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. Таюрский Д.А.
_____
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Современные методы в биохимии и биотехнологии Б1.В.ДВ.6

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

Автор(ы):
Багаева Т.В. , Невзорова Т.А.
Рецензент(ы):
Киямова Р.Г.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Киямова Р. Г.
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
2019

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) Багаева Т.В. кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии отделение биологии и биотехнологии , Tatiana.Bagaeva@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Невзорова Т.А. кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии отделение биологии и биотехнологии , Tatyana.Nevzorova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина 'Современные методы в биохимии' для подготовки выпускника Бакалавра Биологии. Она взаимосвязана с другими общепрофессиональными дисциплинами и дисциплинами по выбору специализации, связанными с реализацией профессиональных функций Бакалавра. Основной целью является выработка навыков по использованию современных биохимических методов исследований для решения задач биохимии.

Основной целью изучение дисциплиныявляется получение студентами теоретических знаний и практических навыков в планировании и проведении исследований макромолекул, применяя разные методы биохимии. 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 "Б1.В.ДВ.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Для изучения дисциплины необходимы знания общей биохимии, физики, химии, молекулярной биологии.

Является основой для изучения Спецпрактикумов, Курсового проекта и пр.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

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

2. должен уметь:

применять современные методы биохимических исследований, собирать и анализировать экспериментальную информацию

3. должен владеть:

арсеналом современных биохимических методов исследований: электрофорез, спектроскопия

теоретическими знаниями о биохимических методах

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Применять освоенные методы биохимии и биотехнологии

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 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. Техника безопасности. Расчеты, концентрации, взвешивание, дозирование, приготовление буферных растворов. Стерилизация	5	1	0	0	6	Отчет
2.	Тема 2. Количественное определение белка	5	2-3	0	0	8	Лабораторные работы
3.	Тема 3. Количественное определение ДНК	5	4	0	0	4	Лабораторные работы

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия (ДСН; SDS) в денатурирующих условиях. Определение молекулярной массы белка.	5	5-7	0	0	12	Лабораторные работы
5.	Тема 5. Электрофорез нуклеиновых кислот в агарозном геле.	5	8-9	0	0	10	Лабораторные работы
6.	Тема 6. Иммобилизация клеток и ферментов.	5	11-12	0	0	12	Лабораторные работы
7.	Тема 7. Периодическое и непрерывное культивирование. Оптимизация среды.	5	13-14	0	0	10	Лабораторные работы
8.	Тема 8. Выделение и очистка белков на примере получения агглютининов.	5	15-18	0	0	10	Лабораторные работы
.	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Зачет с оценкой
	Итого			0	0	72	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Техника безопасности. Расчеты, концентрации, взвешивание, дозирование, приготовление буферных растворов. Стерилизация

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Техника безопасности в биохимической лаборатории. Расчеты, концентрации, взвешивание, дозирование, приготовление буферных растворов. Стерилизация

Тема 2. Количественное определение белка

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Колориметрические методы. Биуретовые методы: микрометод, биуретовый метод для образцов, содержащих тиолы, микроопределение. Метод Бредфорда
Спектрофотометрические методы. Сравнение поглощения белка при 280 и 260 нм; при 235 и 280 нм.

Тема 3. Количественное определение ДНК

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Спектрофотометрические методы. Флуоресцентная спектроскопия.

Тема 4. Электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия (ДСН; SDS) в денатурирующих условиях. Определение молекулярной массы белка.

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Приготовление и заливка геля. Сбор камеры для электрофореза. Приготовление образцов. Проведение электрофореза. Фиксация белков в геле. Детектирование белков в геле (окрашивание). Оценка результатов.

Тема 5. Электрофорез нуклеиновых кислот в агарозном геле.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Приготовление и заливка геля. Внесение образцов в гель. Проведение электрофореза. Окрашивание. Оценка результатов.

Тема 6. Иммобилизация клеток и ферментов.

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Выращивание клеток микроорганизмов. Приготовление геля. Проведение иммобилизации. Проведение реакции получения аспарагиновой кислоты нативными и иммобилизованными клетками.

Тема 7. Периодическое и непрерывное культивирование. Оптимизация среды.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Подготовка питательных сред с вариацией состава питательной среды. Культивирование микроорганизмов. Определение динамики роста. при периодическом культивировании и при периодические продленном.

Тема 8. Выделение и очистка белков на примере получения агглютининов.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Выделение агглютининов микромицетов. Определение гемагглютинирующей активности. Знакомство с методом очистки белка с помощью хроматографии. Определение биологического действия гемагглютининов.

