

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ТГПУ)

Утверждаю
Проректор по учебной работе (Декан)



« 10 » _____ 10 _____ 2010 года

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.Ф.04.2
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью курса является формирование знаний у студентов по органической химии, раскрывающих естественнонаучную картину мира и устанавливающих взаимосвязь между физико-химическими свойствами органических соединений и их воздействием на окружающую среду и организм человека.

Дисциплина «Органическая химия» знакомит студентов с основными классами органических веществ, их взаимопревращениями, типами реакций, методологией исследования, а также с историей этой науки и ее современным состоянием, показывает ее связь с другими науками.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление студентов с физико-химическими и токсическими свойствами углеводородов различных классов, их получением и применением, а также с предупреждением вредного воздействия этих веществ на организм людей, работающих с ними;
- формирование подхода к изучению свойств органических соединений на основе электронных и стереохимических представлений с использованием установленных механизмов реакций и физико-химических методов исследования;
- формирование практических навыков и умений обращаться с органическими веществами, проводить химический эксперимент и соблюдать правила безопасности;
- развитие умений решать химические задачи, объяснять вопросы экологии с химической точки зрения.

2. Требования к уровню усвоения содержания дисциплины.

- 2.1. Владеть основными теоретическими представлениями в органической химии: теория химического строения А.М. Бутлерова, теория электронного строения, стереохимия, строение атома углерода и соединений атома углерода, явление изомерии, закономерность протекания химических реакций, взаимосвязь свойств молекул органических соединений и строения.
- 2.2. Знать важнейшие химические понятия об основных классах органических соединений: номенклатуре, изомерии, способах получения, строении, физических и химических свойствах, применении.
- 2.3. Уметь обращаться с лабораторным оборудованием и реактивами, выполнять простейшие химические операции, знать и применять правила ТБ.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		2	3
Общая трудоёмкость дисциплины	220		
Аудиторные занятия			
Лекции	56	38	18
Практические занятия (ПЗ)	---	---	---
Семинары (С)	---	---	---
Лабораторные работы	55	19	36
И (или) другие виды аудиторных занятий			---
Самостоятельная работа	109		
Курсовая работа (проект)	---	---	*
Расчетно-графические работы	---	---	---
Реферат	---	*	*
И (или) другие виды самостоятельной работы	индивид. задания	индивид. задания	индивид. задания
Вид итогового контроля		зачет	экзамен

4. Содержание дисциплины:

4.1. Содержание дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ (С)	ЛР
1	Введение. История развития химии. Теория строения органических соединений. Классификация и номенклатура органических соединений.	2	---	---
2	Алканы.	4	---	3
3	Алкены.	4	---	3
4	Алкины.	4	---	3
5	Алкадиены. Каучуки.	2	---	2
6	Циклоалканы.	2	---	2
7	Бензол и его гомологи.	6	---	4
8	Многоядерные углеводороды с конденсированными и неконденсированными ядрами.	2	---	2
9	Галогенпроизводные углеводородов. Металлорганические соединения.	2	---	4
10	Спирты.	4	---	4
11	Ароматические спирты. Фенолы.	2	---	2
12	Простые эфиры.	2	---	2
13	Карбонильные соединения.	4	---	4
14	Карбоновые кислоты и их производные.	4	---	4
15	Углеводы.	4	---	4
16	Азотосодержащие производные углеводородов.	2	---	2
17	Аминокислоты. Белки.	2	---	4
18	Гетероциклические соединения.	2	---	2
19	Синтетические полимеры и биополимеры.	4	---	4

4.2. Содержание разделов:

4.2.1. *Введение.* Предмет, задачи и объекты органической химии. Основные вехи изучения органических соединений. Генезис представлений о строении органических соединений, воззрения А.М. Бутлерова, А. Кекуле и П. Кунера. Электронное строение органических соединений, учение об электронных эффектах. Современные представления о строении органических молекул. Классификация органических соединений, реагентов и реакций в органической химии. Стереохимическое учение. Понятие о хиральности, динамика органических соединений, конформации, оптическая изомерия органических соединений. Физические и физико-химические методы исследований в органической химии, учение о механизмах реакций органических соединений. Катализ в превращениях важнейших классов веществ. Важнейшие источники информации об органических соединениях и органических реакциях. Номенклатурные правила ИЮПАК: систематическая, рациональная и тривиальная номенклатура углеводородов.

