

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ТГПУ)

Утверждаю

декан факультета

« 06 » _____ 09 _____ 2011 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.3.03 ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ТРУДОЕМКОСТЬ (В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ) 20

Направление подготовки: 020100.62 Химия

Профиль подготовки: Физическая химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. Цели изучения дисциплины:

Основной целью курса является приобретение студентами знаний, отражающих с химической точки зрения картину мира, развивающих их способности необходимые для работы в школе.

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

Задачами дисциплины являются:

1. Ознакомление студентов с ведущей областью химических наук.
2. Формирование подхода к изучению свойств соединений на основе электронных и стереохимических представлений с использованием установленных механизмов реакций и физико-химических методов исследования.
3. Получение знаний о различных органических соединениях, которые широко используются в настоящее время в быту, технике, медицине.
4. Формирование естественнонаучного мировоззрения на основе взаимосвязи естественных наук.
5. Формирование практических навыков и умения обращаться с органическими веществами, проводить эксперимент, соблюдать правила безопасности, решать химические задачи, правильно понимать вопросы экологии.

2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина «Органическая химия» относится к общей части профессионального (специального) цикла Основной образовательной программы (Б.3).

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения химии в общеобразовательной школе, а также в курсе неорганической химии.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Органическая химия», являются основой для изучения дисциплин «Химические основы биологических процессов» и «Высокомолекулярные соединения».

3. Требования к уровню освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие профессиональных компетенций (ПК-2-9), общекультурных компетенций (ОК-6,15).

В результате изучения дисциплины «Органическая химия» студент должен

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.

знать:

- важнейшие химические понятия об основных классах органических соединениях: номенклатуре, изомерии, способах получения, строении, физических и химических свойствах, применении.

- механизмы реакций A_R , A_N , A_E , S_R , S_E , S_N1 , S_N2 , $E1$, $E2$, полимеризации, конденсации, полимеризации, диазотирования, окисления.

- основные аспекты крупнотоннажного химического производства

уметь:

- применять полученные знания и навыки при выполнении курсовых и дипломных работ и в будущей профессиональной деятельности;

- решать расчетные и экспериментальные задачи;

- обращаться с лабораторным оборудованием и реактивами, выполнять простейшие химические операции, знать и применять правила ТБ.

быть способным:

- объяснять сущность важнейших законов, методов исследования строения органических веществ, основные понятия и термины органической химии;

понимать зависимость физико-химических свойств веществ от электронного и пространственного строения.

быть готовым:

- к самостоятельному проведению исследований, постановке естественнонаучного эксперимента, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач, анализу и оценке результатов лабораторных исследований.

4. Общая трудоемкость дисциплины **20** зачетных единиц и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Трудоемкость: зачетные единицы, часы (в соответствии с учебным планом)	Распределение по семестрам, часы (в соответствии с учебным планом)			
	Всего: 20 зачетных единиц – 720 часа	4	5	6	7
Общая трудоемкость дисциплины	720	162	134	208	216
Аудиторные занятия	364	84	76	114	90
Лекции	118	42	38	38	-
Практические занятия	-	-	-	-	-
Семинары	-	-	-	-	-
Лабораторные работы	246	42	38	76	90
В том числе в интерактивной форме	110	25	24	33	28
Другие виды работ	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	302	60	58	76	108
Курсовой проект (работа)	-	-	-	Курсовая работа	-
Реферат	-	-	-	-	-
Расчётно-графические работы	-	-	-	-	-
Формы текущего контроля	-	контрольные работы, тестирование	контрольные работы, тестирование	контрольные работы, тестирование	контрольные работы, коллоквиумы
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом	54	27 экзамен	- зачет	27 экзамен	- зачет

5. Содержание учебной дисциплины.

5.1. Разделы учебной дисциплины.

№п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы (час) (в соответствии с учебным планом)						
		общее кол-во часов	аудит. занят.	лекции	Практические семинары	лабораторные работы	В т.ч. в интер. форме	самостоятельные
1	Введение. История развития химии. Теория А.М. Бутлерова. Основные понятия в органической химии. Номенклатура.	18	8	8	-	-	2	10
2	Алканы.	24	14	6	---	8	4	10
3	Алкены.	26	16	8	---	8	5	10
4	Алкины.	20	12	4	---	8	4	8
5	Алкадиены. Каучуки.	20	12	6	---	6	4	8
6	Циклоалканы.	16	10	4	---	6	3	6
7	Галогенпроизводные углеводородов.	20	12	6	---	6	3	8
8	Спирты.	26	16	8	---	8	4	10
9	Простые эфиры.	10	6	2	---	4	2	4
10	Карбонильные соединения.	24	14	6	---	8	4	10
11	Карбоновые кислоты и их производные.	24	14	8	---	6	4	10
12	Оксикислоты. Оксокислоты.	12	6	2	---	4	2	6
13	Оптическая изомерия.	8	2	2	---	---	0	6
14	Углеводы.	20	12	6	---	6	4	8
15	Тиосоединения.	10	6	4	---	2	2	4
16	Азотосодержащие производные углеводородов.	10	6	2	---	4	2	4
17	Аминокислоты. Белки.	10	6	2	---	4	2	4
18	Бензол и его гомологи.	30	18	6	---	12	5	12
19	Правила ориентации в бензольном ядре.	10	6	2	---	4	2	4
20	Ароматические галогенпроизводные углеводородов.	10	6	2	---	4	2	4
21	Ароматические спирты. Фенолы.	20	12	4	---	8	4	8
22	Ароматические карбонильные соединения.	20	12	4	---	8	4	8
23	Ароматические карбоновые кислоты.	20	12	4	---	8	4	8
24	Ароматические нитросоединения и амины.	10	6	2	---	4	2	4

№п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы (час) (в соответствии с учебным планом)						
		общее кол-во часов	аудит. занят.	лекции	Практические семинары	лабораторные работы	В т.ч. в интер. форме	самостоятельные
25	Азо- и diaзосоединения.	10	6	2	---	4	2	4
26	Многоядерные углеводороды конденсированными ядрами. с	10	6	2	---	4	2	4
27	Многоядерные углеводороды неконденсированными ядрами. с	10	6	2	---	4	2	4
28	Теория цветности.	10	6	2	---	4	2	4
29	Гетероциклические соединения.	10	6	2	---	4	2	4
30	Введение в органический синтез	18	6			6	2	12
31	Методы синтеза	18	6			6	2	12
32	Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду и у карбонильного атома углерода	36	18			18	6	18
33	Реакции замещения в ароматическом ряду	36	18			18	6	18
34	Реакции диазотирования и азосочетания	36	18			18	6	18
35	Реакции окисления и восстановления	26	12			12	4	14
36	Реакции конденсации карбонильных соединений	28	12			12	4	16
	экзамен				54			
	Итого	720	364	118	0	246	110/30 %	302

5.2. Содержание разделов дисциплины.

