

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Физико-химические и микроскопические методы в биологии Б2.В.5

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Сальникова М.М. , Порфирьев А.Г.

Рецензент(ы):

Голубев А.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Сабилов Р. М.

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No

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) ассистент, к.н. Порфирьев А.Г. кафедра зоологии беспозвоночных и функциональной гистологии отделение биологии и биотехнологии , Andrej.Porfirev@kpfu.ru ; инженер 2 категории Сальникова М.М. кафедра зоологии беспозвоночных и функциональной гистологии отделение биологии и биотехнологии , m_salnikova@mail.ru

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина посвящена изучению физико-химических методов для исследования биологических процессов.

Цель дисциплины - ознакомить студентов с основными принципами физико-химических методов исследования применяемых в биологии, закрепление знаний в области химии и физики с учетом биологической направленности студентов. Практическая часть включает в себя семинары и лабораторные работы, для приобретения навыков работы с приборами. Курс развивает умение самостоятельно ставить научную цель, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для решения этих задач различные методы исследований, на основе полученных результатов формулировать выводы и организовать свое время

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.В.5 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к вариативной части. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Дисциплина "Физико-химические и микроскопические методы в биологии" относится к циклу естественнонаучных дисциплин образовательной программы вузовского профессионального образования по биологическим специальностям. Данная учебная дисциплина входит в совокупность дисциплин, изучающих методы исследования живых объектов: междотраслевые знания биологической, химической и физической наук. Дисциплина является одной из основных с лабораторно-практической направленностью и логически взаимосвязана с другими дисциплинами, необходимыми для реализации профессиональных функций выпускника.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин ООП бакалавра по направлению биология. Студенты должны знать основные понятия физиологии человека, неорганической и органической химии, физики, уметь работать с литературой, использовать знания о современной естественнонаучной картине мира при освоении новых знаний. Студент должен владеть культурой мышления, навыками восприятия, анализа и фиксации информации, устной и письменной речью.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследовани

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

принципы физико-химических методов биологии и подходы к исследованию биологических объектов;

правила и условия выполнения работ, технических расчетов, оформления получаемых результатов.

основные закономерности химии и физики применимые к изучаемым методам исследования биологических объектов,

основные правила техники безопасности для работы с приборами.

2. должен уметь:

применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой

применяет современные физико-химические методы в соответствии с поставленными задачами, пользоваться лабораторными приборами, анализировать полученную информацию средствами вариационной статистики.

умеет работать самостоятельно и в команде

3. должен владеть:

методиками проведения экспериментов и получить профессиональные навыки для дальнейшей научной работы при выполнении курсовых и дипломной работы и в будущей своей профессии.

навыками приготовления растворов, расчета концентрации веществ,

навыками приготовления биологического материала для различных методов исследования.

заботится о качестве выполняемой работы

к планированию индивидуальных экспериментов, обработки полученных данных.

- понимание условий применения физико-химических методов исследования.

- способность подбирать метод исследования в зависимости от потребностей пробы, концентрации и свойств исследуемого вещества, отрасли.

- способность использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских, полевых и лабораторных работ

Приобрести практические навыки и овладеть основными методами физико-химических исследований и микроскопии для дальнейшей научно-исследовательской работы.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 6 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. Особенности работы в лаборатории.	6	1	2	0	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Оптические методы анализа	6	2-7	2	0	20	домашнее задание контрольная работа
3.	Тема 3. Электрохимические методы анализа	6	8-9	2	0	6	контрольная работа домашнее задание
4.	Тема 4. Хроматография, электрофорез, вискозиметрия	6	10-11	2	0	6	контрольная работа домашнее задание
5.	Тема 5. Гистологическая техника.	6	12-18	2	0	16	контрольная работа домашнее задание
6.	Тема 6. Подготовка к экзамену	6	18	0	0	2	реферат
7.	Тема 7.	6		0	0	0	
8.	Тема 8.	6		0	0	0	
9.	Тема 9.	6		0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	экзамен

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
Итого				10	0	52	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Особенности работы в лаборатории.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Особенности работы в лаборатории. Меры безопасности при лабораторной работе. Химическая посуда. Вспомогательные приборы (весы, фильтровальные установки), правила пользования. Понятие о растворах. Приготовление растворов. Фильтрация растворов. Методы расчета концентраций.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦ 1 Приготовление растворов. Расчет концентраций для приготовления растворов.

Тема 2. Оптические методы анализа

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Оптические методы анализа. Классификация методов. Абсорбционная спектроскопия, нефелометрия, люминесцентный анализ. Микроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Применение в биологии и медицине. Фотокolorометрия. Спектрометрия. Люминесцентный анализ. Понятие о флуоресценции. Правило Стокса. Виды люминесценции. Микроскопы для различных методов исследования и контрастирования. Устройство и принцип работы микроскопов.