4.2.2. *Алканы.* Классификация углеводородов. Гомологический ряд, пространственная и структурная изомерия алканов. Распространение в природе алканов. Способы получения алканов, протекающие с изменением числа атомов углерода и без изменения числа атомов углерода: восстановление непредельных углеводородов и галогенпроизводных углеводородов, реакции Дюма, Кольбе, Вюрца, крекинг. Строение алканов, реакционная способность первичного, вторичного и третичного атомов углерода. Химические свойства алканов: галогенирование, реакция Коновалова, сульфюокисление, крекинг, окисление, сульфохлорирование. Механизмы реакций радикального замещения и окисления. Микробиологические трансформации алканов. Применение.

4.2.3. *Алкены.* Гомологический ряд, пространственная и структурная изомерия алкенов. Способы получения алкенов: восстановление непредельных углеводородов,

дегидрирование алканов, дегидратация спиртов, дегалогенирование, дегидрогалогенирование, крекинг. Строение алкенов, реакционная способность атомов углерода. Химические свойства алкенов: гидрирование, дегидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гипохлорирование, карбонилирование (оксосинтез), окисление, полимеризация, алкилирования и переалкилирования. Механизмы реакций радикального и электрофильного присоединения, радикальной полимеризации. Правило Марковникова, правило Зайцева. Перекисный эффект Хараша. Металлические π -комплексы алкенов. Виды полимеров и полимеризации. Применение.

4.2.4. *Алкины*. Гомологический ряд и структурная изомерия алкинов. Способы получения алкинов: получение ацетилена пиролизом метана и карбидным способом, дегидрирование алканов и алкенов, дегалогенирование, дегидрогалогенирование, алкилирование ацетиленовых углеводородов через металлорганические соединения. Строение алкинов, реакционная способность атомов углерода, склонность вступать в реакции с электронодонорами. Химические свойства алкинов: реакции присоединения, реакции замещения (кислотные свойства) и окисления: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, окисление, полимеризация, поликонденсация, димеризация, тримеризация, винилирование, металлизирование, замещение атома водорода на хлор. Механизмы реакций нуклеофильного и электрофильного присоединения в реакциях винилирования, механизм реакции М.Г. Кучерова. Применение.

4.2.5. *Алкадиены*. Классификация алкадиенов и гомологические ряды. Пространственная и структурная изомерия алкадиенов. Способы получения алкадиенов: дегидрирование алканов, дегалогенирование, дегидрогалогенирование, реакция Лебедева. Строение кумулированных, сопряженных и изолированных алкадиенов, реакционная способность атомов углерода. Химические свойства кумулированных (на примере аллена) и сопряженных алкадиенов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гипохлорирование, окисление, нитрование, сульфонирование, полимеризация. Механизмы реакций радикального и электрофильного присоединения и полимеризации. Каучуки (эластомеры). Натуральный и синтетические каучуки. Работы С.В. Лебедева, К. Циглера, Дж. Натта и Коротокова, прогресс в синтезе эластомеров. Применение.

4.2.6. *Алициклы и их классификация: циклоалканы (нафтенy) и другие циклические соединения*. Общие и специфические способы получения циклоалканов, их нахождение в природе. Пространственная и структурная изомерия циклоалканов. Теория напряжения Байера. Современные представления о строении циклопропана, циклобутана, циклопентана и циклогексана. Химические свойства циклоалканов: присоединение к напряженным циклам, замещение у ненапряженных циклоалканов, расширение и сужение циклов, окисление. Применение.

4.2.7. *Арены, их классификация. Бензол и его производные*. Структурная изомерия производных бензола. Способы получения бензола и его производных: дегидрирование циклогесана, реакция Зелинского, алкилирование бензола, реакция Дюма, реакция Вюрца-Фиттига. Электронное строение бензола. Представление об ароматичности, правила ароматичности. Химические свойства бензола и его гомологов: алкилирование, нитрование, сульфирование, ацилирование, галогенирование, гидрирование, окисление. Механизмы реакций радикального замещения в боковой цепи и электрофильного замещения в ароматическом ядре. Применение.

4.2.8. *Нафталин, антрацен, фенантрен*. Номенклатура. Общие и специфические способы получения. Строение. Химические свойства, сходство и различия химических свойств с бензолом. Правила ориентации в нафталиновом ядре. Применение. *Дифенил, дифенилметан, трифенилметан, стильбен, толан*. Общие и специфические способы получения. Строение. Химические свойства, сходство и различия химических свойств с бензолом. Бензидин. Применение.