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. Техника безопасности. Расчеты, концентрации, взвешивание, дозирование, приготовление буферных растворов. Стерилизация	5	1	подготовка к отчету	8	Отчет
2.	Тема 2. Количественное определение белка	5	2-3	оформление лабораторного журнала и подготовка к отчету	8	Лабораторные работы
3.	Тема 3. Количественное определение ДНК	5	4	оформление лабораторного журнала и подготовка к отчету	8	Лабораторные работы

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия (ДСН; SDS) в денатурирующих условиях. Определение молекулярной массы белка.	5	5-7	оформление лабораторного журнала и подготовка к отчету	12	Лабораторные работы
5.	Тема 5. Электрофорез нуклеиновых кислот в агарозном геле.	5	8-9	оформление лабораторного журнала и подготовка к отчету	8	Лабораторные работы
6.	Тема 6. Иммобилизация клеток и ферментов.	5	11-12	оформление лабораторного журнала и подготовка к отчету	12	Лабораторные работы
7.	Тема 7. Периодическое и непрерывное культивирование. Оптимизация среды.	5	13-14	оформление лабораторного журнала и подготовка к отчету	8	Лабораторные работы
8.	Тема 8. Выделение и очистка белков на примере получения агглютининов.	5	15-18	оформление лабораторного журнала и подготовка к отчету	8	Лабораторные работы
	Итого				72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Изучение дисциплины 'Физико-химические методы в биохимии' включает:

- посещение аудиторных занятий;
- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- работу с источниками Интернет, знакомство с публикациями в периодических изданиях;
- подготовку к лабораторным занятиям, выполнение практических заданий и анализ полученных результатов;
- защита лабораторной работы;
- подготовка к итоговой форме контроля - зачету.

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

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

Тема 1. Техника безопасности. Расчеты, концентрации, взвешивание, дозирование, приготовление буферных растворов. Стерилизация

Отчет , примерные вопросы:

Для выполнения лабораторных работ студенту необходимо: прочитать теоретический материал; внимательно прочитать задание к выполнению лабораторной работы; получить необходимое оборудование, реактивы и самостоятельно выполнить работу с соблюдением правил техники безопасности. При необходимости студент получает консультацию преподавателя. Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории. Для подготовки к защите лабораторной работы следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Работа считается выполненной, если студент правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу и защитил ее.

Тема 2. Количественное определение белка

Лабораторные работы , примерные вопросы:

Для выполнения лабораторных работ студенту необходимо: прочитать теоретический материал; внимательно прочитать задание к выполнению лабораторной работы; получить необходимое оборудование, реактивы и самостоятельно выполнить работу с соблюдением правил техники безопасности. При необходимости студент получает консультацию преподавателя. Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории. Для подготовки к защите лабораторной работы следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Работа считается выполненной, если студент правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу и защитил ее.

Тема 3. Количественное определение ДНК

Лабораторные работы , примерные вопросы:

Для выполнения лабораторных работ студенту необходимо: прочитать теоретический материал; внимательно прочитать задание к выполнению лабораторной работы; получить необходимое оборудование, реактивы и самостоятельно выполнить работу с соблюдением правил техники безопасности. При необходимости студент получает консультацию преподавателя. Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории. Для подготовки к защите лабораторной работы следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Работа считается выполненной, если студент правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу и защитил ее.

Тема 4. Электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия (ДСН; SDS) в денатурирующих условиях. Определение молекулярной массы белка.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

Для выполнения лабораторных работ студенту необходимо: прочитать теоретический материал; внимательно прочитать задание к выполнению лабораторной работы; получить необходимое оборудование, реактивы и самостоятельно выполнить работу с соблюдением правил техники безопасности. При необходимости студент получает консультацию преподавателя. Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории. Для подготовки к защите лабораторной работы следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Работа считается выполненной, если студент правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу и защитил ее.

Тема 5. Электрофорез нуклеиновых кислот в агарозном геле.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

Для выполнения лабораторных работ студенту необходимо: прочитать теоретический материал; внимательно прочитать задание к выполнению лабораторной работы; получить необходимое оборудование, реактивы и самостоятельно выполнить работу с соблюдением правил техники безопасности. При необходимости студент получает консультацию преподавателя. Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории. Для подготовки к защите лабораторной работы следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Работа считается выполненной, если студент правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу и защитил ее.