5.2.1. Введение. История развития химии. Теория А.М. Бутлерова. Основные понятия в органической химии. Номенклатура.

Предмет, задачи и объекты органической химии. Важнейшие источники информации об органических соединениях и органических реакциях. История развития органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Классификация органических соединений, реагентов и реакций. Основные классы природных соединений. Стехиометрические представления. Статическая и динамическая изомерия. Динамика органических соединений. Химическая связь в органических соединениях. Гибридизация орбиталей атома углерода. Факторы, определяющие реакционную способность молекул: сопряжение, индукционный и мезомерный эффекты, строение и устойчивость промежуточных частиц. Учение о механизмах реакций органических соединений.

Физические и физико-химические методы исследования в органической химии. Понятие о супрамолекулярной химии. Номенклатурные правила ИЮПАК. Систематическая, рациональная и тривиальная номенклатура углеводородов.

5.2.2. *Алканы.*

Классификация углеводородов. Пространственная и структурная изомерия 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, сульфокисление, крекинг, окисление, сульфохлорирование. Механизмы реакций радикального замещения и окисления. Применение.

5.2.3. *Алкены.*

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, окисление, полимеризация, алкилирование и переалкилирование. Механизмы реакций радикального и электрофильного присоединения, радикальной полимеризации. Правило Марковникова, правило Зайцева. Перекисный эффект Хараша. Применение.

5.2.4. *Алкины.*

Структурная изомерия алкинов. Способы получения алкинов: дегидрирование алканов и алкенов, дегалогенирование, дегидрогалогенирование, алкилирование ацетиленовых. Строение алкинов, реакционная способность атомов углерода. Химические свойства алкинов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, окисление, полимеризация, поликонденсация, димеризация, тримеризация, винилирование, реакции замещения. Механизмы реакций нуклеофильного и электрофильного винилирования, реакции Кучерова. Применение.

5.2.5. *Алкадиены. Каучуки.*

Классификация алкадиенов. 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 и сопряженных алкадиенов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гипохлорирование, окисление, полимеризация, нитрование, сульфониование. Механизмы реакций радикального и электрофильного присоединения и полимеризации. Применение. Каучуки. Натуральный и синтетические каучуки.

5.2.6. *Циклоалканы.*

Теория напряжения Байера. Классификация циклоалканов. Пространственная и структурная изомерия циклоалканов. Общие и специфические способы получения. Строение циклопропана, циклобутана, циклопентана и циклогексана. Химические свойства циклоалканов: присоединение к напряженным, замещение у ненапряженных. Применение.

5.2.7. *Галогенпроизводные углеводородов.*

Номенклатура, гомологический ряд и изомерия галогенпроизводных предельных, непредельных и циклических углеводородов. Способы получения, строение, реакционная способность атомов галогенов и углеводородного остатка. Химические свойства. Механизмы реакций нуклеофильного замещения и элиминирования моно- и бимолекулярные. Применение. Элементарорганические соединения магния, цинка, лития, алюминия и др.

5.2.8. *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.

5.2.9. *Простые эфиры.*

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

5.2.10. *Карбонильные соединения.*

Номенклатура, гомологические ряды и изомерия предельных, непредельных, циклических карбонильных соединений. Способы получения, строение, реакционная способность карбонильного атома кислорода и углеводородного остатка. Химические свойства. Механизмы реакций нуклеофильного присоединения и замещения, конденсации: альдольной, кротоновой, аутоокисления, и поликонденсации с фенолом. Применение.

5.2.11. *Карбоновые кислоты и их производные.*

Номенклатура, гомологические ряды и изомерия предельных, непредельных, циклических 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.

5.2.12. *Оксикислоты. Оксокислоты.*

Номенклатура, гомологические ряды и изомерия оксикислот и оксокислот. Способы получения, строение, особенности химических свойств. Применение.

5.2.13. *Оптическая изомерия.*

Явление оптической изомерии органических веществ. Понятие о хиральности. Асимметрический атом углерода. Поляризация. Левовращающие и правовращающие изомеры. D и L формы оптических изомеров. Антиподы. Диастереоизомеры. Рацематическая смесь.

5.2.14. *Углеводы.*

Монозы. Трех, четырех, пяти и шестиатомные альдегидо- и кетоспирты. Глюкоза. Фруктоза. Изомерия. Аномеры. Эпимеры. Формулы Фишера и Хеуорза. 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.

5.2.15. *Тиосоединения.*

Тиоспирты, тиоэфиры, тиокислоты, сульфокислоты. Особенности номенклатуры, строения, способов получения и химических свойств. Применение.

5.2.16. *Азотосодержащие производные углеводов.*

Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, строение, химические свойства алифатических нитросоединений. Применение. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, строение, химические свойства алифатических аминов. Применение. Механизм реакции диазотирования. Применение.

5.2.17. *Аминокислоты. Белки.*

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

5.2.18. *Бензол и его гомологи.*

Структурная изомерия производных бензола. Способы получения бензола и его производных: дегидрирование, Реакция Зелинского, алкилирование бензола. Строение бензола.

Химические свойства бензола и его гомологов: алкилирование, нитрование, сульфирование, ацилирование, галогенирование, гидрирование, окисление. Механизмы реакций радикального и электрофильного замещения. Применение.

5.2.19. Правила ориентации в бензольном ядре.

Заместители, активирующие и дезактивирующие ароматическое ядро в реакциях электрофильного замещения. Ориентанты первого и второго рода. Согласованная и несогласованная ориентация.

5.2.20. Ароматические галогенпроизводные углеводов.

Номенклатура, гомологический ряд и изомерия галогенпроизводных ароматических углеводов. Способы получения, строение, реакционная способность атомов галогенов и углеводородного остатка. Химические свойства. Механизмы реакций нуклеофильного и электрофильного замещения. Применение.

5.2.21. Ароматические спирты. Фенолы.

Номенклатура, гомологический ряд и изомерия ароматических спиртов. Способы получения, строение, реакционная способность оксигруппы и углеводородного остатка. Химические свойства. Фенол. Гомологический ряд и номенклатура фенолов. Изомерия, способы получения. Строение. Химические свойства. Применение. Соли фенолов.

5.2.22. Ароматические карбонильные соединения.

Номенклатура, гомологический ряд и изомерия ароматических карбонильных соединений. Способы получения, строение, реакционная способность карбонильного атома кислорода и углеводородного остатка. Химические свойства. Механизмы реакций нуклеофильного присоединения и замещения, конденсации, электрофильного замещения. Применение.