4.2.9. *Галогенпроизводные углеводородов*. Номенклатура, гомологический ряд и изомерия галогенпроизводных предельных, непредельных, циклических и ароматических

углеводородов. Способы получения, строение, реакционная способность атомов галогенов и углеводородного остатка. Химические свойства. Механизмы реакций нуклеофильного замещения и элиминирования моно- и бимолекулярные. Применение. Элементорганические соединения магния, цинка, лития, алюминия и др.

4.2.10. *Спирты*. Номенклатура, гомологический ряд и изомерия предельных, непредельных, циклических спиртов. Способы получения, строение, реакционная способность оксигруппы и углеводородного остатка. Химические свойства. Механизмы реакций нуклеофильного замещения и элиминирования моно- и бимолекулярные. Многоатомные спирты. Особенности строения, способов получения и химических свойств. Применение. Соли спиртов.

4.2.11. *Ароматические спирты. Фенолы*. Номенклатура, гомологический ряд и изомерия ароматических спиртов. Способы получения, строение, реакционная способность оксигруппы и углеводородного остатка. Химические свойства. Применение. Соли спиртов. Фенолы. Гомологический ряд и номенклатура фенолов. Изомерия, способы получения фенола. Строение и химические свойства фенола. Применение. Соли фенолов.

4.2.12. *Простые эфиры*. Номенклатура, гомологический ряд и изомерия предельных, непредельных, трехчленных циклических простых эфиров. Способы получения, строение. Простые эфиры, как органические основания. Химические свойства. Применение.

4.2.13. *Карбонильные соединения*. Номенклатура, гомологические ряды и изомерия предельных, непредельных, циклических и ароматических карбонильных соединений. Способы получения, строение, реакционная способность карбонильного атома кислорода и углеводородного остатка. Химические свойства: реакции нуклеофильного присоединения, замещения, замещения за счет α -метильных (метиленовых) водородов, окисления, конденсации (альдольной, кротоновой, реакции Каниццаро, реакции Тищенко – сложноэфирная конденсация, реакции Анри), полимеризации и поликонденсации, реакции Кляйзена и Перкина (для ароматических карбонильных соединений). Особенности реакций присоединения у сопряженных непредельных карбонильных соединений. Механизмы реакций нуклеофильного присоединения и замещения, самоокисления, конденсации (альдольной, кротоновой) и поликонденсации с фенолом. Применение.

4.2.14. *Карбоновые кислоты*. Номенклатура, гомологические ряды и изомерия предельных, непредельных, циклических и ароматических моно- и дикарбоновых кислот. Способы получения, строение, реакционная способность карбоксильной группы. Химические свойства. Механизм реакции этерификации. Применение. Способы получения, номенклатура, строение и химические свойства производных карбоновых кислот: солей, ангидридов, галогенангидридов, амидов, сложных эфиров, нитрилов. Жиры. Мыла.

4.2.15. *Углеводы*. Монозы. Трех, четырех, пяти и шестиатомные альдегидо- и кетоспирты. Глюкоза. Фруктоза. Изомерия. Аномеры. Эпимеры. Формулы Фишера и Хеурца. Пяти и шестичленные циклы: фуранозная и пиранозная циклические формы моноз. Способы получения. Химические свойства. Применение. Биозы, восстанавливающие и не восстанавливающие дисахара. Сахароза, трегалоза, мальтоза, целлобиоза, лактоза. Применение. Полисахариды. Крахмал. Целлюлоза. Гликоген. Особенности строения, способов получения и химических свойств.

4.2.16. *Азотосодержащие органические соединения*. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, строение, химические свойства алифатических и ароматических нитросоединений. Применение. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, строение, химические свойства алифатических и ароматических аминов. Применение. Механизм реакции диазотирования. Применение.

4.2.17. *Аминокислоты. Белки*. Гомологический ряд, номенклатура, строение, способы получения, химические свойства аминокислот. Применение. Аминокислоты, как структурные единицы белка. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка.

4.2.18. *Гетероциклы. Фуллерены.* Гетероциклические соединения. Пятичленные циклы с одним гетероатомом: фуран, пиран, пирол. Особенности строения, способов получения и химических свойств. Шестичленные циклы с одним и двумя гетероатомами. Особенности строения и химических свойств пиримидина. Пуриновые и пиримидиновые основания. Применение.

