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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Физико-химические методы в биологии Б1.В.ОД.5

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология
Профиль подготовки: не предусмотрено
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Бабынин Э.В. , Зиганшин А.М. , Ионова Н.Э. , Невмержицкая Ю.Ю. , Порфирьев А.Г. , Сальникова М.М.

Рецензент(ы):

Сабиров Р.М.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Чернов В. 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 849437818

Казань
2018

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. (доцент) Бабынин Э.В. кафедра генетики ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Edward.Babynin@kpfu.ru ; ведущий научный сотрудник, д.н. (доцент) Зиганшин А.М. НИЛ экологической биотехнологии и биомониторинга кафедра микробиологии ИФМиБ , ayrat.ziganshin@kpfu.ru ; доцент, к.н. Ионова Н.Э. кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии отделение биологии и биотехнологии , Natalia.Ionova@kpfu.ru ; директор центра Невмержицкая Ю.Ю. центр подготовки кадров высшей квалификации Департамент образования КФУ , Yulia.Nevmerzhitskaya@kpfu.ru ; доцент, к.н. Порфирьев А.Г. Кафедра зоологии и общей биологии отделение биологии и биотехнологии , Andrej.Porfirev@kpfu.ru ; доцент, к.н. Сальникова М.М. Кафедра зоологии и общей биологии отделение биологии и биотехнологии , m_salnikova@mail.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью курса "Физико-химические методы в биологии" является знакомство бакалавров с основными применяемыми физико-химическими и микробиологическими методами в биологии.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.5 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Рассматривается применение современных физико-химических, микроскопических, молекулярно-биологических и микробиологических методов в биологии. Курс знакомит бакалавров с методами хроматографии, спектрофотометрии, инфракрасной спектроскопии, ЭПР, ЯМР, микроскопии, электрофореза, полимеразной цепной реакции, секвенирования и др.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	Должен обладать способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой.
ПК-1 (профессиональные компетенции)	Должен обладать способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.
ПК-4 (профессиональные компетенции)	Должен обладать способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов.

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

В результате освоения курса обучающийся должен приобрести знания в области различных методов хроматографии, спектрофотометрии, инфракрасной спектроскопии, ЭПР, ЯМР, микроскопии, электрофореза, полимеразной цепной реакции, секвенирования, которые успешно применяются в различных отраслях биологии. Должен обладать способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой; способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления отчетов.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет с оценкой в 5 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. Применение хроматографии в биологии и медицине.	5		0	0	20	Контрольная работа
2.	Тема 2. Применение спектрофотометрии в биологии и медицине. Электронный парамагнитный резонанс в биологии.	5		0	0	10	Контрольная работа
3.	Тема 3. Методы микроскопии и их применение в биологии и медицине.	5		0	0	10	Контрольная работа
4.	Тема 4. Электрофорез в химии, биологии и медицине.	5		0	0	8	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	
5.	Тема 5. Полимеразная цепная реакция и секвенирование биополимеров.	5		0	0	6	Отчет
.	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Зачет с оценкой
	Итого			0	0	54	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Применение хроматографии в биологии и медицине.

лабораторная работа (20 часа(ов)):

Газовая хроматография, жидкостная хроматография, хроматография низкого давления, хроматография высокого давления, распределительная хроматография, ионообменная хроматография, адсорбционная хроматография, эксклюзионная хроматография, аффинная хроматография, тонкослойная хроматография и высокоэффективная жидкостная хроматография.

Тема 2. Применение спектрофотометрии в биологии и медицине. Электронный парамагнитный резонанс в биологии.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Абсорбционная спектрофотометрия и фотоколориметрия. Инфракрасная спектроскопия. Электронный парамагнитный резонанс в биологии.

Тема 3. Методы микроскопии и их применение в биологии и медицине.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Оптическая микроскопия, рентгеновская микроскопия, сканирующая (растровая) электронная микроскопия, атомно-силовая микроскопия и флуоресцентная микроскопия.

Тема 4. Электрофорез в химии, биологии и медицине.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Электрофорез в полиакриламидном геле, электрофорез белков, капиллярный электрофорез и электрофорез ДНК и РНК.

Тема 5. Полимеразная цепная реакция и секвенирование биополимеров.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Полимеразная цепная реакция и секвенирование биополимеров. Методы секвенирования нового поколения.

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. Применение хроматографии в биологии и медицине.	5		подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Применение спектрофотометрии в биологии и медицине. Электронный парамагнитный резонанс в биологии.	5		подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
3.	Тема 3. Методы микроскопии и их применение в биологии и медицине.	5		подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа
4.	Тема 4. Электрофорез в химии, биологии и медицине.	5		подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
5.	Тема 5. Полимеразная цепная реакция и секвенирование биополимеров.	5		подготовка к отчету	10	отчет
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

1. Активные формы проведения занятий (работа в парах).
2. Проведение круглых столов.
3. Интенсивная внеаудиторная работа.
4. Компьютерные симуляции.

