

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
УО «ГГУ им. Ф. Скорины»

_____ И.В. Семченко
(подпись)

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-_____/уч.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:**

1-31 01 01 Биология (по направлениям)

1-31 01 01-02 Биология (научно-педагогическая деятельность)

Специализация 1-31 01 01-02 05 Биохимия

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта специальности 1-31 01 01 Биология (по направлениям) 1-31 01 01-02 Биология (научно-педагогическая деятельность) и учебного плана ОСВО 2013 г., рег. № G 31-02-13

СОСТАВИТЕЛИ: Е.В. Воробьева, к.х.н., доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой химии
(протокол № 10 от 29 апреля 2015 г.);

Научно-методическим советом университета
(протокол № ____ от _____)

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Практическая и научно-исследовательская работа студентов невозможны без использования современных методов исследования, без знания теории, лежащей в основе этих методов и без практических навыков работы с соответствующим приборным оборудованием.

Количественный и качественный анализ состава различных тканей живых организмов, продуктов их жизнедеятельности является основой лабораторных практикумов по курсам биологических дисциплин. Выбор метода исследования, подготовка образцов биохимического материала к анализу и план проведения эксперимента невозможен без знания основных современных методов исследования их возможностей и метрологических характеристик. Таким образом, изучение курса физико-химического анализа является необходимым условием дальнейшего успешного прохождения учебного процесса по специальностям биологического профиля.

Целью дисциплины специализации является развитие умений студентов в соответствии с предложенным планом биохимических исследований предложить физико-химические методы, позволяющие изучить биологические объекты (процессы); умений интерпретировать полученный аналитический сигнал для выбранного метода исследования и корректно экстраполировать полученные данные для всего биологического объекта (процесса). Задачами дисциплины специализации «Физико-химические методы анализа в биохимии» являются:

- усвоение студентами принципов физико-химических методов анализа с целью осознанно и рационально выбирать метод анализа в научных исследованиях;
- формирование умений и навыков для самостоятельной подготовки и постановки эксперимента;
- проведение необходимых расчетов и формулировка корректных выводов.

В результате изучения дисциплины специализации студент должен:

знать:

- основные виды современных физико-химических методов анализа;
- теоретические основы физико-химических методов исследований;
- метрологические характеристики основных методов анализа;
- методы разделения и концентрирования определяемых элементов (веществ);
- методы идентификации веществ

уметь:

- пользоваться полученными знаниями для решения конкретных научно-практических задач;
- работать на физических приборах для проведения исследований; приборы лаборатории (ФЭК, центрифуги, иономеры и др.)

- осуществить выбор метода анализа для конкретного эксперимента, учитывая условия и задачи исследования;
- пользоваться инструкциями по приборному оборудованию;
- пользоваться научной и справочной литературой.

Дисциплина специализации «Физико-химические методы анализа в биохимии» базируется на ранее полученных студентами знаниях по таким дисциплинам как «Общая химия», «Органическая химия» и «Биохимия» и связан с дисциплинами специализации «Техника лабораторных работ» и «Большой практикум».

Дисциплина специализации «Физико-химические методы анализа в биохимии» читается для студентов 3 курса биологического факультета (5 семестр) или 4 курса заочного факультета (6 семестр).

Общее количество часов – 66; аудиторное количество часов — 36/10 (очная форма/заочная форма), из них: лекции — 18/4, лабораторные занятия — 12/6, управляемая самостоятельная работа (УСР) — 6/-. Форма отчётности — зачет 5/6 семестр.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1 Общие принципы биохимического исследования. Основные методы разделения биохимического материала

Введение. Подходы к биохимическому исследованию. Исследования на уровне организма. Перфузия изолированных органов. Приготовление срезов органов и тканей.