4.2.19. *Синтетические полимеры и биополимеры.* Высокмолекулярные соединения и их классификация. Механизмы реакций радикального и электрофильного присоединения и полимеризации. Каучуки (эластомеры). Натуральный и синтетические каучуки. Работы С.В. Лебедева, К. Циглера, Дж. Натта и Коротокова, прогресс в синтезе эластомеров. Применение. Макромолекулы и их поведение в растворах. Химические свойства и превращения полимеров. Биополимеры.

5. Лабораторный практикум.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы
1	4.2.2. Алканы.	Способы получения и особенности химических свойств метана и высших алканов.
2	4.2.3. Алкены.	Способы получения и особенности химических свойств этилена и высших алкенов.
3	4.2.4. Алкины.	Способы получения и особенности химических свойств ацетиленов и высших алкинов.
4	4.2.5. Алкадиены. Каучуки.	Способы получения и особенности химических свойств дивинила, изопрена и аллена.
5	4.2.6. Циклоалканы.	Способы получения и особенности химических свойств циклопропана и циклогексана.
6	4.2.7. Бензол и его гомологи.	Способы получения и особенности химических свойств бензола и его гомологов.
7	4.2.8. Нафталин. Антрацен. Фенантрен.	Способы получения и особенности химических свойств нафталина, антрацена, фенантрена.
8	4.2.9. Галоген-производные углеводороды.	Способы получения и особенности химических свойств галогенпроизводных углеводородов.
9	4.2.10. Спирты.	Способы получения и особенности химических свойств одно- и многоатомных спиртов.
10	4.2.11. Фенолы.	Способы получения и особенности химических свойств одно- и многоатомных фенолов.
11	4.2.12. Простые эфиры.	Способы получения и особенности химических свойств диэтилового эфира.
12	4.2.13. Карбонильные соединения.	Способы получения и особенности химических свойств альдегидов и кетонов.
13	4.2.14. Карбоновые кислоты и их производные.	Способы получения и особенности химических свойств кислот, сложных эфиров, ангидридов.
14	4.2.15. Углеводы.	Получение мальтозы из крахмала. Особенности химических свойств глюкозы, крахмала, мальтозы.
15	4.2.16. Нитросоединения. Амины.	Способы получения и особенности химических свойств нитросоединений и аминов.
16	4.2.17. Аминокислоты. Белки.	Денатурация белков. Химические свойства глицина.
17	4.2.18. Гетероциклические	Способы получения и особенности химических свойств

	соединения. Фуллерены.	фурана, пиррола, тиофена, пиридина. Строение и свойства фуллеренов.
18	4.2.19. Синтетические полимеры и биополимеры	Способы получения и особенности химических свойств полимеров.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература:

а) основная литература:

1. Ким, А. М. Органическая химия: учебное пособие / А. М. Ким. – Изд. 2-е, перераб. и доп., изд. 3-е, испр. и доп., изд. 4-е, испр. и доп. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2001 (2003, 2004). – 813 (971, 841) с.
2. Минич, А. С. Номенклатура алифатических углеводов и их производных: учебное пособие / А. С. Минич, О. Л. Васильева. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2002. – 97 с.
3. Органическая химия. Первоначальные понятия: учебное пособие / А. С. Минич [и др.]. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2008, 80 с.
4. Минич, А. С. Органическая химия. Углеводы: учебное пособие / А. С. Минич, О. Л. Васильева, М. П. Степанец; под ред. А. С. Минича. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2006. – 74 с.

б) дополнительная литература:

1. Артеменко, А. И. Органическая химия : Учебник для вузов / А. И. Артеменко. – Изд. 5-е изд., испр. – М. : Высшая школа, 2002 (2003). – 559 (604) с.
2. Березин, Б. Д. Курс современной органической химии : учебное пособие для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. – Изд. 2-е, испр. – М. : Высшая школа, 2003 (2001, 1999). – 767 (768, 768) с.
3. Васильева, В. П. Органическая химия : сборник задач и упражнений : учебное пособие / В. П. Васильева, Л. Г. Карпицкая, Т. С. Кец ; – Томск: Изд-во ТГПУ. Ч. 1. – 2007. – 73 с.
4. Задачи и упражнения по органической химии: учебное пособие / Н. В. Васильева [и др.]. – М. : Просвещение, 1982. – 239 с.
5. Васильева, Н. В. Практические работы по органической химии : малый практикум / Н. В. Васильева, Н. Б. Куплетская, Т. А. Смолина. – М. : Просвещение, 1978. – 304 с.
6. Грандберг, И. И. Органическая химия : учебник для вузов / И. И. Грандберг. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М. : Дрофа, 2002 (1974). – 671 (415) с.
7. Грандберг, И. И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии: учебное пособие для вузов / И. И. Грандберг. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М. : Дрофа, 2001. – 348 с.
8. Дядин, Ю. А. Супрамолекулярная химия : клатратные соединения / Ю. А. Дядин. – Новосибирск : Изд-во НГУ, 1998. – 53 с.
9. Зоркий, П. М., Лубнина И.Е. Супрамолекулярная химия : возникновение, развитие, перспективы / П. М. Зоркий, И. Е. Лубнина. – М. : МГУ, 1999. – 42 с.
10. Иванов, В. Г. Практикум по органической химии : учебное пособие для педагогических вузов / В. Г. Иванов, О. Н. Гева, Ю. Г. Гаверова. – М. : Академия, 2002 (2000). – 288 (287) с.
11. Нейланд, О. Я. Органическая химия / О. Я. Нейланд. – М. : Высш. шк., 1990. – 842 с.
12. Перекалин, В. В. Органическая химия : учебник для пединститутов / В. В. Перекалин, С. А. Зонис ; под ред. Б. А. Порай-Кошица. – М. : Просвещение, 1966. – 685 с.
13. Петров, А. А. Органическая химия : учебник для вузов / А. А. Петров, В. Х. Бальян, А. Т. Трошенко; под ред. А. А. Петрова. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1973. – 622 с.
14. Пожарский, А.Ф. Супрамолекулярная химия /А. Ф. Пожарский. – Ростов на Дону : РГУ, 1997. – 56 с.

15. Органическая химия : классический университетский учебник : в 2. ч. / О. А. Реутов, А. А. Курц, К. П. Бутин. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004-05. Ч. 1-4.
16. Основы органической химии : в 2 ч. Дж. Робертс, М. Касерио. – М. : Мир, 1978. – Ч. 1-2.
17. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. – М.: Химия, 1973. – 319 с.
18. Степаненко, Б. Н. Курс органической химии : учебное пособие для вузов / Б. Н. Степаненко. Изд. 3-е, перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1979. – 431 с.
19. Темникова, Т. И. Курс теоретических основ органической химии : учебное пособие для вузов / Т. И. Темникова. Изд. 3-е, перераб. и доп. – Л. : Наука. Ленинградское отделение, 1968. - 1006 с.
20. Современная органическая химия. в 2-х ч. / А. Терней. – М. : Мир, 1981. – 1239 с.
21. Тестовые задания для подготовки к единому государственному экзамену по химии: учебно-методическое пособие / О.А. Васильева [и др]. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2006. – 47 с.
22. Шевельков, А. В. Супрамолекулярная химия : от экзотических веществ к материалам нового поколения / А. В. Шевельков. – М. : МГУ, 2004. – 47 с.

6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины:

Демонстрационные мультимедийные программы, лицензионные химические программы «Gussian», «Chemoffice», «Hyperchem»; электронные тестовые задания по проведению текущего и промежуточного контроля знаний.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированная химическая лаборатория органического синтеза. Приборы: спектрофотометр СФ-26, рефрактометр ИФР-22, спектрометр AvaSpec (Avantes, Нидерланды), аналитические весы, посуда и химические реактивы, модели молекул органических веществ, мультимедийный проектор. Компьютерный класс.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

8.1. Методические рекомендации преподавателю:

Во втором семестре изучаются углеводороды, в третьем – производные углеводородов, содержащие атомы галогена, кислорода, азота и серы, гетероциклы, основные понятия супрамолекулярной химии. Теоретические знания, полученные из лекционного курса, закрепляются на лабораторных занятиях, на которых также вырабатываются практические умения обращения с химическим оборудованием и реактивами. Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения основных тем курса. Во втором семестре: номенклатура углеводородов, алканы, алкены, алкины, алкадиены, циклоалканы, бензол и его гомологи, правила ориентации, многоядерные углеводороды. В третьем семестре: галогенпроизводные углеводородов, спирты, простые эфиры и фенолы, карбонильные соединения, карбоновые кислоты и их производные, оптическая изомерия и углеводы, нитросоединения и амины, сернистые соединения, соединения со смешанными группами, гетероциклы. Промежуточный срез знаний проводится письменно (контрольные работы) и (или) тестированием. Тестирование проводится в компьютерном классе с использованием специальной программы. Задания находятся на сайте ТГПУ. Тестирование студенты могут осуществлять в свободном доступе через сеть Internet или по локальной сети ТГПУ для самостоятельной подготовки, как по отдельным темам, так и по разделам. Второй семестр заканчивается зачётом, третий - итоговым экзаменом. В течение всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания, разрабатываемыми преподавателями по всем изучаемым темам курса, могут выполнять курсовую работу или рефераты.

8.2. Методические указания для студентов:

8.2.1. Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы:

1. Постройте формулу *втор.*бутилизопропилэтилметана и назовите это соединение по систематической номенклатуре.
2. Выберите из перечисленных ниже соединений вещество и назовите его по рациональной номенклатуре, для которого характерно наличие оптических форм изомеров (антиподов): 2-метил-1-пентен, 2-метил-2-пентен, 3-метил-1-пентен, 3-метил-2-пентен, 4-метил-2-пентен, 4-метил-1-пентен.
3. Напишите уравнение реакции взаимодействия 1,1,2,2-тетрабромпропана с мелкодисперсным металлическим цинком. Назовите по систематической номенклатуре основной продукт реакции.
4. Назовите по систематической (заместительной: о-; м-; п-) номенклатуре соединение, образующееся при взаимодействии нитробензола с метанолом в присутствии серной кислоты.
5. Назовите по систематической номенклатуре соединение, образующееся при хлорировании дифенила (соотношение реагентов 1:1) при каталитическом действии кислоты Льюиса.
6. Органическое вещество массой 12,8 г сожгли в избытке кислорода, при этом выделилось 22 г углекислого газа и 7,2 г воды. Назовите это соединение, если известно, что масса его паров по кислороду равна 4.
7. Решите цепь последовательных превращений. В ответе укажите название органического соединения по систематической номенклатуре, являющегося конечным продуктом цепи превращений:



8. этанол $\xrightarrow{\quad\quad\quad\text{?}\quad\quad\quad\text{?}\quad\quad\quad\text{?}\quad\quad\quad\text{?}}$
 $\xrightarrow{\text{Zn}/\text{пыль} \quad \text{Br}_2/\text{H}^+ \quad \text{H}_2/\text{Ni} \quad 2\text{KOH}/\text{спирт} \quad \text{O}_3 \quad \text{H}_2\text{O}}$
 $\xrightarrow{\quad\quad\quad\text{?}\quad\quad\quad\text{?}\quad\quad\quad\text{?}\quad\quad\quad\text{?}\quad\quad\quad\text{?}\quad\quad\quad\text{?}}$

9. Назовите по систематической номенклатуре органическое соединение, являющееся продуктом взаимодействия циклопропана и молекулярного водорода при каталитическом действии никеля.
10. Назовите по систематической номенклатуре органическое соединение, образующееся при взаимодействии N-метилметанамина с раствором нитрита калия в избытке соляной кислоты.
11. Из перечисленных ниже соединений назовите по систематической номенклатуре вещество, которое является оптически активным: глицин, 2-метил-2-аминопропановая кислота, 4-аминобутановая кислота, N-метилглицин.
12. Назовите по систематической номенклатуре соединение, образующееся при действии аммиака на продукт взаимодействия аланина с метилйодидом (соотношение 1:1).
13. Решите цепь последовательных превращений. В ответе укажите наименование конечного продукта по тривиальной номенклатуре:



14. пропен $\xrightarrow{\quad\quad\quad\text{?}\quad\quad\quad\text{?}\quad\quad\quad\text{?}\quad\quad\quad\text{?}\quad\quad\quad\text{?}\quad\quad\quad\text{?}}$
 $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{HCl}}$
 $\xrightarrow{\quad\quad\quad\text{?}}$

15. Назовите по систематической номенклатуре соединение, образующееся при взаимодействии 2-бутанола с фосфорным ангидридом.
16. Назовите по систематической номенклатуре органическое соединение, образующееся при взаимодействии дипропилового эфира с избытком йодоводородной кислоты.
17. Назовите по систематической номенклатуре соединение, образующееся при кротоновой конденсации ацетальдегида.