5.2.23. Ароматические карбоновые кислоты.

Номенклатура, гомологические ряды и изомерия предельных, ароматических моно- и дикарбоновых кислот. Способы получения, строение, реакционная способность карбоксильной группы и бензольного ядра. Химические свойства. Механизм реакции электрофильного замещения. Применение. Способы получения, номенклатура, строение и химические свойства производных карбоновых кислот: солей, ангидридов, галогенангидридов, амидов, сложных эфиров, нитрилов.

5.2.24. Ароматические нитросоединения и амины.

Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, строение, химические свойства ароматических нитросоединений. Применение. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, строение, химические свойства ароматических аминов. Применение.

5.2.25. Азо- и диазосоединения.

Способы получения и химические свойства азо- и диазосоединений. Механизм реакции диазотирования. Применение.

5.2.26. Многоядерные углеводороды с конденсированными ядрами.

Нафталин, антрацен, фенаптрин. Способы получения общие и специфические. Строение. Химические свойства, сходство и различия химических свойств с бензолом. Применение.

5.2.27. Многоядерные углеводороды с неконденсированными ядрами.

Дифенил, дифенилметан, трифенилметан. Общие и специфические способы получения. Строение. Химические свойства, сходство и различия химических свойств с бензолом. Применение. Бензидин.

5.2.28. Теория цветности.

Хромофорно-аусохромная, хиноидная, осциллярная и электронная теории цветности. Красители трифенилметанового ряда: фиолетовый кристаллический, бриллиантовый зеленый, фенолфталеин.

5.2.29. Гетероциклические соединения.

Гетероциклические соединения. Пятичленные циклы с одним гетероатомом: фуран, пиран, пирол. Особенности строения, способов получения и химических свойств. Шестиленные циклы с одним и двумя гетероатомами. Особенности строения и химических свойств. Пуриновые и пиримидиновые основания. Применение.

- 5.2.30. *Введение в органический синтез.* Классификация органических соединений; типы химической связи, электронные и квантово-химические представления в органической химии; проблемы взаимного влияния атомов в молекуле; образование и стабильность промежуточных частиц; классификация реакций в органической химии. Цели и тенденции развития органического синтеза, его принципы и условия совершенствования. Эффективность синтезов, характеристики продуктов синтеза.
- 5.2.31. *Методы синтеза.* Органическая реакция, синтетический метод. Направленный синтез и его планирование. Сборка С-С-связи (гетеролитические реакции), ретросинтетический анализ по Кори. Трансформация функциональных групп и синтетическая эквивалентность. Проблема селективности органических реакций. Реагенты, эквиваленты, синтоны. Построение циклических структур.
- 5.2.32. *Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду и у карбонильного атома углерода.* Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного (тетраэдрического) атома углерода: общая схема реакций нуклеофильного замещения; механизмы мономолекулярного и бимолекулярного нуклеофильного замещения; факторы, влияющие на тип нуклеофильного замещения; нуклеофильное замещение в алкилгалогенидах (гидролиз алкилгалогенидов, синтез простых эфиров по Вильямсону, замещение галогена на аминогруппу, обмен одних галогенов на другие, замещение галогенов на различные анионы); нуклеофильное замещение ОН группы в спиртах (замещение на галоген, на анионы неорганических кислот, на аминогруппу, на алкоксианион). Нуклеофильное замещение у алифатического тригонального (sp^2) атома углерода: общая характеристика реакций нуклеофильного замещения у соединений типа RCOX реакции этерификации; реакции ацилирования спиртов, фенолов и аминов ангидридами и хлорангидридами кислот; получение сложных эфиров по реакции типа Вильямсона; гидролиз сложных эфиров.
- 5.2.33. *Реакции замещения в ароматическом ряду.* Общие схемы трех типов реакций замещения. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре: механизм электрофильного замещения; правила ориентации; резонансные структуры; реакции нитрования, сульфирования, галогенирования, алкилирования, ацилирования. Реакции нуклеофильного замещения в бензольном кольце.
- 5.2.34. *Реакции diaзотирования и азосочетания.* Строение diaзосоединений; реакция diaзотирования; химические свойства diaзосоединений (реакции с выделением азота, реакции без выделения азота); азосоединения.
- 5.2.35. *Реакции окисления и восстановления.* Окисление предельных углеводородов; окисление соединений по кратным связям; окисление спиртов; окисление карбонильных соединений; окисление ароматических соединений; восстановление по кратным связям; восстановление спиртов; восстановление карбонильной группы; восстановление карбоновых кислот и их производных; восстановление азотсодержащих органических соединений.
- 5.2.36. *Реакции конденсации карбонильных соединений.* Альдольная и кротоновая конденсация карбонильных соединений; конденсация альдегидов и кетонов с соединениями алифатического ряда; реакции конденсации сложных эфиров; бензоиновая конденсация; конденсация непредельных алифатических альдегидов с ароматическими аминами; конденсация ароматических альдегидов и ангидридов кислот с ароматическими аминами и фенолами.

5.3. Лабораторный практикум.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	5.2.2.	Способы получения и особенности химических свойств метана и высших алканов.
2	5.2.3.	Способы получения и особенности химических свойств этилена и высших алкенов.
3	5.2.4.	Способы получения и особенности химических свойств

		ацетилена и высших алкинов.
4	5.2.5.	Способы получения и особенности химических свойств дивинила, изопрена и аллена.
5	5.2.6.	Способы получения и особенности химических свойств циклопропана и циклогексана.
6	5.2.7.	Способы получения и особенности химических свойств галогенпроизводных углеводов.
7	5.2.8.	Способы получения и особенности химических свойств одно- и многоатомных спиртов.
8	5.2.10.	Способы получения и особенности химических свойств альдегидов и кетонов.
9	5.2.11.	Способы получения и особенности химических свойств кислот, сложных эфиров, ангидридов.
10	5.2.16,17,24,25.	Способы получения и особенности химических свойств нитросоединений и аминов. Реакции азосочетания и диазотирования.
11	5.2.18.	Способы получения и особенности химических свойств бензола и его гомологов.
12	5.2.21.	Способы получения и особенности химических свойств одно- и многоатомных фенолов.
13	5.2.26	Способы получения и особенности химических свойств нафталина, антрацена, фенантрена.
14	5.2.27.	Способы получения и особенности химических свойств дифенила, дифенилметана, трифенилметана.
15	5.2.29.	Способы получения и особенности химических свойств фурана, пиррола, тиофена, пиридина.
16	5.2.30.	Техника безопасности, техника эксперимента, лабораторная посуда и оборудование, методы очистки и идентификации органических соединений
17	5.2.32.	Синтез ацетилаида, бромистого этила, этилацетата, ацетилсалициловой кислоты
18	5.2.33.	Синтез сульфаниловой кислоты, α -нитронафталина, п-броманетанидина, 2,4,6-триброманалина
19	5.2.34.	Синтез гелиантила, β -нафтолоранжа, фенола, иодбензола
20	5.2.35.	Синтез ацетона, анирахинона, бензойной кислоты (из толуола), анилина, 2-бутанола
21	5.2.36.	Синтез фенолфталеина, дибензальацетона, бензальанилина