Тема 2 Методы разделения и концентрирования биологического материала: экстракция, центрифугирование

Экстракция. Закон распределения. Выбор растворителей. Законы диффузии и равновесного распределения. Процесс экстракции, стадии. Смешение исходной смеси веществ с экстрагентом; механическое разделение (расслаивание) двух образующихся фаз; удаление экстрагента из обеих фаз и его регенерацию с целью повторного использования. Остаток исходного раствора (рафинат). Регенерация экстрагента: дистилляция, выпаривание, кристаллизация.

Центрифугирование. Принцип метода. Градиент концентрации растворителя. Центрифугирование: препаративное, дифференциальное, аналитическое ультрацентрифугирование. Зональноскоростное и изопикническое центрифугирование. Определение молекулярных масс макромолекул.

Тема 3 Электрофоретические методы

Применение электрофореза. Факторы, влияющие на подвижность белковых молекул. Приборы, оборудование. Горизонтальный и вертикальный электрофорез. Специальные электрофоретические методы: высоковольтный электрофорез, непрерывный (проточный) электрофорез, диск-электрофорез, иммуноэлектрофорез, изоэлектрическое фокусирование.

Тема 4 Хроматографические методы

Общие принципы хроматографии. Эффективный коэффициент распределения. Подвижная и неподвижная фазы. Адсорбционная хроматография, тонкослойная хроматография. Распределительная хроматография. Газожидкостная и ионообменная хроматография. Проникающая и аффинная хроматография.

Тема 5 Основные принципы спектроскопических исследований

Излучение, энергия и структура атомов. Основные законы поглощения света. Спектральный анализ (атомный, молекулярный). Атомный спектральный анализ: эмиссионный, атомно-абсорбционный и атомно-флуоресцентный. Молекулярный спектральный анализ. Инфракрасная спектроскопия. Ультрафиолетовая спектроскопия. Устройство приборов. Количественный спектрофотометрический анализ. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Отклонения от закона светопоглощения. Основные методики работы. Электромагнитное излучение и его взаимодействие с веще-

ством. Принципиальная схема спектроскопических приборов. Методы атомной спектроскопии. Спектрофотометрия в видимой и ультрафиолетовой областях. Решение задач по фотометрическим методам анализа. ИК-спектроскопия, особенности проведения анализа, пробоподготовки. Идентификация органических веществ по ИК-спектрам.

Тема 6 Методы, основанные на взаимодействии вещества с магнитным полем

Метод магнитного резонанса. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР) и ядерный магнитный резонанс (ЯМР). Принципиальная схема приборов. Пробоподготовка, выполнение анализа. Масс-спектрометрические методы анализа. Схема прибора. Ионизация пробы. Анализ полученных данных.

Тема 7 Радиоизотопные методы анализа

Природа радиоактивности. Типы радиоактивного распада. Единицы радиоактивности. Определение радиоактивности на практике и анализ данных. Регистрация и измерение радиоактивности: методы, основанные на ионизации газов; методы регистрации, основанные на возбуждении твердых тел или жидкостей; методы регистрации, основанные на использовании фотоэмульсий. Применение радиоизотопов в биологических и биохимических исследованиях. Абсолютный и относительный подсчет распадов.

Тема 8 Электрохимические методы анализа

Классификация электрохимических методов анализа. Основные характеристики. Потенциометрия. Виды электродов. Измерение рН. Уравнение Нернста. Потенциометрическое титрование. Вольтамперометрия, полярография. Кулонометрия. Кондуктометрия. Амперометрия. Амперометрическое титрование.

Тема 9 Рентгеноструктурный анализ

Сущность метода. Дифракция рентгеновских лучей на трехмерной кристаллической решётке. Задачи, решаемые методом рентгеноструктурного анализа. Измерение расстояния между пятнами рентгенограммы; оценка интенсивности рассеянных лучей. Установление строения отдельных соединений.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма обучения

