

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Методы иммунологического и генетического анализа Б3.ДВ.3

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Кравцова О.А. , Майкова Е.В.

Рецензент(ы):

Невзорова Т.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Алимова Ф. К.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 201__ г

Регистрационный No 84945915

Казань

2014

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) доцент, к.н. Кравцова О.А. Кафедра биохимии и биотехнологии отделение биологии и биотехнологии , Olga.Kravtsova@kpfu.ru ; ассистент, к.н. Майкова Е.В. Кафедра биохимии и биотехнологии отделение биологии и биотехнологии , EVMajkova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью курса "Методы иммунохимии и генодиагностики" является освоение основных методов, применяемых в иммунологических и молекулярно-генетических исследованиях. Программа направлена на освоение основных методов, основанных на реакции "антиген-антитело", применяемых в различных иммунологических исследованиях, а также современных методов молекулярной диагностики наследственных заболеваний. Студенты самостоятельно выполняют работу, представляющую собой небольшое экспериментальное исследование, результаты которого оформляются в виде отчета. Параллельно практической работе, на занятиях разбираются теоретические вопросы по современным биохимическим методам исследования и обсуждаются полученные студентами результаты.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " БЗ.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел Цикл профессиональных дисциплин и относится к Профессиональному циклу, БЗ.ДВ3 Осваивается на третьем курсе (6 семестр)

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|--|
| ОПК-7 (профессиональные компетенции) | обладает способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике |
| ОПК-8 (профессиональные компетенции) | обладает способностью обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции |
| ПК-1 (профессиональные компетенции) | обладает способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

принципы реакций антиген-антитело

основные вопросы прикладной иммунохимии и генодиагностики;

принципы и методы молекулярно-генетического анализа

2. должен уметь:

1. корректно применять на практике современные методы прикладной молекулярной биологии;
2. самостоятельно проводить эксперименты по заданной схеме, используя лабораторное оборудование и приборы;
3. анализировать полученные экспериментальные данные;
4. самостоятельно приобретать новые знания в данной области и применять полученные знания на практике и при изучении других дисциплин.

3. должен владеть:

1. навыками проведения основных иммунохимических реакций.
2. навыками проведения основных реакций молекулярно-генетического анализа
3. методами получения и анализа экспериментальных данных.
4. навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

1. квалифицированно применять различные методы иммунохимии и генодиагностики на практике
2. предлагать новые подходы к решению задач в рамках лабораторных исследований

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 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. Методы иммунологического анализа | 8 | 1-8 | 14 | 7 | 20 | презентация домашнее задание контрольная работа |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|--------------------------------------|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 2. | Тема 2. Методы генетического анализа | 8 | 9-17 | 14 | 7 | 8 | презентация домашнее задание контрольная работа |
| | Тема . Итоговая форма контроля | 8 | | 0 | 0 | 0 | экзамен |
| | Итого | | | 28 | 14 | 28 | |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Методы иммунологического анализа

лекционное занятие (14 часа(ов)):

Основные понятия иммунохимического анализа: антитела и антигены. Характеристика антигенов: антигенность, иммуногенность, специфичность, валентность. Факторы иммуногенности: чужеродность, химический состав. Классификация антигенов: белки, полисахариды, нуклеиновые кислоты. Антигены микробного происхождения. Методы качественного иммунохимического анализа. Реакция агглютинации и гемагглютинации. Реакция преципитация. Методы иммунодиффузии и иммуноэлектрофореза. Иммуноферментный анализ. Принцип метода. Введение ферментной метки в молекулу антигена (антитела). Реагенты, используемые для получения комплекса антиген-фермент. Пероксидаза, щелочная фосфатаза, галактозидаза и другие ферментные метки. Биотин-авидиновая система. Метод твердофазного иммуноферментного анализа (прямой-непрямой, конкурентный-неконкурентный, двойной сэндвич и др.), гомогенный иммуноферментный анализ. Методы количественного иммунохимического анализа. Методы, основанные на использовании меченых иммунореагентов. Радиоиммунный анализ; принцип метода, преимущества и недостатки метода радиоиммунного анализа. Иммуноблоттинг и дот-иммуносвязывание.