лабораторная работа (20 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦ 2 Знакомство с устройством и работой приборов для фотокolorометрии. Лабораторная работа ♦ 3 Фотокolorометрическое определение содержания железа методом сравнения Лабораторная работа ♦ 4 Определение содержания меди методом калибровочного графика. Наблюдение закона Бугера-Ламберта-Бера. Лабораторная работа ♦ 5 Знакомство с устройством и работой флуоресцентного микроскопа ЛОМО. Исследование прижизненного сечения хлорофилла. Лабораторная работа ♦ 6 Знакомство с устройством и работой флуориметра. Определение концентрации рибофлавина. Лабораторная работа ♦ 7 Оценка эффективности переноса энергии между донором и акцептором. Лабораторная работа ♦ 8 Знакомство с устройством и работой СФ-26. Измерение спектров поглощения органических и неорганических веществ. Лабораторная работа ♦ 9 Знакомство с устройством и работой рефрактометра. Исследование изменения рефракции жидкости в зависимости от концентрации растворенного вещества.

Тема 3. Электрохимические методы анализа

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Электрохимические методы анализа. Классификация методов. Применение в биологии и медицине. Кондуктометрия. Потенциометрия. Виды потенциометрического анализа. Строение и классификация электродов применяемых в потенциометрии. Полярография. Устройство полярографической установки. Устройство и принцип работы рН-метра.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦ 10 Устройство и принцип работы рН-метра. Лабораторная работа ♦ 11 Исследование содержания уксусной кислоты в сточных водах. Лабораторная работа ♦ 12 Определение рН-буферного раствора Рингера.

Тема 4. Хроматография, электрофорез, вискозиметрия

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Хроматография. История метода. Классификация. Применение в биологии и медицине. Уравнение Ленгмюра. Устройство и принцип работы газового хроматографа. Электрофорез и гидродинамические методы. Электрофорез в полиакриламидном геле теоретические основы. Электрофоретические процессы. Применение в биологии и медицине. Вискозиметрия. Теоретические основы. Закон Ньютона: ньютоновские и неньютоновские жидкости. Методы определения молекулярной массы полимеров. Применение в биологии и медицине. Типы и устройство вискозиметров.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦ 13 Выбор вискозиметра. Лабораторная работа ♦ 14 Определение молекулярной массы полимеров по вязкости их растворов.

Тема 5. Гистологическая техника.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Гистологическая техника. Методы подготовки биоматериала для просмотра под просвечивающим световым микроскопом. Подготовка ткани к иммуногистохимическому исследованию. Фиксация, обезвоживание, пропитка материала заливочной средой. Получение парафиновых срезов. Виды микротомов: салазочные, ротационные. Криостат. Способы получения изображения. Современные методы исследования в биологии и медицине. Основы иммуногистохимии. Методические вопросы проведения иммуногистохимической реакции. Способы маркировки антител. Демаскирование антигенов проведение иммуногистохимической реакции. Протоколы проведения реакции. Возможные проблемы при проведении реакции. Системы визуализации антигенов наиболее известных фирм. Ферменты, используемые в иммуногистохимических методиках, и соответствующие им субстраты. Характеристики наиболее часто используемых флюорохромов.

лабораторная работа (16 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦ 15 Забор тканей. Прижизненная фиксация тканей. Фиксация физическая и химическая. Лабораторная работа ♦ 16 Обезвоживание и заливка в парафин. Депарафинизация. Регидратация. Лабораторная работа ♦ 17 Приготовление растворов. Микротехника. Изготовление и наклейка срезов. Приготовление стекол. Лабораторная работа ♦ 18 Работа на микроскопе. Общие принципы световой микроскопии. Оптические элементы микроскопа. Разрешающая способность микроскопа. Микроскопы. Традиционные световые микроскопы. Контрастирование в микроскопии.

Тема 6. Подготовка к экзамену

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Доклады по рефератам

Тема 7.

Тема 8.

Тема 9.

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. Особенности работы в лаборатории.	6	1	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Оптические методы анализа	6	2-7	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Электрохимические методы анализа	6	8-9	подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	5	контрольная работа
4.	Тема 4. Хроматография, электрофорез, вискозиметрия	6	10-11	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
5.	Тема 5. Гистологическая техника.	6	12-18	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
6.	Тема 6. Подготовка к экзамену	6	18	подготовка к реферату	10	реферат
	Итого				55	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины предполагает использование как традиционных (лекции, практические и лабораторные занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике.

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

Тема 1. Особенности работы в лаборатории.

домашнее задание , примерные вопросы:

Оформление и выполнение работы ♦1 Расчет и приготовление растворов солей.

Тема 2. Оптические методы анализа

домашнее задание , примерные вопросы:

Оформление и сдача лабораторных работ

контрольная работа , примерные вопросы:

Итоговая контрольная работа по теме "Оптические методы анализа".

Тема 3. Электрохимические методы анализа

домашнее задание , примерные вопросы:

Оформление и сдача лабораторных работ

контрольная работа , примерные вопросы:

Итоговая контрольная работа по теме "Электрохимические методы анализа".

Тема 4. Хроматография, электрофорез, вискозиметрия

домашнее задание, примерные вопросы:

Оформление и сдача лабораторных работ

контрольная работа, примерные вопросы:

Итоговая контрольная работа по теме "Хроматография, электрофорез, вискозиметрия".

