

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

" " 20__ г.

Программа дисциплины
Основы иммуноанализа Б1.В.ДВ.2

Направление подготовки: 04.04.01 - Химия

Профиль подготовки: Методы аналитической химии

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Медянцева Э.П.

Рецензент(ы):

Улахович Н.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Евтюгин Г. А.

Протокол заседания кафедры № ____ от "____" 201__ г

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК № ____ от "____" 201__ г

Регистрационный №

Казань
2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Медянцева Э.П.
Кафедра аналитической химии Химический институт им. А.М. Бутлерова ,
Elvina.Medyantseva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины 'основы иммуноанализа' - дать представление о современных чувствительных и селективных методах анализа, которые динамично развиваются в настоящее время и позволяют проводить исследования различных объектов: от объектов окружающей среды до биологических жидкостей с целью диагностики заболеваний.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 04.04.01 Химия и относится к дисциплинам по выбору.
Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина 'Основы иммуноанализа' относится к вариативной части блока дисциплин (курс по выбору) магистерской программы 'Методы аналитической химии'.

Для освоения дисциплины 'Основы иммуноанализа' необходимо знание основ аналитической химии, основных методов анализа: знать основы спектрофотометрии, других спектральных методов, электрохимических методов анализа, хроматографии. Необходимо иметь представление о кинетике химических реакций, каталитических процессах, что рассматривается в курсе физической химии.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	должен обладать готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	должен обладать способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач;
ПК-2 (профессиональные компетенции)	должен обладать владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы иммунохимических методов анализа

2. должен уметь:

применять различные варианты методов иммуноанализа при решении конкретных аналитических задач

3. должен владеть:

знаниями, позволяющими развивать иммунохимические методы анализа

4. должен демонстрировать способность и готовность:

к анализу особенностей разных вариантов иммуноанализа с целью выбора наиболее подходящего для решения конкретной аналитической задачи.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в дисциплину: возникновение иммунохимии, понятие о биомиметике.	3	1-2	2	2	0	
2.	Тема 2. Иммунология как наука. Иммунологическая специфичность.	3	3-4	2	4	0	
3.	Тема 3. Свойства и характеристика антигенов. Критерии классификации антигенов.	3	5	2	4	0	
4.	Тема 4. Варианты иммуноанализа. Иммуноферментный анализ. Гомогенный и гетерогенный варианты анализа.	3	6	2	4	0	контрольная работа
5.	Тема 5. Современные направления развития иммунохимических методов анализа.	3	7	2	4	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			10	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину: возникновение иммунохимии, понятие о биомиметике.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Иммунохимические реакции как самый избирательный тип реакций, использование антител как органических реагентов. Особенности протекания иммунологических реакций.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Обсуждение темы " Преимущества иммунологических реакций перед другими типами реакций, используемых в аналитической химии".

Тема 2. Иммунология как наука. Иммунологическая специфичность.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Строение антител, основные классы антител, их характеристика и распространенность.

Свойства антител. Образование иммунных комплексов. Роль гидрофобных свойств антител, роль водородных связей, кулоновского и межмолекулярного взаимодействий. Стерические силы отталкивания. Образование иммунных комплексов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Обсуждение темы "Основные классы антител и их роль в организме человека".

Тема 3. Свойства и характеристика антигенов. Критерии классификации антигенов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация антигенов: высоко- и низкомолекулярные антигены. Способы выполнения реакции антиген-антитело. Прочность образующихся иммунных комплексов.

Иммунологическая специфичность антигенов. Методы иммуноанализа

практическое занятие (4 часа(ов)):

Обсуждение тем "Основные классы антигенов", "Классификация методов иммуноанализа и их реализация"

Тема 4. Варианты иммуноанализа. Иммуноферментный анализ. Гомогенный и гетерогенный варианты анализа.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Различные виды иммуноанализа. Твердофазный вариант иммуноферментного анализа.

Гомогенный вариант иммуноферментного анализа. Сэндвич-анализ. Конкурентный иммуноанализ. Аналитические возможности иммунологических реакций. Области применения иммунологических реакций Конкурентный иммуноанализ.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Обсуждение тем "Различные варианты осуществления иммуноанализа", "Особенности конкурентного и неконкурентного вариантов иммуноанализа", "Аналитические возможности различных вариантов иммуноанализа".

Тема 5. Современные направления развития иммунохимических методов анализа.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тест-методы в иммуноанализе. Иммунохроматографические методы: основы, разработка, номенклатура. Основные варианты иммунохроматографической диагностики. Тест-наборы: определяемые вещества. Иммуносенсоры. Флуоресцентный поляризационный иммуноанализ. Иммунодиагностикумы.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Обсуждение тем "Тест-методы, тест-наборы, практическое применение", "Иммунохроматография и тест-полоски: определяемые вещества". Различные варианты иммуносенсоров", "Аналитические возможности иммунодиагностикумов."

