работа состоит из двух частей. В первой части (I) необходимо дать развернутые ответы на поставленные вопросы, во второй (II) – выбрать правильный ответ.

I. Развернутый ответ на вопросы 1-5.

1. Основной принцип, который лежит в основе всех иммунохимических методов анализа?

2. Что такое эпитоп? Какова его роль в образовании иммунного комплекса?

3.Изобразите общий план строения иммуноглобулинов, укажите основные структурные фрагменты и место расположения активных центров.

4. Схематически покажите основные типы связей, возникающих между эпитопами Аг и антигенсвязывающими сайтами антител.

5. Что используют в качестве метки в ИФА? С какой целью? Какие метки применяют в других иммунохимических методах анализа?

II. Тестовая часть

1. Эпитопы (антигенные детерминанты):
а) определяют специфичность антигенов;
б) идентичны для В- и Т-лимфоцитов;
в) небольшие фрагменты антигенных молекул;
г) структурно чужеродны для организма;
д) определяют иммуногенность антигенов.

2. Свойства гаптенов:
а) иммуногенность;
б) чужеродность;
в) эпитопная специфичность;
г) способность связываться со специфичными антителами;
д) способность индуцировать синтез антител.

3. Положения, справедливые для В-эпитопов:

а) элементы нативных молекул (конформационные эпитопы);

б) могут отражать особенности первичной структуры антигенных молекул (секвенциальные/линейные эпитопы);

в) результат процессинга антигенов в антигенпрезентирующих клетках;

г) обладают поликлональной специфичностью;

д) близки понятию «гаптен».

4. В лаборатории искусственно получены пептиды с молекулярными массами: А – 50, В – 500000, С – 5000000. Из указанных веществ:

а) все являются антигенами;

б) ни одно не является антигеном;

в) антигеном является только вещество С;

г) антигеном не является только вещество А;

д) антигеном является вещество В.

5. Вариабельные домены (V) входят в состав следующих компонентов иммуноглобулинов:

а) только Н-цепи;

б) только L-цепи;

в) Н- и L-цепи;

г) J-цепь IgM – пентамера;

д) S-компонент секреторного иммуноглобулина

6. Различные классы (изотипы) иммуноглобулинов

а) отличаются по константным доменам Н-цепей;

б) отличаются по константному домену L-цепей;

в) отличаются по вариабельному домену Н-цепей;

г) отличаются по вариабельному домену L-цепей;

д) отличаются по Fab-фрагменту.

7. Специфичность антител определяется

а) аминокислотной последовательностью константных областей Н- цепей;

б) аминокислотной последовательностью константных областей L- цепей;

в) аминокислотной последовательностью вариабельных областей Н- цепей;

г) аминокислотной последовательностью вариабельных областей L- цепей;

д) аминокислотной последовательностью вариабельных областей Н- и L- цепей.

8. 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.

9. Механизмы и принципы активации комплемента:
а) ограниченный протеолиз;
б) конформационные изменения молекул;
в) образование надмолекулярных комплексов;
г) каскадность;
д) фиксация на активирующих объектах.

10. Классический путь активации комплемента вызывается взаимодействием белка С1 с:
а) антигеном;
б) фактором В;
в) комплексом антиген- IgG;
г) бактериальным ЛПС.

11. Положения, справедливые для мембраноатакующего комплекса комплемента:
а) комплекс терминальных факторов комплемента;
б) образуется только в системе классического каскада;
в) образуется в системе и классического, и альтернативного каскада;
г) лизирует бактерии.

12. Какая из перечисленных функций не свойственна комплементу
а) цитолитическая;
б) детоксикационная;
в) опсоническая;
г) регуляции адаптивного иммунного ответа.

13. Маркеры, используемые для получения меченых антител:
а) комплемент;
б) флюорохромы;
в) изотопы;
г) ферритин.

14. Комплекс иммунореагента с ферментом называется
а) малый иммунный комплекс;
б) большой иммунный комплекс;
в) конъюгат;
г) хромогенный субстрат.