практическое занятие (7 часа(ов)):

Иммуноферментный анализ. Принцип метода. Радиоиммунный анализ. Сущность метода количественного иммуноэлектрофореза. Иммуноблоттинг и дот-иммуносвязывание. Получение полиспецифических антисывороток. Гибридомы и моноклональные антитела. Промышленное получение и применение моноклональных антител. Метод иммуноаффинной хроматографии. Реакция агглютинации и гемагглютинации. Флюорохромы. Использование их в иммуногистохимии. Цитофлюориметрические исследования клеток иммунной системы.

лабораторная работа (20 часа(ов)):

Агглютинационные тесты. Реакция агглютинации: пробирочный, капельный метод, реакция Кумбса. Иммунодиффузия по Оухтерлони. Иммунодиффузия по Манчини. Иммуноэлектрофорез. Ракетный иммуноэлектрофорез. Окрашивание агарозных гелей, характеристика красителей. Постановка иммуноферментного анализа. Принцип блоттинга. Иммобилизующие мембраны и механизм адсорбции биополимеров. Реакция иммунофлуоресценции (РИФ).

Тема 2. Методы генетического анализа

лекционное занятие (14 часа(ов)):

Геном человека. Определение генома и его основных элементов. Размер генома, классификация хромосом. Структуры гена. Структурные и регуляторные гены. Мобильные генетические элементы; инвертированные и диспергированные повторы. Псевдогены, онкогены. Некодирующая часть ДНК ? сателлитная ДНК, мини- и микросателлиты. Генетический полиморфизм. Полиморфизм длин рестриктонных фрагментов. Блот-гибридизация по Саузерну. Отличия генетических полиморфизмов от мутаций. Прямые и косвенные методы молекулярной диагностики: ПЦР и ее модификаций. Метил-специфичная ПЦР как метод оценки метилирования генов. Оценка уровня экспрессии генов ? ПЦР в реальном времени (Real-Time PCR). Однонитевой конформационный полиморфизм, денатурирующий градиентный гель-электрофорез. Гетеродуплексный анализ. Метод химического расщепления некоплементарных сайтов. Метод тестирования аномального белка. Прямое выявление мутаций: секвенирование, модификации метода. Биочипы. Поверхностный плазмонный резонанс. Масс-спектрометрия (MALDI-TOEF).

практическое занятие (7 часа(ов)):

Молекулярно-генетическая идентификация личности. ДНК-диагностика наследственных заболеваний. Метод полимеразной цепной реакции. Модификации ПЦР. SSCP-анализ. DGGE-анализ. Гетеродуплексный анализ. Метод химического расщепления некоплементарных сайтов. Метод тестирования аномального белка. Секвенирование. Модификации. Биочипы. Поверхностный плазмонный резонанс (SPR-анализ). Масс-спектрометрия (MALDI-TOEF). Генотерапия в лечении наследственных заболеваний. Тканеспецифическая генотерапия. Суицидные гены. Методы переноса гена (физические, химические, биологические). Генетический контроль фармакокинетики лекарственных средств.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Прямые и косвенные методы молекулярной диагностики: ПЦР и ее модификаций. Метил-специфичная ПЦР как метод оценки метилирования генов. Оценка уровня экспрессии генов ПЦР в реальном времени (Real-Time PCR). Однонитевой конформационный полиморфизм, денатурирующий градиентный гель-электрофорез. Гетеродуплексный анализ. Метод химического расщепления некоплементарных сайтов. Метод тестирования аномального белка. Прямое выявление мутаций: секвенирование, модификации метода. Биочипы. Поверхностный плазмонный резонанс. Масс-спектрометрия (MALDI-TOEF).

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. Методы иммунологического анализа | 8 | 1-8 | подготовка домашнего задания | 6 | домашнее задание |
| | | | | подготовка к контрольной работе | 6 | контрольная работа |
| | | | | подготовка к презентации | 7 | презентация |
| 2. | Тема 2. Методы генетического анализа | 8 | 9-17 | подготовка домашнего задания | 6 | домашнее задание |
| | | | | подготовка к контрольной работе | 6 | контрольная работа |
| | | | | подготовка к презентации | 7 | презентация |
| Итого | | | | | 38 | |

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Методы иммунологического и генетического анализа" предполагает использование как традиционных (лекционные занятия, практические занятия, лабораторные работы с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств создания и ведения электронных баз данных; мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов во время мозговых штурмов и при различных вариантах ситуационного анализа.