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение в дисциплину: возникновение иммунохимии, понятие о биомиметике.	3	1-2	Изучение лекционного материала и презентации	4	Устный опрос
				Подготовка материалов для реферата	4	Материалы для реферата
2.	Тема 2. Иммунология как наука. Иммунологическая специфичность.	3	3-4	Изучение лекционного материала и презентации	4	Устный опрос
				Подготовка материалов для реферата	4	Материалы для реферата
3.	Тема 3. Свойства и характеристика антигенов. Критерии классификации антигенов.	3	5	Изучение лекционного материала и презентации	4	Устный опрос
				Подготовка материалов для реферата	4	Рукопись реферата
4.	Тема 4. Варианты иммуноанализа. Иммуноферментный анализ. Гомогенный и гетерогенный варианты анализа.	3	6	Изучение лекционного материала и презентации	4	Устный опрос
				Подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
				Подготовка материалов для презентации по выбранной теме	3	материалы для презентации
5.	Тема 5. Современные направления развития иммунохимических методов анализа.	3	7	Изучение лекционного материала и презентации	4	Устный опрос
				Подготовка материалов для презентации по выбранной теме	4	Материалы для презентации
				Подготовка презентации	2	Реферат и презентация по выбранной теме
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

- компьютерные презентации лекций;
- разбор конкретных ситуаций (устный опрос)

- интерактивный опрос

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение в дисциплину: возникновение иммунохимии, понятие о биомиметике.

Материалы для реферата , примерные темы:

Выбор темы реферата: обсуждение темы, составление плана работы, составление основных разделов реферата, обсуждение источников литературы.

Устный опрос , примерные вопросы:

Примерные вопросы по теме: 1. Что такое биомиметика? 2. Иммунохимия как наука. 3. Почему иммунологические реакции являются самыми избирательными из всех типов реакций? 4. Почему антитела можно рассматривать как аналитические реагенты?

Тема 2. Иммунология как наука. Иммунологическая специфичность.

Материалы для реферата , примерные темы:

Поиск литературных данных для подготовки реферата, обсуждение результатов поиска литературы

Устный опрос , примерные вопросы:

Примерные вопросы по теме: 1. Что такое антитела? 2. В чем различие между легкой и тяжелой цепью антител? 3. Какие основные свойства антител можно назвать в аналитических целях? 4. Что такое иммунный комплекс? 5. В чем проявляется иммунологическая специфичность антител? 6. Какие факторы обуславливают прочность образующихся иммунных комплексов?

Тема 3. Свойства и характеристика антигенов. Критерии классификации антигенов.

Рукопись реферата , примерные темы:

Подготовка рукописи реферата на основании составленного плана, поиска литературы, примеров реализации иммунохимического анализа.

Устный опрос , примерные вопросы:

Примерные вопросы по теме: 1. Какие соединения могут выступать в роли высоко- и низкомолекулярных антигенов? 2. В чем проявляется иммунологическая специфичность антигенов? 3. Что лежит в основе классификации антигенов? 4. Перечислите основные группы методов иммуноанализа?

Тема 4. Варианты иммуноанализа. Иммуноферментный анализ. Гомогенный и гетерогенный варианты анализа.

контрольная работа , примерные вопросы:

Билет. 1. Информация, которую можно получить из констант связывания иммунных комплексов. 2. Методы регистрации иммунологических взаимодействий 3. использование иммунологических реакций во внелабораторных условиях: возможности и перспективы

материалы для презентации , примерные вопросы:

Подготовка презентации на выбранную тему. Подготовка и поиск материалов. Выбор иллюстративного материала.

Устный опрос , примерные вопросы:

Примерные вопросы по теме: 1. Какие варианты иммуноанализа Вы знаете? 2. Какие особенности имеет твердофазный иммуноанализ? 3. В чем его преимущества? 4. Есть ли недостатки у твердофазного иммуноанализа? 5. Условия проведения сэндвич-анализа. 6. Конкурентный иммуноанализ и его особенности. 7. Перечислите основные аналитические характеристики иммунологических реакций.

Тема 5. Современные направления развития иммунохимических методов анализа.

Материалы для презентации , примерные вопросы:

Обсуждение готовой презентации по выбранной теме, учет выявленных недостатков.

Реферат и презентация по выбранной теме , примерные вопросы:

Готовый реферат и презентация к нему по выбранной теме. Обсуждение реферата и презентации.