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

Тема 1. Применение хроматографии в биологии и медицине.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Газовая хроматография 2. Жидкостная хроматография 3. Хроматография низкого давления 4. Хроматография высокого давления 5. Распределительная хроматография 6. Ионообменная хроматография 7. Адсорбционная хроматография 8. Эксклюзионная хроматография 9. Аффинная хроматография 10. Тонкослойная хроматография 11. Высокоэффективная жидкостная хроматография

Тема 2. Применение спектрофотометрии в биологии и медицине. Электронный парамагнитный резонанс в биологии.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Абсорбционная спектрофотометрия 2. Фотоколориметрия 3. Инфракрасная спектроскопия 4. Электронный парамагнитный резонанс в биологии

Тема 3. Методы микроскопии и их применение в биологии и медицине.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Оптическая микроскопия 2. Рентгеновская микроскопия 3. Сканирующая (растровая) электронная микроскопия 4. Атомно-силовая микроскопия 5. Флуоресцентная микроскопия

Тема 4. Электрофорез в химии, биологии и медицине.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Электрофорез в полиакриламидном геле 2. Электрофорез белков 3. Капиллярный электрофорез 4. Электрофорез ДНК и РНК

Тема 5. Полимеразная цепная реакция и секвенирование биополимеров.

отчет , примерные вопросы:

1. Полимеразная цепная реакция 2. Секвенирование биополимеров 3. Методы секвенирования нового поколения

Итоговая форма контроля

зачет с оценкой

Примерные вопросы к зачету с оценкой:

Вопросы:

1. Газовая хроматография
2. Жидкостная хроматография
3. Хроматография низкого давления
4. Хроматография высокого давления
5. Распределительная хроматография
6. Ионообменная хроматография
7. Адсорбционная хроматография
8. Эксклюзионная хроматография
9. Аффинная хроматография
10. Тонкослойная хроматография
11. Высокоэффективная жидкостная хроматография
12. Абсорбционная спектрофотометрия
13. Фотоколориметрия
14. Рентгеноспектральный микроанализ
15. Инфракрасная спектроскопия
16. Электронный парамагнитный резонанс в биологии
17. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса
18. Оптическая микроскопия
19. Рентгеновская микроскопия
20. Сканирующая (растровая) электронная микроскопия
21. Атомно-силовая микроскопия
22. Флуоресцентная микроскопия
23. Электрофорез в полиакриламидном геле
24. Электрофорез белков
25. Капиллярный электрофорез
26. Электрофорез ДНК и РНК
27. Рентгеноспектральный анализ
28. Полимеразная цепная реакция
29. Секвенирование биополимеров
30. Методы секвенирования нового поколения

7.1. Основная литература:

1) К. Уилсон, Дж. Уолкер. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. [Электронный ресурс] - Москва: 'Лаборатория знаний', 2013 - 848с. - Режим доступа: ЭБС 'Лань'. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66244

2) Уилсон, К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. [Электронный ресурс] / К. Уилсон, Д. Уолкер. - Электрон. дан. - М.: Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 855 с. - ЭБС 'Лань'. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/66244.

3) Кузнецов Вл.В., Кузнецов В.В., Романов Г.А. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии [Электронный ресурс] - Москва: 'Лаборатория знаний', 2015 - 487с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66252

7.2. Дополнительная литература:

1) Сычев К.С. Практическое руководство по жидкостной хроматографии - Москва: Изд-во Техносфера, 2010. - 270 с.

2) Савельева Н.И., Варламова Р.М. Спектрофотометрия: учебно-методическое пособие по аналитической химии - Казань: Изд-во КГУ, 2009. - 31 с.

3) Маклаков Л.И. Физические методы исследования веществ: учебное пособие - Казань: Изд-во КГАСУ, 2013. - 62 с.

4) Саматов Г.А., Трофимов Д.Ю., Ребриков Д.В. ПЦР в реальном времени. [Электронный ресурс] - Москва: Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 226 с. - Режим доступа: ЭБС 'Лань'. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70781

5) Ребриков, Д.В. NGS: высокопроизводительное секвенирование. [Электронный ресурс]. - Москва: Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 235 с. - Режим доступа: ЭБС 'Лань'. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70712

6) Сальникова М. М. Трансмиссионная электронная микроскопия в биологии и медицине. [Электронный ресурс] - Москва: КФУ (Казанский (Приволжский) федеральный университет), 2016. - Режим доступа: ЭБС 'Лань'. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=77306

7.3. Интернет-ресурсы:

Методы расшифровки нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК - http://molbiol.ru/protocol/13_03.html

Основы сканирующей зондовой микроскопии - http://nano.lab2.phys.spbu.ru/images/mironov_book.pdf

Спектрофотометрия - http://www.nioch.nsc.ru/cafedra/nspu/phys_methods_nspu/additions/L4a-UV.pdf

Хроматографические методы анализа - http://www.chem.msu.su/rus/teaching/analyt/chrom/part1.pdf

Электрофорез в агарозном геле - http://gmo-crl.jrc.ec.europa.eu/capacitybuilding/manuals/manual%20RUS/UM%20Rus-S5.pdf

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Физико-химические методы в биологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Лабораторные занятия обеспечены всеми необходимыми приборами и реагентами.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):
Бабынин Э.В. _____
Ионова Н.Э. _____
Сальникова М.М. _____
Зиганшин А.М. _____
Невмержицкая Ю.Ю. _____
Порфирьев А.Г. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Сабиров Р.М. _____
"__" _____ 201 __ г.