Тема 5. Гистологическая техника.

домашнее задание, примерные вопросы:

Оформление и сдача лабораторных работ

контрольная работа, примерные вопросы:

Итоговая контрольная работа по теме "Гистологическая техника".

Тема 6. Подготовка к экзамену

реферат, примерные темы:

Темы рефератов 1 История создания микроскопа и микроскопической техники. Первые микроскописты - Р.Гук, Левенгук. Эрнст Аббе. 2 Из чего состоит световой микроскоп?

Основные функции визуализирующей, воспроизводящей, осветительной частей микроскопа. 3

Конфокальный микроскоп. Строение. 4 ИК-спектроскопия. Теоретические основы. 5

Рентгеновская спектроскопия. Теоретические основы. 6 Рентгенофлуоресцентный анализ.

Теоретические основы. 7 Плазменная фотометрия. Теоретические основы. 8 Рефрактометрия.

Теоретические основы. 9 Применение ионселективных электродов в биологических исследованиях.

Тема 7.

Тема 8.

Тема 9.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Средствами текущего контроля выступают контрольные работы, опрос на занятии, сдача лабораторных работ. промежуточная аттестация- экзамен.

Лабораторные работы оформляются студентами в отдельной тетради по следующему плану:

1. Дата и номер лабораторной или практической работы.
2. Тема.
3. Цель.
4. Ход работы (краткое описание этапов выполнения работы и инструкция испытуемому).
5. Данные, полученные в ходе проведения исследования, представленные в виде таблиц, графиков.
6. Выводы.

Вопросы к экзамену

По курсу "Физико-химические и микроскопические методы в биологии".

1. Микроэлектроды для микроинъекций и для определения pH. Ионофорез.
2. Виды люминесценции биологических соединений. Понятие активированной хемилюминесценции. Принцип хемилюминесцентного анализа протекания свободно-радикальных процессов.
3. Освещение по Кёллеру в микроскопии в проходящем свете. Навыки работы с инвертированным световым микроскопом с цифровой камерой.
4. Основные подходы к повышению контраста в оптической микроскопии. Принцип фазового контраста и его применение. Флуоресцентная микроскопия.
5. Принцип флуоресцентной микроскопии и ее разновидности.
6. Взаимодействие света с биологическими тканями. Поглощение, отражение, рассеяние. Диагностическое окно прозрачности.
7. Основы техники безопасности при работе с электрофизиологической аппаратурой.

8. ИК-спектрометрия.
9. Рентгенофлуоресцентный анализ.
10. Рефрактометрия.
11. Полярография.
12. Лазеры.
13. Применение ионселективных электродов в биологии.
14. Вольтамперметрия. Виды.
15. Вискозиметрия. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.
16. Хроматография. Классификация методов.
17. Уравнение Ленгмюра.
18. Индуктино-резонансный перенос энергии.
19. Фотоклориметрический анализ.
20. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
- 21 Практические вопросы иммуногистохимии Условия необходимые для проведения иммуногистохимической реакции.
22. Методы фиксации тканей.
23. Демаскирование антигенов.
24. Подготовка срезов и проведение реакции.
25. Прямые методы. Непрямые методы.
26. Положительные и негативные контроли.

7.1. Основная литература:

Яковлева О.В., Ситдикова Г.Ф., Яковлев А.В. Практикум по физико-химическим методам в физиологии. /Казань, Изд-во КФУ, 2011 - 72с.

Битуев А.В., Мангутова Е.В. Методические указания к выполнению работ по курсу "Современные методы исследований в биохимии"/ Улан-Удэ: Изд-во ВСТГУ, 2006-74с

7.2. Дополнительная литература:

1. Альбертис Б. И. - Молекулярная биология клетки./ Т. 1-5, М., Мир, 1994.
2. Иммуногистохимическая диагностика опухолей человека./ Казань, 1998.
3. Микроскопия в науке и технике. М, "Наука", 1981.
4. Хэм А., Кормак Д.- Гистология./ М., Мир, 1983.
- 5 Уикли Р.- Электронная микроскопия для начинающих.М, Мир. 1975

7.3. Интернет-ресурсы:

Поисковые системы. - www.google.com

Поисковые системы. - www.yahoo.com

Поисковые системы. - www.google.ru

Сайт производителя - www.invitrogen.com

Сайт производителя - www.olympus.com.ru/

электронная энциклопедия - <http://www.megabook.ru/Article.asp?AID=644339>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Физико-химические и микроскопические методы в биологии" 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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Универсальный световой микроскоп, флуоресцентный микроскоп, микротомы, спекрофотометр, фотоколориметр, флуориметр, рН-метр, вискозиметр и другие лабораторные приборы.

В лаборатории должны иметься хим. реактивы и вспомогательное оборудование для приготовления растворов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника .

Автор(ы):

Сальникова М.М. _____

Порфирьев А.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Голубев А.И. _____

"__" _____ 201__ г.