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

Тема 1. Методы иммунологического анализа

домашнее задание , примерные вопросы:

Работа со словарем в ЭОР Методы иммунологического и генетического анализа. Подготовка к контрольной работе в ЭОР, тестирование.

контрольная работа , примерные вопросы:

Проводится в письменной форме в виде тестовых заданий, составленных по разделу дисциплины.

презентация , примерные вопросы:

Подготовка и обсуждение вопросов по разделу дисциплины Темы презентаций и докладов: 1) Иммуноферментный анализ. Принцип метода. 2) Радиоиммунный анализ 3) Сущность метода количественного иммуноэлектрофореза 4) Иммуноблоттинг и дот-иммуносвязывание 5) Получение полиспецифических антисывороток 6) Гибридомы и моноклональные антитела 7) Промышленное получение и применение моноклональных антител 8) Метод иммуноаффинной хроматографии 9) Реакция агглютинации и геагглютинации 10) Флюорохромы. Использование их в иммуногистохимии. 11) Цитофлюориметрические исследования клеток иммунной системы.

Тема 2. Методы генетического анализа

домашнее задание , примерные вопросы:

Работа со словарем в ЭОР Методы иммунологического и генетического анализа. Подготовка к контрольной работе в ЭОР, тестирование.

контрольная работа , примерные вопросы:

Проводится в письменной форме в виде тестовых заданий, составленных по разделу дисциплины.

презентация , примерные вопросы:

Подготовка и обсуждение вопросов по разделу дисциплины Темы презентаций и докладов: 1) Молекулярно-генетическая идентификация личности 2) ДНК-диагностика наследственных заболеваний. Метод полимеразной цепной реакции. 3) Модификации ПЦР. 4) SSCP-анализ. 5) DGGE-анализ. 6) Гетеродуплексный анализ. 7) Метод химического расщепления некомплементарных сайтов. 8) Метод тестирования аномального белка. 9) Секвенирование. Модификации. 10) Биочипы. 11) Поверхностный плазмонный резонанс (SPR-анализ). 12) Масс-спектрометрия (MALDI-TOEF). 13) Генотерапия в лечении наследственных заболеваний. 14) Тканеспецифическая генотерапия. Суицидные гены. Методы переноса гена (физические, химические, биологические). 15) Генетический контроль фармакокинетики лекарственных средств.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Текущий, промежуточный и рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала.

Результаты контрольных работ, докладов с презентациями, активность на коллоквиумах, фиксируются в "Ведомости текущего контроля знаний в семестре".

Итоговый контроль.

Для контроля усвоения данной дисциплины предусмотрен экзамен, на котором студентам необходимо ответить на вопросы билетов. Зачет является итоговым по курсам и проставляется в приложении к диплому.

Главными принципами промежуточного и итогового контроля студентов являются систематичность, объективность, аргументированность.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Иммунная система организма;
2. Образование нерастворимых комплексов антиген-антитело;
3. Реакции агглютинации и гемагглютинации;
4. Характеристика антигенов;
5. Искусственные антигены нового типа;
6. Понятие об антитела - иммуноглобулинах;
7. Структура иммуноглобулинов;
8. Иммунодиффузионные методы;
9. Получение полиспецифических антисывороток
10. Выделение иммуноглобулинов из антисывороток;
11. Иммуносорбенты для очистки антител;
12. Фрагментирование молекул антител;
13. Сущность метода количественного иммуноэлектрофореза;
14. Радиоиммунный анализ; принцип метода;
15. Иммуноферментный анализ; принцип метода;
16. Иммуноблоттинг и дот-иммуносвязывание;
17. Гибридомы и моноклональные антитела;
18. Селективные среды для отбора гибридом;
19. Промышленное получение и применение моноклональных антител;
20. Современное состояние и перспективы развития иммуноанализа в различных странах;
21. Геном человека. Определение генома и его основных элементов.
22. Оценка размера генома человека: физический цитологический, генетический методы.
23. Не кодирующая часть ДНК: сателлитная ДНК, мини- и микросателлиты.
24. Мобильные генетические элементы. Роль Alu- и KpnI- повторов в развития наследственных патологий.
25. Инвертированные и диспергированные повторы.
26. Экзон-интронное строение гена.
27. Структурные и регуляторные гены. Псевдогены. Онкогены.
28. Генетический полиморфизм и мутации. Сходства и отличия.
29. Номенклатура и типы мутаций.
30. Спонтанный мутагенез. Эндогенные механизмы возникновения мутаций.
31. Индуцированный мутагенез. Мутагены.
32. Хромосомы человека, структурная организация. Дифференциальная окраска хромосом.
33. Генные болезни. Каталог генов и генных болезней МакКьюсика.
34. Идентификация генов. Генетическое картирование.
35. Картирование генов на хромосомах (цитогенетическое картирование), гибриды соматических клеток.