15. Метка, используемая в иммуноферментном анализе:
а) флуоресцеин;
б) пероксидаза;
в) моноклональные антитела;
г) изотоп йода 125I;
д) глутатионредуктаза.

16. Аффинность – это
а) мера прочности связи, образуемой между двумя молекулами;
б) скорость взаимодействия молекул в растворе;
в) число сайтов связывания при взаимодействии двух молекул;
г) число столкновений молекул в определенном объеме раствора в единицу времени.

17. Назовите условия, определяющие скорость серологических реакций:
а) оптимальное соотношение антигена и антитела;
б) pH среды;
в) наличие электролита;
г) температура;
д) все ответы правильные.

18. Класс иммуноглобулинов, обладающий наибольшей авидностью
а) IgG
б) IgE
в) IgM
г) IgA
д) IgD.

19. Специфическая фаза серологической реакции заключается:
а) во взаимодействии Аг с Ат с образованием комплекса;
б) в видимом проявлении реакции;
в) в выпадении осадка;
г) во взаимодействии Аг с эритроцитами.

20. Построение графика Скэтчарда используется для расчета
а) чувствительности;
б) специфичности;
в) аффинности;
г) молекулярной массы.
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 медом 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

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

Тест «Реакции агглютинапции»

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 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) 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. Коагглютинацией 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.

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Химико-технологический институт
Кафедра иммунохимии

Домашнее задание по дисциплине «Основы иммуноанализа»

Вариант 5.

I. Перед проведением операции у пациента определили групповую и резус-принадлежность крови с помощью реакции прямой гемагглютинации. При определении групповой принадлежности крови реакция агглютинации наблюдалась с цоликлонами анти-А и анти-В. Определение Rh-принадлежности с использованием цоликлона анти-D-супер показало отсутствие реакции агглютинации.

Ответьте на следующие вопросы:

1. К какой группе крови по схеме АВ0 относится исследуемая кровь?
2. Какова резус-принадлежность крови пациента?
3. Дайте рекомендации по группе (по системе АВ0) и резус-принадлежности донорской крови, которую необходимо перелить пациенту.
4. Опишите механизм реакции прямой гемагглютинации.
5. Сформулируйте правила переливания крови.

II. В лабораторию института вакцин и сывороток поступила противодифтерийная сыворотка для определения ее специфической активности. Какую реакцию следует использовать для этой цели? Какие ингредиенты следует приготовить для ее постановки?

III. При добавлении гемолитической (индикаторной) системы в пробирку с бактериальной системой в последней произошел гемолиз. О какой реакции идет речь в данном случае? Кратко опишите механизм этой реакции. Почему произошел гемолиз?

IV. Заполните таблицу, выбрав необходимые данные из ниже приведенного списка.

Таблица. Серологические реакции в зависимости от участвующих в них компонентов и условий среды

Реакции, происходящие в присутствии антител	Антигены, взаимодей-ствующие с антителами	Неспецифические компоненты реакции
РСК		
Нейтрализация		
Гемагглютинация		

- Гаптены, экстракты, лизаты, полные антигены, клетки;
- электролиты;
- токсины, вирусы;
- эритроциты;
- комплемент
- электролиты (изотонический раствор).

Подготовить доклад в виде презентации по выбранным темам объёмом 15-20 слайдов не более чем на 5-7 минут.

В начале презентации должен быть титульный слайд, а в конце – список использованной литературы.

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 задивка 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. Иммуноблотинг. 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. 57. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Принцип метода, достоинства, области применения. 58. Компоненты ПЦР: ДНК-матрица (анализируемый биоматериал), два олигонуклеотидных праймера, фермент – термостабильная ДНК-полимераза, дезоксирибонуклеозидтрифосфаты, ионы Mg2+, буферный раствор. 59. Механизм ПЦР: денатурация, отжиг, элонгация. Предупреждение ложноположительных результатов ПЦР. 60. Разновидности ПЦР.

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.