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Основная литература:

1. Ким, Александр Михайлович. Органическая химия [Текст]: учебное пособие/А. М. Ким.-4-е изд., испр. и доп.- Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004. - 841, [1] с.: ил. -ISBN 5940871569:298.00.-310.00
2. Фатеев, А. В. Органическая химия [Текст]: методические указания к лабораторным работам/А. В. Фатеев ; МОиН РФ, ГОУ ВПО ТГПУ ; [науч. ред. А. С. Минич].- Томск:Издательство ТГПУ. Ч. 1:Углеводы.-2011.-40 с.:схем., ил., табл. -19.88
3. Васильева, Валентина Петровна. Органическая химия [Текст]: сборник задач и упражнений : учебное пособие/В. П. Васильева, Л. Г. Карпицкая, Т. С. Кец ; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО ТГПУ.-Томск: издательство ТГПУ. Ч. 1.-2007.-73 с.:ил. -26.78

4. Органическая химия. Первоначальные понятия [Текст]: учебное пособие для вузов/[А. С. Минич, О. Л. Васильева, В. П. Васильева, Л. Г. Карпицкая] ; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО ТГПУ.-Томск: издательство ТГПУ,2008.-79 с.:ил. -28.18
5. Минич, Александр Сергеевич. Номенклатура алифатических углеводородов и их производных [Текст]: учебное пособие/А. С. Минич, О. Л. Васильева ; МО РФ, ТГПУ.-Томск:издательство ТГПУ,2002.-97 с. -40.00

6.2. Дополнительная литература:

1. Минич, Александр Сергеевич, Васильева, Ольга Леонидовна. Сложные углеводы: Учебное пособие/А. С. Минич, О. Л. Васильева; ТГПУ. -Томск: УМИЦ ТГПУ,1999.-27 с.:ил. -Б. ц.
2. Васильева, Н.В. Теоретическое введение в органический синтез / Н. В. Васильева. – М. : Просвещение, 1976. - 188 с.
3. Лабораторные работы по органическому синтезу / О.А. Птицина [и др.]. – М. : Химия, 1979. - 256 с.
4. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия [Текст]:учебник для вузов : в 4 ч./О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; МГУ.-3-е изд.-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.- (Классический университетский учебник). Ч. 1.-2010.-566, [1] с.:ил. -ISBN 9785947746136:430.00.-ISBN 9785947746112
5. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия [Текст]:учебник для вузов : в 4 ч./О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; МГУ.-3-е изд., испр.-М.:БИНОМ. Лаборатория знаний.- (Классический университетский учебник). Ч. 2.-2010.-622, [1] с.:ил. -ISBN 9785947746419:430.00.-ISBN 9785947746112
6. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия [Текст]:учебник для вузов : в 4 ч./О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; МГУ.-2-е изд.-М.:БИНОМ. Лаборатория знаний.- (Классический университетский учебник). Ч. 3.-2010.-543, [1] с.:ил., табл. -ISBN 9785996302611:430.00.-ISBN 9785947746112
7. Артемова, Эльза Константиновна. Основы общей и биоорганической химии [Текст]:учебное пособие для вузов/Э. К. Артемова, Е. В. Дмитриев.-М.:КНОРУС, 2011.-245, [11] с.:ил. -ISBN 9785406002148:200.00
8. Васильева Н.В., Буховец С.В., Журавлева Л.Е., Грошева М.П. Задачи и упражнения по органической химии. - М.: Просвещение, 1982. -239 с.
9. Агрономов А.Е. Избранные главы органической химии. -М.: Химия, 1990.
10. Бусев А.И., Ефимов И.П. Определения, термины, понятия в химии: Справ. пособие. -М.: Просвещение, 1981. -192 с.
11. Гинзбург О.Ф., Завгородний В.С., Зубрицкий Л.М. и др. Практикум по органической химии: синтез и идентификация органических соединений. -М.: Высш. шк., 1989. - 318 с.
12. Кан Р., Дермер О. Введение в химическую номенклатуру. -М.: Химия, 1983.-222с.
13. Нечасв А.П. Органическая химия. -М.: Высшая школа, 1988. -319 с.
14. Оганесян Э.Г. Важнейшие понятия и термины в химии: Справ. пособие. -М.: Высш. шк., 1993. -352 с.
15. Терней А. Современная Органическая химия. В 2-х томах. -М.: Мир, 1981. -1239 с.
16. Швехгеймер М.-Г.А., Кобраков К.И. Органическая химия: Учебник для нехимических специальностей вузов. -М.: Высш. шк., 1994. -543 с.
17. Нейланд, Ояр Янович. Органическая химия [Текст]/О. Я. Нейланд.-М.:Высшая школа,1990.-750, [1] с. -72.00
18. Петров, Анатолий Александрович. Органическая химия [Текст]:учебник для вузов/А. А. Петров, В. Х. Бальян, А. Т. Троценко ; под ред. А. А. Петрова.-Изд. 3-е, перераб. и доп.-М.:Высшая школа,1981.-622, [1] с.:ил. -1.24

19. Перскалин, Всеволод Васильевич. Органическая химия [Текст]: учебник для пединститутов/В. В. Перскалин, С. А. Зонис ; под ред. Б. А. Порай-Кошица.- М.: Просвещение, 1984.-685, [1] с., [5] л. ил. ил. -1.39
20. Органикум. В 2-х Т., перевод с нем. -М.: Мир, 1992. -1345 с.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

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

1. <http://ximuk.ru/organika/> раздел органической химии на сайте Ximuk.ru
2. <http://abc-chemistry.org/ru/> - каталог бесплатных журналов по химии.
3. <http://dmmsclick.wileyurope.com/view.asp?m=wxjgzz8yo9hujimn85zz&u=6163945&f=h> - каталог зарубежных журналов.
4. <http://www.organic-chemistry.org> — база данных по органической химии.

6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины .

Специализированная химическая лаборатория органического синтеза. Приборы: спектрофотометр СФ-26, ИКС-29, рефрактометр ИФР-22, спектрометр AvaSpec (Avantes, Нидерланды), дериватограф Q-1500 фирмы «МЮМ», аналитические весы, посуда и химические реактивы, модели молекул органических веществ, мультимедийный проектор. Компьютерный класс.