36. Метод "прогулки по хромосоме". Метод "прыжков по хромосоме".
37. Моногенные болезни. Определение, специфика. Зависимость проявления наследственных патологий от возраста.
38. Генетическая гетерогенность моногенных заболеваний: различные мутации одного гена, мутации разных генов, влияние генов-модификаторов.
39. Моногенные заболевания, вызванные точечными мутациями.
40. Болезни, вызванные крупными перестройками или делециями отдельных участков генов.
41. Лизосомные болезни.
42. Пероксисомные болезни.
43. Болезни экспансии. Молекулярные механизмы возникновения данных патологий. Феномен антиципации.
44. Строение митохондриальной ДНК.
45. Особенности генетики митохондриальных заболеваний.
46. Сложнонаследуемые заболевания. Особенности мультифакторных патологий.
47. Идентификация генов-кандидатов предрасположенности к мультифакторным заболеваниям.
48. Эпигенетика. Явление геномного импринтинга.
49. Метилирование ДНК. Методы ДНК-диагностики степени метилирования генов.
50. Синдром Прадера-Вилли и синдром Ангельмана как модели изучения эпигенетической регуляции.
51. Молекулярные основы канцерогенеза. Вирусно-генетическая и гормональная теории канцерогенеза.
52. ДНК-диагностика наследственных заболеваний. Метод полимеразной цепной реакции.
53. Модификации ПЦР. Метил-специфичная ПЦР. ПЦР в реальном времени.
54. SSCP-анализ.
55. DGGE-анализ.
56. Гетеродуплексный анализ.
57. Метод химического расщепления некомплементарных сайтов.
58. Метод тестирования аномального белка.
59. Секвенирование. Модификации.
60. Биочипы.
61. Поверхностный плазмонный резонанс (SPR-анализ).
62. Масс-спектрометрия (MALDI-TOEF).
63. Генетическое конструирование цитотоксических Т-лимфоцитов.
64. Тканеспецифическая генотерапия. Суицидные гены. Методы переноса гена (физические, химические, биологические).

7.1. Основная литература:

Генетика, Граник, Владимир Григорьевич, 2011г.

Иммунология: структура и функции иммунной системы [Электронный ресурс] / Р.М. Хаитов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 280 с. - Режим доступа:

<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426449>. (ЭБС "Консультант студента")

Примроуз С., Тваймен Р. Геномика. Роль в медицине. - 2-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 276 с. <http://e.lanbook.com/view/book/50563/> (ЭБС "Лань")

7.2. Дополнительная литература:

Иммунология, Ковальчук, Леонид Васильевич;Игнатъева, Галина Алексеевна;Ганковская, Людмила Викторовна, 2012г.

Иммунология. Практикум: учебное пособие / Под ред. Л.В. Ковальчука, Г.А. Игнатъевой, Л.В. Ганковской. 2012. - 176 с.: ил. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970421482.html> (ЭБС "Консультант студента")

7.3. Интернет-ресурсы:

National Center for Biotechnology Information (NCBI). - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

База знаний по биологии человека. - <http://www.humbio.ru>

База по химии - www.ximuk.ru

Классическая и молекулярная биология. - www.molbiol.ru

Свободная энциклопедия. - <http://ru.wikipedia.org>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Методы иммунологического и генетического анализа" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Две аудитории для лабораторных занятий. Имеется следующее оборудование: спектрофотометры, весы, центрифуги, рН - метры, вся необходимая лабораторная посуда, набор автоматических дозаторов, система гель-документации, блоки питания и камеры для электрофореза.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Кравцова О.А. _____

Майкова Е.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Невзорова Т.А. _____

"__" _____ 201__ г.