18. Постройте формулу адипиновой кислоты. Назовите данное соединение по радикально-функциональной и систематической номенклатуре.
19. Органическое соединение массой 7,2 г сожгли в избытке кислорода, при этом выделилось 22 г углекислого газа и 10,8 г воды. Назовите исходное соединение по систематической номенклатуре, если известно, что масса его паров по водороду равна 36, а при монобромировании образуется преимущественно третичное бромпроизводное.

8.2.2. Примерная тематика рефератов, курсовых работ:

1. Особенности реакций нуклеофильного присоединения азотосодержащих реагентов к карбонильным соединениям.
2. История установления строения бензола и современные представления.
3. Физико-химические методы качественного и количественного определения углеводов.
4. Особенности получения, свойств и применения красителей трифенилметанового ряда и азокрасителей.
5. Особенности окисления бензола и его гомологов.
6. ИК-спектроскопический метод идентификации органических соединений.
7. Явление оптической изомерии в природе.
8. Химия пищевых соединений: биологически активные добавки, консерванты, стабилизаторы, красители.

8.2.3. Примерный перечень вопросов к зачёту:

2 семестр

1. Антрацен. Физические и химические свойства. Номенклатура, способы получения, строение. Фенантрен.
2. Диеновый синтез, реакции сульфонирования, окисления, озонирования и полимеризации сопряженных алкадиенов.
3. Заместители активирующие и дезактивирующие ароматическое ядро в реакциях S_E . Статический фактор.
4. Каучуки. Виды каучуков. Способы получения и строение каучуков. Резина. Эбонит.
5. Классификация органических соединений. Классификация химических реакций. Примеры. Формулы органических соединений.
6. Классификация циклических углеводородов. Правила ароматичности. Примеры.
7. Ковалентная связь, ее характеристики. Виды гибридизации.
8. Многоядерные ароматические соединения с конденсированными бензольными ядрами. Номенклатура, строение, изомерия и способы получения нафталина.
9. Номенклатура, гомологический ряд, изомерия и способы получения одноядерных ароматических соединений.
10. Номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения и строение алканов.
11. Номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения и строение алкенов.
12. Номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения и строение алкинов.
13. Номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения и строение сопряженных алкадиенов.
14. Номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения циклоалканов.
15. Окисление и озонирование алкенов. Механизм реакции окисления алкенов кислородом воздуха. Применение алкенов.
16. Правила ориентации в бензольном ядре. Ориентанты I и II рода.
17. Правила ориентации у дизамещенных производных бензола.
18. Реакции алкилирования, диспропорционирования, изомеризации, карбонилирования алкенов.
19. Реакции винилирования ацетиленовых углеводородов. Значение реакций в органическом синтезе.

20. Реакции замещения, окисления, изомеризации, полимеризации и поликонденсации алкинов.
21. Реакции полимеризации алкенов. Виды и механизмы полимеризации. Пространственное строение полимеров.
22. Реакции присоединения к сопряженным диенам водорода, галогенов, галогенводородов, гипобромидов, диоксида азота (IV), трибромхлорметана.
23. Современное представление о строении бензола. История установления строения бензола.
24. Строение и особенности химических свойств аллена.
25. Теория напряжения Байера. Строение циклоалканов.
26. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия. Ее виды и разновидности.
27. Физические и химические свойства алканов. Механизмы реакций S_R . Применение.
28. Физические и химические свойства нафталина. Правила ориентации в нафталиновом ядре.
29. Физические и химические свойства циклоалканов. Применение.
30. Физические свойства алкинов. Реакции присоединения к алкинам водорода, воды, галогенводородов, галогенов.
31. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения к алкенам водорода, воды, галогенов, галогенводородов.
32. Химические свойства бензола.