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

7.1. Методические рекомендации преподавателю

В четвертом семестре изучаются алифатические и циклические углеводороды и галогенпроизводные углеводородов, в пятом – производные алифатических углеводородов, содержащие атомы кислорода и серы, в шестом - производные алифатических углеводородов, содержащие атомы азота, а также ароматические углеводороды и их производные, в седьмом семестре выполняются лабораторные работы по тонкому органическому синтезу. 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 тем курса письменно (контрольные работы) или устно (коллоквиумы), а также тестированием. 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. В четвертом семестре: номенклатура углеводородов, алканы, алкены, алкины, алкадиены, циклоалканы, галогенпроизводные углеводородов; в пятом семестре: спирты, простые эфиры, карбонильные соединения, карбоновые кислоты и их производные, оптическая изомерия и углеводы, серпистые соединения, соединения со смешанными группами; в шестом семестре: амины, аминокислоты, бензол и его гомологи, правила ориентации, фенол и ароматические спирты, ароматические карбонильные и карбоксильные углеводороды, ароматические азотосодержащие гетероциклы. Четвертый и шестой семестры заканчиваются итоговым экзаменом, пятый и седьмой — зачетом. В течение всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания, разрабатываемыми преподавателями по всем изучаемым темам курса, в шестом семестре выполняют курсовую работу.

7.2. Методические рекомендации для студентов.

Почти половина учебного материала дисциплины «Органическая химия» учебным планом отводится на самостоятельное изучение студентами. Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, обычно не рассматриваются во время аудиторных занятий

(из-за недостатка времени). Они не относятся к основополагающим, принципиальным, но знание их существенно расширяет у обучающихся кругозор, эрудированность, дает возможность ориентироваться не только в изучаемой дисциплине, но и в других химических науках (неорганическая, аналитическая химии и других) и, соответственно, способствует формированию всех перечисленных выше компетенций (СК, ПК, ОК). Однако часть времени, которая выделена на самостоятельную работу, студент должен потратить и на более глубокую проработку тех тем, которые рассматриваются на лекциях и лабораторных занятиях.

8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

8.1. Тематика рефератов (докладов, эссе).

1. Направления развития современной органической химии.
2. Номенклатура органических соединений. Проблемы при назывании на разных языках.
3. Динамика использования ПНГ в России и других странах.
4. Металлоорганические соединения;
5. Биологическая активность органических соединений;
6. Построение и деструкция органических соединений в организме;
7. Методы исследования и идентификации органических веществ;
8. Методы выделения и очистки органических веществ;
9. Процессы, происходящие при приготовлении пищи;
10. Органические вещества, определяющие вкус и запах;
11. Особенности протекания реакций S_E у ароматических аминов;
12. Изомерия как явление, обуславливающее многообразие органических соединений;
13. Физико-химические методы анализа в органической химии;
14. Производные пирана как основные соединения, придающие растительным продуктам вкус и цвет;
15. Значение и свойства природных производных индола;
16. Нефть и газ, основные источники для синтеза органических соединений;
17. Особенности реакций A_E и A_R у сопряженных диеновых углеводородов;
18. Правила ориентации в реакциях S_E в нафталиновом ядре;
19. Разнообразие синтетических каучуков и их применение;
20. Отличие механизмов реакций альдольной конденсации в кислой и щелочной средах;
21. Особенности реакций присоединения у сопряженных карбонильных соединений;
22. Особенности протекания реакций S_N1 и S_N2 у алифатических спиртов;
23. Особенности протекания реакций карбонильных соединений с аммиаком и его производными;
24. Особенности реакций присоединения у сопряженных карбонильных кислот;
25. Применение полуэмпирических квантово-химических методов для изучения электронной структуры органических соединений.
26. Анализ применимости полуэмпирических квантово-химических методов для изучения реакции изомеризации.

8.2. Вопросы и задания для самостоятельной работы, в том числе групповой самостоятельной работы обучающихся.

Общее количество часов выносимых на самостоятельную работу - 302 часа

№	Раздел дисциплины	Перечень вопросов	Кол-во часов	Форма контроля
1	Введение. История развития химии.	1. История развития номенклатуры.	10	Контрольная работа,

	Теория А.М. Бутлерова. Основные понятия в органической химии. Номенклатура.	2. Эффекты поля. 3. Супрамолекулярная химия.		тестирование
2	Алканы.	1. Проекция Ньюмана. 2. Промышленные способы получения алканов.	10	Контрольная работа, тестирование
3	Алкены.	1. Применение алкенов в быту. 2. Использование алкенов при синтезе соединений других классов.	10	Контрольная работа, тестирование
4	Алкины.	1. Способы отличия алкинов от других непредельных соединений. 2. Особенности свойств и реакционной способности по отношению к алкенам.	8	Контрольная работа, тестирование
5	Алкадиены. Каучуки.	1. Особенности механизма полимеризации и вулканизации. 2. Современные наполнители резин.	8	Контрольная работа, тестирование
6	Циклоалканы.	1. Номенклатура циклоалканов. 2. Химическая активность в зависимости от размера цикла.	6	Контрольная работа, тестирование
7	Галогенпроизводные углеводородов.	1. Фтор и йод производные углеводородов: особенности получения и применение.	8	Контрольная работа, тестирование
8	Спирты.	1. Изомерия по Эльтекову. 2. Зависимость механизмов реакций нуклеофильного замещения и элиминирования от условий их проведения.	10	Контрольная работа, тестирование
9	Простые эфиры.	1. Полярность простых эфиров. 2. Эпоксиды.	4	Контрольная работа, тестирование
10	Карбонильные соединения.	1. Реакции конденсации муравьиного альдегида и бензальдегида.	10	Контрольная работа, тестирование
11	Карбоновые кислоты и их производные.	1. Отношение дикарбоновых кислот к нагреванию. 2. Омыление различных жиров. Виды мыл.	10	Контрольная работа, тестирование
12	Оксикислоты. Оксокислоты.	1. Изменение реакционной способности кислот из-за введения второй функциональной группы.	6	Контрольная работа, тестирование
13	Оптическая изомерия.	1. Асимметрия в природе. 2. RS-классификация заместителей, оптических изомеров.	6	Контрольная работа, тестирование
14	Углеводы.	1. Фотосинтез – как	8	Контрольная