Тема 6. Иммобилизация клеток и ферментов.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

Для выполнения лабораторных работ студенту необходимо: прочитать теоретический материал; внимательно прочитать задание к выполнению лабораторной работы; получить необходимое оборудование, реактивы и самостоятельно выполнить работу с соблюдением правил техники безопасности. При необходимости студент получает консультацию преподавателя. Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории. Для подготовки к защите лабораторной работы следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Работа считается выполненной, если студент правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу и защитил ее.

Тема 7. Периодическое и непрерывное культивирование. Оптимизация среды.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

Для выполнения лабораторных работ студенту необходимо: прочитать теоретический материал; внимательно прочитать задание к выполнению лабораторной работы; получить необходимое оборудование, реактивы и самостоятельно выполнить работу с соблюдением правил техники безопасности. При необходимости студент получает консультацию преподавателя. Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории. Для подготовки к защите лабораторной работы следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Работа считается выполненной, если студент правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу и защитил ее.

Тема 8. Выделение и очистка белков на примере получения агглютининов.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

Для выполнения лабораторных работ студенту необходимо: прочитать теоретический материал; внимательно прочитать задание к выполнению лабораторной работы; получить необходимое оборудование, реактивы и самостоятельно выполнить работу с соблюдением правил техники безопасности. При необходимости студент получает консультацию преподавателя. Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории. Для подготовки к защите лабораторной работы следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Работа считается выполненной, если студент правильно выполнил все задания, освоил теоретический материал по заданной теме, сформулировал выводы, оформил лабораторную работу и защитил ее.

Итоговая форма контроля

зачет с оценкой (в 5 семестре)

Примерные вопросы к зачету с оценкой:

2D-электрофорез. Принцип, применение

UV-Vis-спектрофотометрия: принцип, анализ. Применение в биологии.

Виды люминесценции биологических соединений. Понятие активированной хемилюминесценции. Принцип хемилюминесцентного анализа протекания свободно-радикальных процессов.

Вольтамперометрия. Виды.

Гели для электрофореза: агароза.

Гели для электрофореза: полиакриламидный гель.

Изоэлектрическое фокусирование. Принцип, применение

Основные закономерности светопоглощения. Закон Ламберта-Бугера-Бера.

Принцип флуоресцентной микроскопии и ее разновидности.

Ступенчатый электрофорез (диск-электрофорез)

Факторы, влияющие на электрофоретическую подвижность молекул

Флуоресценция. Применение флуоресцентной спектроскопии в биологии. Хромофоры.

Фотоколориметрический анализ.

Хроматография. Классификация методов.

Электрофорез белков в ПААГ в неденатурирующих условиях

Электрофорез белков: принцип, особенности, гели, детектирование, анализ

Электрофорез нуклеиновых кислот: принцип, особенности, гели, детектирование, анализ

Электрофорез: принцип, разновидности, аппаратная схема.

7.1. Основная литература:

Практикум по общей биохимии, Романовская, Екатерина Вячеславовна, 2010г.

Методы аналитической биохимии, Семак, Игорь Викторович, 2012г.

Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии, Эйткен, Э.;Бейдоун, А. Р.;Файфф, Дж.;Уилсон, К., 2012г.

Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] / редакторы К. Уилсон и Дж. Уолкер. - М. : БИНОМ, 2013. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996321261.html

7.2. Дополнительная литература:

Физико-химические методы в биохимии, Невзорова, Т. А., 2005г.

Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] / под ред. Вл.В. Кузнецова, В.В. Кузнецова, Г.А. Романова. - М. : БИНОМ, 2012. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996309788.html

7.3. Интернет-ресурсы:

http://www.nature.com - http://www.nature.com

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

научная электронная библиотека - http://www.elibrary.ru

портал молекулярных биологов - www.molbiol.ru

Сайт о химии - http://www.xumuk.ru/encyklopedia

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Современные методы в биохимии и биотехнологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента" , доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Лаборатория для проведения практических занятий, оборудованная лабораторной мебелью, вытяжным шкафом, посудой, расходными материалами, необходимо наличие: центрифуги, спектрофотометра, pH-метра и других лабораторных приборов (Дозаторы переменного объема, вортексы, Шейкер вибрационный для пробирок, Шейкер, Термостат-инкубатор лабораторный, Термостат с функциями охлаждения и нагрева, Термостат жидкостной, Перчатки, Весы, Магнитная мешалка, Сухожаровой шкаф, Дистиллятор, Пипетаторы поршневые пластиковые, Холодильник с морозильной камерой и др.)

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

Автор(ы):
Невзорова Т.А. _____
Багаева Т.В. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Киямова Р.Г. _____
"__" _____ 201 __ г.