

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета

_____ (И.О.Фамилия)

_____ (дата утверждения)

Регистрационный № 40 _____/р.

ОСНОВЫ БИООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И БИОХИМИИ

(название дисциплины)

Учебная программа для специальности:

1-31 05 01 Химия по направлениям

Направления специальности :

1-31 05 01-01 Химия (научно-производственная деятельность)

1-33 05 01-02 Химия (научно-педагогическая деятельность)

Факультет химический

Кафедра органической химии

Курс (курсы) 5

Семестр 9

Лекции 28
(количество часов)

Экзамен 9
(семестр)

Практические (семинарские)
занятия 12
(количество часов)

Зачет _____
(семестр)

Лабораторные
занятия _____
(количество часов)

Курсовой проект (работа) _____
(семестр)

КСР 10
(количество часов)

Всего аудиторных часов по дисциплине
50
(количество часов)

Всего часов
по дисциплине 50
(количество часов)

Форма получения высшего
образования очная

Составил(а) Н.А.Соколов, доцент
кафедра органической химии

2010__ г.

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры органической химии

№ 6 от 29.12.2009г.
(дата, номер протокола)

Заведующий кафедрой
Е.А.Матюшенков
(подпись) (И.О.Фамилия)

Одобрена и рекомендована к утверждению учебно-методической (методической) комиссией химического факультета

22.06.2010 протокол № 7
(дата, номер протокола)

Председатель
Е.И. Василевская
Подпись

Целью данного курса является ознакомление студентов с многообразием и единством живого мира, структурной организацией биологических систем, их функциями. Показана роль основных классов природных биологически активных соединений: белков, белков-ферментов, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов, гормонов, витаминов в процессах метаболизма.

Рассматриваются так же классификация, методы выделения, анализа и синтеза основных классов природных соединений. Вполне естественно, что в данном курсе нашли отражение механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации в клетке, а также сведения о структуре и функции клеточных мембран.

I

Многообразие и единство живых организмов, их классификация. Пригодность органических соединений для выполнения биологических функций. Клетка как основная структурная единица живых организмов. Два типа клетки и их особенности: прокариотические и эукариотические клетки. Некоторые представления о происхождении и эволюционном развитии живых систем.

II

Макромолекулы клетки, основные структурные и функциональные признаки белков, углеводов, нуклеиновых кислот и липидов.

Белки. Распространенность и разнообразие белков; основные функции белковых молекул. Методы выделения белков. Физико-химические свойства белков. Классификация белков.

Аминокислоты как структурные элементы белков. Систематика аминокислот. Физические и химические свойства аминокислот. Биологически важные реакции аминокислот: аминирование, декарбоксилирование, окислительное дезаминирование. Основные методы синтеза аминокислот.

Пространственное строение белков и пептидов. Геометрия пептидной связи. Типы взаимодействия в пептидных цепях. Вторичная структура белков. Образование α -спиралей и β -структур. Третичная структура белков, глобулярные и фибриллярные белки. Представление о пространственном строении и биологических функциях гемоглобина, миоглобина, цитохрома.

Общие принципы, особенности и задачи пептидного синтеза. Методы создания пептидной связи. Синтез пептидов на полимерных носителях.

Белки-ферменты, представление о биокатализе. Классификация, номенклатура ферментов. Понятие об активных центрах ферментов и механизме ферментативного катализа. Представление о кинетике ферментативных реакций, уравнение Михаэлиса-Ментен. Ингибирование ферментов. Мультиферментные системы. Способы регуляции активности ферментов.

Полисахариды (гликаны). Особенности строения и классификации. Особенности строения и классификации. Гомо- и гетерополисахариды. Важнейшие биологические функции олигосахаридов. Крахмал, гликоген, декстран, целлюлоза, хитин, пектиновые вещества. Гетерополисахариды. Полисахариды соединительной ткани и клеточной стенки бактерий, хондроитинсульфат, мурамин.

Липиды и мембраны. Строение и химические свойства липидов. Представители основных классов липидов: нейтральные липиды, фосфолипиды, сфинголипиды. Их строение и биологическая роль, биосинтез. Интегральные и периферические белки.

Современные представления о строении биологических мембран. Жидкомозаичная модель биологических мембран.

Транспорт через мембраны, активный и пассивный транспорт. Латеральная диффузия. Облегченная диффузия, процессы типа «флип-флоп». Ионифоры в качестве переносчиков. Макролидные антибиотики в качестве переносчиков металлов. Антибиотики-каналообразователи. Грамицидин А.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые кислоты (НК) как материальные наследственных свойств организмов. Доказательство генетической роли ДНК, (бактериальная трансформация, репродукция фагов, индикационность вирусов НК). Особенности строения НК, классификация, принципы номенклатуры. Методы установления состава НК. Гетероциклические основания, входящие в состав НК, углеводные компоненты НК. Нуклеозиды, их структура. Нуклеотиды.

Первичная структура нуклеиновых кислот. Способы выделения и очистки ДНК, РНК. Химический состав, принципы строения, функционирования ДНК. Правило Чаргафа. Предпосылки создания структурной модели ДНК ДЖ. Уотсоном и Ф.Криком. Модели репликации ДНК и экспериментальные данные, подтверждающие полуконсервативный способ репликации. Молекулярные механизмы мутационных изменений генетической информации ДНК.