		единственный процесс образования углеводов на Земле. 2. Азотсодержащие производные полисахаридов		работа, тестирование
15	Тиосоединения.	1. Трудности синтеза тиопроизводных. 2. Применение сульфокислот.	4	Контрольная работа, тестирование
16	Азотсодержащие производные углеводов.	1. Синтетические возможности реакции diazотирования.	4	Контрольная работа, тестирование
17	Аминокислоты. Белки.	1. Биологическая роль АК. 2. Деструкция белков. 3. Незаменимые АК.	4	Контрольная работа, тестирование
18	Бензол и его гомологи.	1. Ароматичность. 2. Способы определения ароматичности веществ. 3. Антиароматичность.	12	Контрольная работа, тестирование
19	Правила ориентации в бензольном ядре.	1. Независимые ориентанты. 2. Отклонение от правил ориентации на практике. 3. Граничные структуры сигма-комплексов.	4	Контрольная работа, тестирование
20	Ароматические галогенпроизводные углеводов.	1. Взаимное влияние галогена и бензольного кольца. 2. Активность в реакциях S_N и S_E .	4	Контрольная работа, тестирование
21	Ароматические спирты. Фенолы.	1. Реакции конденсации с участием фенолов. 2. Окисление фенола.	8	Контрольная работа, тестирование
22	Ароматические карбонильные соединения.	1. Сравнительная характеристика с предельными альдегидами и кетонами.	8	Контрольная работа, тестирование
23	Ароматические карбоновые кислоты.	1. Сравнительная характеристика с предельными альдегидами и кетонами. 2. Применение в медицине.	8	Контрольная работа, тестирование
24	Ароматические нитросоединения и амины.	1. Особенности химических свойства. 2. Красители.	4	Контрольная работа, тестирование
25	Азо- и diaзосоединения.	1. Синтетические возможности реакции diaзотирования. 2. Азокрасители.	4	Контрольная работа, тестирование
26	Многоядерные углеводороды с конденсированными ядрами.	1. Ряды аценов и фенов. 2. Коэффициенты ароматичности многоядерных УВ.	4	Контрольная работа, тестирование
27	Многоядерные углеводороды с неконденсированными ядрами.	1. Бензидиновая перегруппировка.	4	Контрольная работа, тестирование
28	Теория цветности.	1. Современные красители: строение, получение.	4	Контрольная работа, тестирование

29	Гетероциклические соединения.	1. Биологическая роль гетероциклических соединений. 2. Ароматичность и особенности химических свойств.	4	Контрольная работа, тестирование
30	Введение в органический синтез	1. Посуда 2. Техника безопасности	12	коллоквиум
31	Методы синтеза	1. Методы синтеза органических веществ 2. Методы очистки и идентификации	12	коллоквиум
32	Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду и у карбонильного атома углерода	Основные реакции Методы синтеза Модели биологически важных реакций нуклеофильного замещения.	18	коллоквиум
33	Реакции замещения в ароматическом ряду	Основные реакции электрофильного замещения	18	коллоквиум
34	Реакции diazotирования и азосочетания	Реакции diazotирования и азосочетания и основные синтезы	18	коллоквиум
35	Реакции окисления и восстановления	Окислительно-восстановительные реакции органических соединений	14	коллоквиум
36	Реакции конденсации карбонильных соединений	Защита функциональных групп как универсальный способ управления селективностью реакции.	16	коллоквиум

8.3. Вопросы для самопроверки, диалогов, обсуждений, дискуссий, экспертиз.

1. Постройте формулу *втор.*бутилпропилэтилметана 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. Назовите по систематической номенклатуре органическое соединение, являющееся продуктом взаимодействия циклопропана и молекулярного водорода при каталитическом действии никеля.

8. Назовите по систематической номенклатуре органическое соединение, образующееся при взаимодействии N-метилметанамина с раствором нитрита калия в избытке соляной кислоты.
9. Из перечисленных ниже соединений назовите по систематической номенклатуре вещество, которое является оптически активным: глицин, 2-метил-2-аминопропановая кислота, 4-аминобутановая кислота, N-метилглицин.
10. Назовите по систематической номенклатуре соединение, образующееся при действии аммиака на продукт взаимодействия аланина с метилйодидом (соотношение 1:1).
11. Назовите по систематической номенклатуре соединение, образующееся при взаимодействии 2-бутанола с фосфорным ангидридом.
12. Назовите по систематической номенклатуре органическое соединение, образующееся при взаимодействии динпропилового эфира с избытком йодоводородной кислоты.
13. Назовите по систематической номенклатуре соединение, образующееся при кротоновой конденсации ацетальдегида.
14. Постройте формулу адипиновой кислоты. Назовите данное соединение по радикально-функциональной и систематической номенклатуре.
15. 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.

8.4. Примеры тестов (приведен без вариантов ответа).

1. При каком типе гибридизации валентный угол между гибридными орбиталями атома углерода равен $109^{\circ}28'$?
2. По какому механизму протекает взаимодействие *трет.*бутилхлорида с водным раствором щелочи?
3. Какой тип сопряжения в молекуле акрилового альдегида?
4. Как изменяется стабильность карбкатиона в ряду, если D – электронодонорный заместитель?

5. Назовите краун-эфир.

6. Какое название имеет *втор.*бутилдиметилэтилметан по систематической номенклатуре?
7. Как называется соединение по систематической номенклатуре?

8. Какое название имеет изопропилсульфокислота по систематической номенклатуре?

9. Какое название имеет β -нитронафталин по систематической номенклатуре?
10. Какое название имеет аланин по систематической номенклатуре?
11. Какое из перечисленных ниже соединений является для 1-бутена изомером по структуре углеродного скелета?
12. Какое из перечисленных ниже соединений является для 2-пентанола изомером только по положению функциональной группы?
13. Какое из перечисленных ниже соединений является для 1-бутена межклассовым изомером?
14. Какое из перечисленных ниже соединений является оптически активным?
15. Какая из перечисленных ниже конформаций циклогексана является энергетически более выгодной?
16. Какое соединение является основным продуктом взаимодействия метилацетиленда натрия с метилбромидом?
17. Какое соединение является конечным продуктом декарбоксилирования органического вещества, образующегося в результате конденсации 1,4-дибромбутана с диэтиловым эфиром натриймалоновой кислоты?
18. Какое соединение является основным продуктом реакции окисления бутанона хромовой смесью?
19. Какое соединение преимущественно образуется при взаимодействии анилина с разбавленной азотной кислотой?
20. Какое из перечисленных ниже соединений является самым слабым основанием?
21. Какое органическое соединение образуется из пропина по реакции Кучерова?
22. Какое соединение образуется при взаимодействии нафталина с азотной кислотой?
23. Какое соединение образуется при взаимодействии 2-бромпентана со спиртовым раствором гидроксида натрия?
24. Назовите соединение, образующееся при взаимодействии фенола с бромной водой?
25. Какое соединение является основным продуктом сульфирования о-нитротолуола?
26. Какое соединение используют для получения пластмасс, уксусной кислоты и каучука?
27. Какое соединение широко используется для производства фенопластов, лекарственных препаратов (салициловой кислоты и ее производных), красителей и взрывчатых веществ (пикриновой кислоты и ее солей)?
28. Какое соединение используется для производства бездымного пороха (пироксилина) и ацетатного шелка?

