

ПРОГРАММА
спецкурса «Химия природных соединений»
для химиков 4 курса ФЕН. Лектор – проф. О.С. Федорова. (58 час.)

1. Организационно-методический раздел.

1.1. Курс «Химия природных соединений», в рамках специальности «Химия», является специальной дисциплиной, вузовской компонентой.

1.2. Цели и задачи курса.

Дисциплина «Химия природных соединений» предназначена для студентов факультета естественных наук, специальность «химия», выполняющих дипломную работу на кафедре «Молекулярная биология».

Основной целью освоения дисциплины является получение знаний о веществах, выделяемых из живой природы и играющих роль в жизнедеятельности и о соединениях, синтезируемых искусственным путем и обладающих биологической активностью.

Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса: дать представление о важнейших классах природных соединений и физиологически активных веществ, их химических и биологических свойствах, методах установления строения и синтеза.

1.3. Требования к уровню освоения содержания курса.

По окончании изучения указанной дисциплины студент должен

- Иметь представление об изученных классах соединений, их номенклатуре, особенностях химического строения.
- Знать свойства, методы установления строения и синтеза.
- Уметь написать важнейшие химические реакции, характерные для изученных соединений.

1.4. Формы контроля.

Итоговый контроль: экзамен или дифференцированный зачет.

2. Содержание дисциплины.

2.1. В курсе «Химия природных соединений» рассматриваются свойства и строение углеводов, липидов, антибиотиков, витаминов, порфиринов, алкалоидов, лекарств. Курс постоянно пополняется новейшими данными, получаемыми из научных изданий. Дается информация о роли перечисленных соединений в функционировании живых организмов. Наибольшее внимание уделяется соединениям, взаимодействующим с белками и нуклеиновыми кислотами.

2.2. Тематический план курса.

Наименование разделов и тем	Количество часов		
	Лекции	Самостоятельная работа	Всего часов
Углеводы	18	9	27
Липиды	12	6	18
Порфирины	6	3	9
Антибиотики	10	5	15
Витамины	4	2	6
Лекарства	4	2	6
Алкалоиды	4	2	6
Итого по курсу	58	29	87

I. УГЛЕВОДЫ.

1. Простейшие представители углеводов. Классификация углеводов. Биологическая роль. Номенклатура и способы изображения на бумаге. Проекция Фишера. Формулы Хеурса. Таутометрия моносахаридов. Конформация моносахаридов.

2. Химические свойства моносахаридов. Реакции по карбонильной группе: восстановление, окисление, превращения моносахаридов под действием кислот и оснований, взаимодействие с гидроксиламином, фенилгидразином. Тиоацетали моносахаридов. Образование ацеталей. Синтез гликозидов по Фишеру. Реакция Кенигса-Кнорра.

3. Реакции гидроксильных групп. Простые и сложные эфиры моносахаридов. Циклические ацетали и кетали (алкилиденные производные) моносахаридов. Окисление гидроксильных групп. Избирательное окисление α -гликольной группировки.

4. Методы установления конфигурации асимметрических центров. Роль конформации в реакционной способности моносахаридов. Получение труднодоступных моносахаридов из легкодоступных. Химический синтез аскорбиновой кислоты.

5. Олигосахариды, строение, номенклатура, способы изображения. Химический синтез. Ферментативный синтез. Важнейшие представители природных олигосахаридов. Сиаловые кислоты. Методы установления строения олигосахаридов.

6. Полисахариды. Важнейшие природные представители. Декстраны, целлюлоза, крахмал, гликоген, хитин, агароза и др. Пространственное строение полисахаридов.

7. Смешанные биополимеры-гликопротеины и протеогликаны. Типы ковалентных связей углеводной и белковой компонент. Биологическая роль. Важнейшие представители. Особенности строения гликопротеинов и их углеводной компоненты.

II. ОМЫЛЯЕМЫЕ ЛИПИДЫ.

8. Биологическая роль липидов. Строение. Классификация. Жирные кислоты- основные структурные компоненты липидов. Физические и химические свойства жирных кислот.

9. Стереохимия липидов. Глицеролипиды. Установление строения. Химический синтез. Фосфолипиды. Классификация. Физические и химические свойства. Химический синтез (метод активированных фосфатов и серебряных солей).

10. Сфинголипиды, строение. Важнейшие представители: сфингомиелины, цереброзиды, ганглиозиды. Биологические мембраны, строение, биологическая роль.

III. НЕОМЫЛЯЕМЫЕ ЛИПИДЫ.

11. Терпены. Классификация, биосинтез, свойства, важнейшие представители.

12. Стероиды. Общая характеристика стероидов, классификация. Биологическая роль стероидов. Стерины, половые гормоны, прогестины, желчные кислоты, сердечные гликозиды, стероидные сапонины, стероидные алкалоиды, витамин Д.

13. Простагландины, тромбоксаны и лейкотриены. Строение, биологическая роль.

IV. ПОРФИРИНЫ.

14. Порфирины, строение, синтез, физико-химические свойства. Гемоглобины, строение, биологическая роль. Цитохромы, классификация, строение и биологическая роль. Хлорофиллы. Синтетические порфирины - модели гемоглобина и цитохрома P-450.

V. АНТИБИОТИКИ.

15. Общие сведения. Классификация по механизму биологического действия и химическому строению. Антибиотики, подавляющие синтез бактериальной клеточной стенки. Механизм действия и связь со структурой. β -лактамы антибиотики (пенициллины, цефалоспорины), гликопептидные антибиотики (ванкомицины и другие).

Антибиотики, нарушающие функции плазматических мембран: каналообразователи и ионофоры, механизмы действия.

Антибиотики, подавляющие биосинтез белка. Механизм действия и связь со структурой.

16. Антибиотики, подавляющие синтез нуклеиновых кислот. Классификация, механизм действия и связь со структурой. Интеркалирующие антибиотики; антибиотики, связывающиеся в малой бороздке; ковалентно-связывающиеся антибиотики; расщепляющие антибиотики.

17. Противоопухолевые препараты. Антиметаболиты. Препараты, взаимодействующие с ДНК. Антигормональные агенты.

VI. ВИТАМИНЫ

18. Витамины групп А, В, С, D, Е, F, Н, К, N, Р, Q, U. Строение и биологическая функция.

2.4. Перечень примерных вопросов (см. предыдущий раздел).

3. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

3.1. Темы рефератов – не предусмотрено.

3.2. Образцы вопросов для подготовки к экзамену – по 3 вопроса из различных разделов курса.

3.3. Список основной и дополнительной литературы.

1. Н. К. Кочетков и др. «Химия углеводов». М.: Химия. 1967.

2. Ю. А. Овчинников «Биоорганическая химия», М.: Просвещение. 1987.

3. О. С. Федорова «Химия антибиотиков» (учебное пособие), НОЦ НГУ, 2002.

4. О. С. Федорова «Иллюстрации к курсу лекций» в формате Power Point.