8.2.4. Примерный перечень вопросов к экзамену:

3 семестр

1. Азо- и diaзосоединения: номенклатура, изомерия, способы получения, строение.
2. Алифатические амины: гомологический ряд, номенклатура, способы получения, изомерия, строение.
3. Алифатические предельные карбонильные соединения: номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения, строение.
4. Аминокислоты. Номенклатура, изомерия, способы получения, строение, химические свойства, применение.
5. Ароматические амины. Номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения, строение.
6. Ароматические галогенпроизводные углеводородов: номенклатура, изомерия, способы получения, строение.
7. Ароматические карбонильные соединения: номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения, строение.
8. Галогенпроизводные алифатических углеводородов – классификация, номенклатура, изомерия, способы получения, строение.
9. Гетероциклические соединения с двумя гетероатомами: представители, номенклатура, способы получения, особенности строения и химических свойств.
10. Двух- и трехатомные предельные алифатические спирты: номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения, строение.
11. Двухосновные предельные алифатические карбоновые кислоты: номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения, строение, химические свойства.
12. Дисахариды - диозы. Определение, строение, представители, химические свойства, применение.
13. Жиры, масла. Строение, способы получения, химические свойства, применение.
14. Изомерия оксикислот. Оптическая изомерия оксикислот. Природа оптической изомерии, строение оптически активных оксикислот, проекционные формулы, примеры оптической изомерии.

15. Непредельные алифатические спирты: классификация, номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения, особенности строения и химических свойств. Применение.
16. Непредельные галогенпроизводные алифатических углеводородов: номенклатура, строение, изомерия, особенности строения и химических свойств.
17. Непредельные карбонильные алифатические соединения: классификация, номенклатура, изомерия, способы получения, особенности строения и химических свойств.
18. Непредельные одно- и двухосновные алифатические карбоновые кислоты. Номенклатура, изомерия, способы получения, особенности строения и химических свойств.
19. Одно- и двухатомные ароматические карбоновые кислоты. Номенклатура, изомерия, способы получения, строение.
20. Одноатомные предельные алифатические спирты: классификация, номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения, строение.
21. Одноосновные предельные алифатические карбоновые кислоты: номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения, строение.
22. Оксикислоты: номенклатура, гомологический ряд, способы получения, химические свойства, применение.
23. Природные полисахариды. Представители, строение, химические свойства, применение.
24. Простые углеводы - монозы. Строение глюкозы и фруктозы. Линейные и циклические формы моноз на примере альдо- и кетогексоз.
25. Простые эфиры: номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения, строение, химические свойства, применение.
26. Реакции окисления и восстановления предельных алифатических карбонильных соединений.
27. Реакции полимеризации, конденсации и поликонденсации предельных карбонильных соединений. Механизмы реакций альдольной конденсации карбонильных соединений в кислой и щелочной средах.
28. Реакции предельных алифатических карбонильных соединений с пятихлористым фосфором, аммиаком и его производными. Механизмы реакций.
29. Реакции присоединения предельных карбонильных соединений. Механизмы реакций присоединения к карбонильным соединениям синильной кислоты, бисульфита натрия, спиртов.
30. Фенолы и ароматические спирты. Номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения и строение фенола.
31. Химические свойства алифатических аминов. Применение.
32. Химические свойства алифатических галогенпроизводных углеводородов. Применение.
33. Химические свойства ароматических аминов. Применение.
34. Химические свойства ароматических галогенпроизводных углеводородов.
35. Химические свойства ароматических карбонильных соединений.
36. Химические свойства ароматических одно- и двухосновных карбоновых кислот. Применение.
37. Химические свойства двух- и трехатомных предельных спиртов. Применение.
38. Химические свойства diaзосоединений. Применение азо- и diaзосоединений.
39. Химические свойства одноатомных предельных алифатических спиртов. Применение.
40. Химические свойства предельных алифатических одноосновных карбоновых кислот и их производных. Механизм реакции этерификации. Применение.
41. Химические свойства простых углеводов - моноз на примере глюкозы.
42. Химические свойства фенолов. Применение.

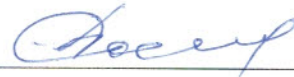
Программа составлена в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению: 540100 «Естественнонаучное образование» профессионально-образовательный профиль 540107 «Безопасность жизнедеятельности».

Программу составил: к.х.н., доцент, доцент кафедры органической химии _____
Кец Т.С.



Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры органической химии протокол № 6 от 28.06.18 года.

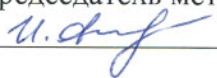
Зав. кафедрой органической химии _____
Полещук О.Х.



Программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией биолого-химического факультета ТГПУ протокол № 1 от 10.10.2018 года.

Председатель методической комиссии биолого-химического факультета

И.А. Шабанова И.А. Шабанова



Согласовано:

Декан БХФ _____
Дырин В.А.