8.5. Перечень вопросов для промежуточной аттестации

4 семестр (экзамен):

1. Диеновый синтез, реакции сульфирования, окисления, озонирования и полимеризации сопряженных алкадиенов.
2. Каучуки. Виды каучуков. Способы получения и строение каучуков. Резина. Эбонит.
3. Классификация органических соединений. Классификация химических реакций. Примеры. Формулы органических соединений.
4. Ковалентная связь, ее характеристики. Виды гибридизации.
5. Номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения и строение алканов.
6. Номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения и строение алкенов.
7. Номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения и строение алкинов.

8. Номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения и строение сопряженных алкадиенов.
9. Номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения циклоалканов.
10. Окисление и озонирование алкенов. Механизм реакции окисления алкенов кислородом воздуха. Применение алкенов.
11. Промежуточные частицы - карбанионы, карбокатионы, радикалы. Их стабильность и превращения.
12. Разобрать механизмы реакций присоединения к алкенам галогенов и галогенводородов, протекающих по электрофильному механизму.
13. Реакции алкилирования, диспропорционирования, изомеризации, карбонилирования алкенов. Механизм реакций A_E карбонилирования и алкилирования.
14. Реакции винилирования ацетиленовых углеводородов. Механизмы. Значение реакций в органическом синтезе.
15. Реакции замещения, окисления, изомеризации, полимеризации и поликонденсации алкинов.
16. Реакции полимеризации алкенов. Виды и механизмы полимеризации. Пространственное строение полимеров.
17. Реакции присоединения к сопряженным диенам водорода, галогенов, галогенводородов, галобромидов, диоксида азота (IV), трибромхлорметана. Механизм A_E и A_R реакций галогенирования и гидрогалогенирования.
18. Теория напряжения Байера. Строение циклоалканов.
19. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия. Ее виды и разновидности.
20. Факторы, определяющие реакционную способность молекулы органического соединения. Индуктивный и мезомерный эффекты.
21. Физические и химические свойства алканов. Механизмы реакций S_R . Применение.
22. Физические и химические свойства циклоалканов. Применение.
23. Физические свойства алкинов. Реакции присоединения к алкинам водорода, воды, галогенводородов, галогенов. Механизм реакции гидратации.
24. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения к алкенам водорода, воды, галогенов, галогенводородов. Механизмы реакций A_E и A_R .
25. Галогенпроизводные алифатических углеводородов – классификация, номенклатура, изомерия, способы получения, строение.
26. Непредельные галогенпроизводные алифатических углеводородов: номенклатура, строение, изомерия, особенности строения и химических свойств.
27. Строение и особенности химических свойств аллена.
28. Химические свойства алифатических галогенпроизводных углеводородов. Механизмы реакций S_N1 , S_N2 , $E1$, $E2$. Применение.

5 семестр (зачет):

1. Химические свойства простых углеводов - мольоз на примере глюкозы.
2. Алифатические амины: гомологический ряд, номенклатура, способы получения, изомерия, строение.
3. Алифатические предельные карбоновые соединения: номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения, строение.
4. Аминокислоты. Номенклатура, изомерия, способы получения, строение, химические свойства, применение.
5. Двух- и трехатомные предельные алифатические спирты: номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения, строение.
6. Двухосновные предельные алифатические карбоновые кислоты: номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения, строение, химические свойства.

7. Дисахариды - диозы. Определены, строение, представители, химические свойства, применение.
8. Жиры, масла. Строение, способы получения, химические свойства, применение.
9. Изомерия оксикислот. Оптическая изомерия оксикислот. Природа оптической изомерии, строение оптически активных оксикислот, проекционные формулы, примеры оптической изомерии.
10. Непредельные алифатические спирты: классификация, номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения, особенности строения и химических свойств. Применение.
11. Непредельные карбонильные алифатические соединения: классификация, номенклатура, изомерия, способы получения, особенности строения и химических свойств.
12. Непредельные одно- и двухосновные алифатические карбоновые кислоты. Номенклатура, изомерия, способы получения, особенности строения и химических свойств.
13. Одноатомные предельные алифатические спирты: классификация, номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения, строение.
14. Одноосновные предельные алифатические карбоновые кислоты: номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения, строение.
15. Оксикислоты: номенклатура, гомологический ряд, способы получения, химические свойства, применение.
16. Природные полисахариды. Представители, строение, химические свойства, применение.
17. Простые углеводы - монозы. Строение глюкозы и фруктозы. Линейные и циклические формы моноз на примере альдо- и кетогексоз.
18. Простые эфиры: номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения, строение, химические свойства, применение.
19. Реакции полимеризации, конденсации и поликонденсации предельных карбонильных соединений. Механизмы реакций альдольной конденсации карбонильных соединений в кислой и щелочной средах.
20. Реакции предельных алифатических карбонильных соединений с пятихлористым фосфором, аммиаком и его производными. Механизмы реакций.
21. Реакции присоединения предельных карбонильных соединений. Механизмы реакций присоединения к карбонильным соединениям синильной кислоты, бисульфита натрия, спиртов.
22. Химические свойства алифатических аминов. Применение.
23. Химические свойства двух- и трехатомных предельных спиртов. Применение.
24. Химические свойства одноатомных предельных алифатических спиртов. Механизмы реакций S_N1 , S_N2 , E1, E2. Применение.
25. Химические свойства предельных алифатических одноосновных карбоновых кислот и их производных. Механизм реакции этерификации. Применение.
26. Реакции окисления и восстановления предельных алифатических карбонильных соединений.

6 семестр (экзамен):

1. Азо- и диазосоединения: номенклатура, изомерия, способы получения, строение.
2. Ароматические амины. Номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения, строение.
3. Ароматические галогенпроизводные углеводородов: номенклатура, изомерия, способы получения, строение.
4. Ароматические карбонильные соединения: номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения, строение.