Номер темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Форма контроля знаний
		Лекции	Лабораторные занятия	Количество часов УСР	
1	Тема 1 Общие принципы биохимического исследования. Основные методы разделения биохимического материала	2			Вопросы к зачету
2	Тема 2 Методы разделения и концентрирования биологического материала: экстракция, центрифугирование			4	Защита рефератов
3	Тема 3 Электрофоретические методы	2			Вопросы к зачету
4	Тема 4 Хроматографические методы	2	4		Защита отчетов по л.р.
5	Тема 5 Основные принципы спектроскопических исследований	6	4		Защита отчетов по л.р.
6	Тема 6 Методы, основанные на взаимодействии вещества с магнитным полем	2			Вопросы к зачету
7	Тема 7 Радиоизотопные методы анализа	2			Вопросы к зачету
8	Тема 8 Электрохимические методы анализа	2	4		Защита отчетов по л.р.
9	Тема 9 Рентгеноструктурный анализ			2	Защита рефератов
	Итого	18	12	6	зачет

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма обучения

Номер темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Форма контроля знаний
		Лекции	Лабораторные занятия	Количество часов УСР	
1	Тема 1 Общие принципы биохимического исследования. Основные методы разделения биохимического материала				Вопросы к зачету
2	Тема 2 Методы разделения и концентрирования биологического материала: экстракция, центрифугирование				Вопросы к зачету
3	Тема 3 Электрофоретические методы	1			Вопросы к зачету
4	Тема 4 Хроматографические методы		2		Защита отчетов по л.р.
5	Тема 5 Основные принципы спектроскопических исследований	2	2		Защита отчетов по л.р.
6	Тема 6 Методы, основанные на взаимодействии вещества с магнитным полем				Вопросы к зачету
7	Тема 7 Радиоизотопные методы анализа				Вопросы к зачету
8	Тема 8 Электрохимические методы анализа	1	2		Защита отчетов по л.р.
9	Тема 9 Рентгеноструктурный анализ				Вопросы к зачету
	Итого	4	6		зачет

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Примерный перечень лабораторных работ

1. Распределительная хроматография на бумаге ионов металлов
2. Определение железа (меди) фотометрическим методом
3. Потенциометрическое титрование смеси кислот

Рекомендуемые формы контроля знаний

1. Защита отчетов по лабораторным работам
2. Защита рефератов (УРС)

Рекомендуемая литература

Основная

1. Физико-химические методы анализа в биохимии: Тексты лекций для студентов биологич. спец. вузов. Практическое пособие по спецкурсу / Е.В.Воробьева; Мин. образ. РБ УО «ГГУ им. Ф.Скорины». – Гомель, 2005. – 139 с.
2. Уильямс, Б., Уилсон, К. Методы практической биохимии / Под ред. С.Е. Северина, А.Д. Виноградова. – М.: Мир, 1978. – 268 с.
3. Виноградова, Р.П. Физико-химические методы в биохимии \ Р.П.Виноградова, Б.А.Цудзевич, С.Н. Храпунов. – Киев.: Вища школа, 1983. – 287 с.
4. Практикум по биохимии / С.Е. Северин, Г.А. Соловьев. – М.: Московский университет, 1989. – 509 с.
5. Алесковский, В.Б. Физико-химические методы анализа. Практическое руководство: Учебное пособие для вузов / В.Б.Алесковский. – Л.: Химия, 1988. – 376с.

Дополнительная

1. Васильев, В.П. Теоретические основы физико-химических методов анализа: Учебное пособие для студентов вузов / В.П. Васильев. – М.: Высшая школа, 1979. – 184с.
2. Барковский, В.Ф. Основы физико-химических методов анализа / В.Ф. Барковский, Т.Б. Горденцева, Н.Б. Топорова. – М.: Высшая школа, 1983.
3. Вилков, Л.В. Физико-химические методы исследования в химии / Л.В. Вилков, Ю.А. Пентин. – М.: Высшая школа, 1987. – 367с.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Биохимия	Кафедра химии		Рекомендовать к утверждению учебную программу в представленном варианте протокол № ____ от _____.20__
Техника лабораторных работ	Кафедра химии		Рекомендовать к утверждению учебную программу в представленном варианте протокол № ____ от _____.20__