Устный опрос , примерные вопросы:

Примерные вопросы по теме:1. Перечислите современные направления развития иммунохимических методов анализа.2. Характеристика развитие тест- методов на основе иммунологических реакций. 3. Что такое иммунохроматография?4. Какие условия необходимы для проведения иммунохроматографических определений? 5. Что такое иммуносенсоры? 6. Основные биологически активные вещества, определяемые в помощь иммунодиагностикам. 7. Принцип поляризационного флуоресцентного иммуноанализа.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Темы для реферата:

1. Иммунохимическое определение лекарственных и допинговых веществ
2. Иммунохимическое определение наркотических веществ
3. Иммунохимическое определение маркеров заболеваний
4. Диагностика заболеваний по результатам иммунохимического анализа
5. Иммунохимическое определение бактериальных антигенов
6. Иммунохимическое определение пестицидов
7. Иммунохимическое определение микотоксинов
8. Иммунохимическое определение пищевых красителей
9. Иммунохимическое определение токсичных соединений

Вопросы для зачета:

1. С чем связан повышенный интерес к биомиметике, как науке в настоящее время?
2. Появление иммунологии - результат развития биологических наук во второй половине 20 века.
3. Реакция антиген-антитело как пример избирательной реакции в аналитической химии.
4. Антитела как идеальный органический реагент.
5. Принципиальное строение антител.
6. Какие признаки положены в основу деления антител на классы?
7. Перечислите основные свойства антител.
8. Что такое константа связывания иммунного комплекса?
9. Основные закономерности образования иммунных комплексов.
10. Роль различных связей в образовании иммунных комплексов.
11. Дайте характеристику связей, обуславливающих образование иммунных комплексов.
12. Множественность слабых связей - особенность образования иммунных комплексов?
13. Какие факторы учитывают при классификации антигенов?
14. С чем связывают иммунологическую специфичность антигенов?
15. Какие классификации антигенов Вы знаете? Классификация антигенов по происхождению, чужеродности, по химическому составу.
16. Что учитывают при классификации методов иммуноанализа? Какие факторы являются при этом определяющими?
17. Перечислите основные виды иммуноанализа.
18. Что такое сэндвич-анализ?
19. Особенности проведения твердофазного иммуноанализа.
20. Гомогенный иммуноанализ и его отличительные особенности.
21. Сэндвич-анализ как один из самых распространенных вариантов иммуноанализа.
22. Какие преимущества имеет конкурентный иммуноанализ перед прямым?

23. Какие аналитические характеристики необходимо учитывать при выборе того или иного варианта иммуноанализа?
24. В каких направлениях развивается современный иммунохимический анализ?
25. Перечислите наиболее современные варианты проведения иммуноанализа.
26. Особенности использования иммунологических реакций в тест-методах.
27. Есть ли разница между иммунохроматографией и аффинной хроматографией?
28. Назовите основные положения иммунохроматографического анализа.
29. Приведите наиболее распространенные схемы действия иммуносенсоров.
30. Иммунодиагностикумы: перспективы развития
31. Флуоресцентный поляризационный иммуноанализ: аналитические возможности.

Вопросы для зачета:

- 1.Что такое биоаналитическая химия? 2. Почему антигены могут выступать в роли селективных аналитических реагентов? 3. Классификация антигенов.
4. Классификация интител. 5. Специфичность действия антител и антигенов. 6. Что общего между иммунологическими взаимодействиями и реакциями участием супрамолекулярных соединений? 7. Состав иммунных комплексов и информация, которую можно получить из значений констант связывания. 8. Способы детекции иммунных взаимодействий. 9. Метки, используемые в иммунном анализе. 10. Различные варианты иммунохимических определений. 11.Твердофазный иммуноанализ.
- 12.Гомогенный иммуноанализ. 13. Конкурентный иммуноанализ. 14. Сэндвич- иммуноанализ.
15. Тест варианты иммунохимических определений.

7.1. Основная литература:

1. Кристиан, Гэри. Аналитическая химия : в 2 томах / Г. Кристиан ; пер. с англ. А.В. Гармаша [и др.] ; вступ. ст. акад. РАН Ю.А. Золотова .? Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 .
2. Будников Г.К., Гармонов С.Ю., Медянцева Э.П., Евтюгин Г.А. Химическая безопасность и мониторинг живых систем на принципах биомиметики: Учебное пособие. - Москва: ИНФРА-М, 2013. - 320 с.

7.2. Дополнительная литература:

Модифицированные электроды для вольтамперометрии в химии, биологии и медицине, Будников, Герман Константинович;Евтюгин, Геннадий Артурович;Майстренко, Валерий Николаевич, 2009г.

1. Проблемы аналитической химии. Т.12. Биохимические методы анализа /Под ред. Б.Б.Дзантиева. - М.: Наука.- 2010. - 391 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Жебентяев А.Н., Каткова Е.Н. Современные иммунохимические методы анализа - elibrary.ru/item.asp?id=19086760

Иммуноферментный анализ - www.ibmc.msk.ru/content/Education/w-o_pass/MMoB/8.pdf

Инженерная энзимология. Биотехнология. Книга 8. - <https://istina.msu.ru/publications/book/9036589/>

Методы иммунохимического анализа с использованием меченых - www.immunopathology.com/ru/article.php?download_pdf=483

Современная иммунохимия - imuno.net/243.php

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Основы иммуноанализа" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 04.04.01 "Химия" и магистерской программе Методы аналитической химии .

Автор(ы):

Медянцева Э.П. _____
"___" 201 ___ г.

Рецензент(ы):

Улахович Н.А. _____
"___" 201 ___ г.