Центральная догма молекулярной биологии Ф.Крика. Этапы воспроизведения и реализации генетической информации в клетке. Процесс репликации, транскрипции и аппарат, обеспечивающий последовательные этапы транскрипции. Оперонный принцип организации бактериальной хромосомы и понятие об опероне.

Процесс белкового синтеза и его общие закономерности. Особенности процесса трансляции у прокариотических и эукариотических клеток. Генетический код и его универсальность. Расшифровка генетического кода и таблица кодонов. Экспериментальные доказательства основных положений, характеризующих код НК.

III

Понятие о биоэнергетике и процессах метаболизма в клетке. Роль низкомолекулярных биорегуляторов.

Воздействие окружающей среды на функции клетки. Общие аспекты регуляции обмена веществ в клетке. Гормоны местного действия. Инактивация гормонов.

Метаболизм в клетке и обмен энергией с окружающей средой. Представления об основных катаболических и анаболических процессах. Регуляция метаболических путей.

АТФ-цикл и биоэнергетика клетки. Основные катаболические пути: гликолиз, цикл лимонной кислоты (цикл Кребса), окислительное фосфорилирование, окислительное расщепление аминокислот, жирных кислот. Анаболические пути (биосинтез) углеводов, липидов, аминокислот, нуклеотидов. Фотосинтез и его роль в процессе обмена углерода и азота на Земле.

Наиболее важные этапы в процессе фотосинтеза и их реализация: световая и темновая фазы, фотохимические реакционные системы, фотосистемы I и II, фосфорилирование, образование гексоз, цикл Кальвина.

Курс рассчитан на 50 часов: из них 28- лекционных часов, 12 часов-семинарских занятий и 10 часов КСР.

Преподавание курса проводится по модульному принципу с выделением 6 модулей (блоков):

1. **Введение:** единство и многообразие живых организмов.
Клетка – основная структурная единица живого
2. Белки, классификация; компоненты белков (аминокислоты, полипептиды). Ферменты.
3. Углеводы.
4. Липиды, клеточные мембраны.
5. Нуклеиновые кислоты: состав, строение, функции.
6. Метаболизм.

Содержание учебного материала

№ п/п	Наименование тем	Количество часов				
		Аудиторные				
		лекции	семинары	лабораторные занятия	КСР	Самостоятельная работа
I	Введение	2	2		2	4
II	Белки	8	4		2	123
III	Углеводы	2			1	4
IV	Липиды	2			1	4
V	Нуклеиновые кислоты	8	4		2	12
VI	Метаболизм	6	4		2	10

Информационная часть
Рекомендуемая литература

Основная

1. А.Ленинджер. а)Биохимия. М.: Мир,1974г.; б) Основы биохимии: т.1-3. М.: Мир,1986г.
2. Ю. Овчинников. Биоорганическая химия. М.: Просвещение, 1987г.
3. Ю.Б. Филиппович. Основы биохимии. М.: Агар, Флинта, СПб, Лань, 1999г.
4. Т. Березов., Б. Коровкин. Биологическая химия. М.: Медицина, 1988г.
5. В. Элиот, Д. Эллиот. Биохимия и молекулярная биология; 2002. Москва. МАИК. “Наука/Интер” периодика

Дополнительная

1. И.В. Березин, Ю.В. Савин. Основы биохимии. М.: Изд-во МГУ, 1980г.
2. Б. Албертс, Д. Брэй, ДЖ. Льюис, М.Рерр, К. Робертс, ДЖ. Уотсон. Молекулярная биология клетки: т. 1-3. М.: Мир, 1994г.
3. Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес, В. Родуэл. Биохимия человека: т. 1,2. М.: Мир, 1993г.
4. Э. Рис, М. Стернберг, Введение в молекулярную биологию. Мир. 2002г.
5. Н. Тюкавкина, Ю. Бауков. Биоорганическая химия. М.: Медицина, 1992г.
6. Основы биохимии. (Под ред. А. Анисимова), М.: Высшая школа, 1986г.
7. Общая органическая химия, т.10,11. М.: Химия 1986г.
8. В.П. Комов. Биохимия. (Биотехнология) 2004г., Москва, Дрофа.
9. Я. Кольман, К.-Г. Рём. Наглядная биохимия. 2000г., Мир. Москва.
10. В.В. Сенчук. Биохимия, ч.1. 2005г. Минск, БГУ.
11. В.И. Гидранович, А.В. Гидранович Биохимия. Минск. “Тетрасистемс” 2010г.
12. С.Б. Бокуть, И.В. Герасимович, А.А. Милютин Молекулярная биология. Минск. Высшая школа. 2005г.

Перечень семинарских занятий

1. Введение
2. Белки
3. Нуклеиновые кислоты
4. Метаболизм

Перечень КСР

1. Введение, клетка (тесты)
2. Белки, аминокислоты, ферменты (контрольная работа)
3. Углеводы, нуклеиновые кислоты (контрольная работа)
4. Липиды (контрольная работа)
5. Углеводы, белки, нуклеиновые кислоты (тесты)