5. Одно- и двухосновные ароматические карбоновые кислоты. Номенклатура, изомерия, способы получения, строение.
6. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом: представители, номенклатура, способы получения, особенности строения и химических свойств.
7. Химические свойства ароматических галогенпроизводных углеводородов.
8. Фенолы и ароматические спирты. Номенклатура, гомологический ряд, изомерия, способы получения и строение фенола.
9. Химические свойства ароматических аминов. Применение.
10. Химические свойства ароматических карбонильных соединений.
11. Химические свойства ароматических одно- и двухосновных карбоновых кислот. Применение.
12. Химические свойства diaзосоединений. Применение азо- и diaзосоединений.
13. Химические свойства фенолов. Применение.
14. Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Представители, особенности строения и химических свойств.
15. Антрацен. Физические и химические свойства. Номенклатура, способы получения, строение. Фенантрен.
16. Дифенилметан. Способы получения, физические и химические свойства.
17. Заместители активирующие и дезактивирующие ароматическое ядро в реакциях S_E . Статический фактор.
18. Классификация циклических углеводородов. Правила ароматичности. Примеры.
19. Механизм реакций S_E в ароматическом ядре.
20. Многоядерные ароматические соединения с конденсированными бензольными ядрами. Номенклатура, строение, изомерия и способы получения нафталина.
21. Многоядерные ароматические углеводороды с неконденсированными бензольными ядрами. Номенклатура, строение, физические и химические свойства дифенила.
22. Номенклатура, гомологический ряд, изомерия и способы получения одноядерных ароматических соединений.
23. Правила ориентации в бензольном ядре. Ориантанты I и II рода. Динамический фактор.
24. Правила ориентации у дизамещенных производных бензола.
25. Современное представление о строении бензола. История установления строения бензола.
26. Теория цветности. Красители трифенилметанового ряда.
27. Трифенилметан. Способы получения, физические и химические свойства.
28. Физические и химические свойства нафталина. Правила ориентации в нафталиновом ядре.
29. Химические свойства бензола. Механизм реакций S_E в ароматическом ядре.

7 семестр (зачет):

1. Общая характеристика реакций нуклеофильного замещения. Примеры нуклеофильных субстратов и реагентов
2. Механизм бимолекулярного нуклеофильного замещения
3. Механизм мономолекулярного нуклеофильного замещения
4. Стереохимия реакций нуклеофильного замещения
5. Факторы, влияющие на механизм и скорость нуклеофильного замещения (структура субстрата, активность реагента)
6. Факторы, влияющие на механизм и скорость нуклеофильного замещения (природа замещаемых групп, влияние растворителей и катализаторов)
7. Нуклеофильное замещение в алкилгалогенидах
8. Нуклеофильное замещение гидроксильной группы в спиртах (основные реакции, условия)

9. Нуклеофильное замещение гидроксильной группы в спиртах (общая схема реакции, катализ кислотами, важнейшие побочные реакции)
10. Общая характеристика реакций нуклеофильного замещения у sp^2 -гибридного атома углерода
11. Реакция этерификации
12. Гидролиз сложных эфиров
13. Реакции ацилирования спиртов, фенолов и аминов
14. Механизм реакций электрофильного замещения в ароматических соединениях
15. Влияние заместителей на реакционную способность ароматических соединений
16. Согласованная и несогласованная ориентация
17. Реакции электрофильного замещения (нитрование, сульфирование)
18. Реакции электрофильного замещения (галогенирование, алкилирование, ацилирование)
19. Строение diaзосоединений
20. Реакция диазотирования (механизм, условия)
21. Побочные реакции при диазотировании и методы их предотвращения
22. Реакции diaзосоединений с выделением азота
23. Реакции diaзосоединений, идущие без выделения азота
24. Реакция азосочетания
25. Азокрасители: азо-гидразонная таутомерия
26. Строение карбонильных соединений
27. Альдольная и кротоновая конденсация в щелочной среде
28. Альдольная и кротоновая конденсация в кислой среде
29. Конденсация альдегидов, не содержащих атомов водорода в α -положении к карбонильной группе
30. Реакции конденсации сложных эфиров. Сложноэфирная конденсация
31. Конденсация ангидридов ароматических кислот с фенолами. Фталены
32. Окисление алканов
33. Окисление соединений по кратным углерод-углеродным связям
34. Окисление спиртов
35. Окисление карбонильных соединений
36. Окисление ароматических соединений
37. Восстановление соединений по углерод-углеродным связям
38. Восстановление спиртов
39. Восстановление карбонильных групп в альдегидах и кетонах
40. Восстановление карбоновых кислот и их производных
41. Восстановление азотсодержащих органических соединений
42. Окислительно-восстановительные реакции альдегидов.

8.6. Темы для написания курсовой работы (представляются на выбор обучающегося).

1. Серосодержащие органические соединения.
2. металлоорганические соединения.
3. Качественные соотношения между строением и реакционной способностью.
4. Биологическая активность органических соединений.
5. Построение и деструкция органических соединений в организме.
6. Химия природных соединений.
7. Явление оптической изомерии в органической химии.
8. Занимательные опыты по органической химии.
9. Органическая химия и новые материалы.
10. Пластмассы.
11. Волокна.
12. Органическая химия ВМС.
13. Химия органических полимеров.

14. Химия синтетических моющих средств и процесса стирки.
15. Методы исследования и идентификации органических веществ.
16. Методы выделения и очистки органических веществ.
17. Современные синтезы в органической химии.
18. История возникновения органической химии.
19. Развитие теоретических представлений в органической химии.
20. Возникновение и развитие стереохимических представлений.
21. Нефть и способы её переработки.
22. Химический состав пищи.
23. Искусственная пища.
24. Процессы, происходящие при приготовлении пищи.
25. Органические вещества, определяющие вкус и запах.
26. Органическая химия и медицина.
27. Витамины.
28. Вещества, действующие на ЦНС.
29. Возникновение и развитие синтетических методов получения органических лекарственных веществ.
30. Научная и педагогическая деятельность выдающихся химиков-органиков.
31. Фотохимия и фотография.
32. Органическая химия и косметика.
33. Химия красителей и покраски волос.

8.7. Формы контроля самостоятельной работы.

Тестирование, контрольные работы (см. выше - план самостоятельной работы студентов).

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 020100.62 Физическая химия.

Рабочую программу составил:

к.х.н., доцент кафедры органической химии  Фатсев А.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры органической химии:

протокол № 1 от «31» августа 2011 года.

Зав. кафедрой  Полезнак О.Х.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией Биолого-химического факультета:

протокол № 7 от «4» сентября 2011 года.

Председатель методической комиссии БХФ  Князева Е.П.
(подпись)

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины «Органическая химия» на 2012-2013 учебный год.

Дополнить пункт 6.3 Средства обеспечения освоения дисциплины программы следующими электронными ресурсами:

- 1) **Архив журнала Science**, The American Association for the Advancement of Science (AAAS) - Американская ассоциация по развитию науки - некоммерческая организация, сообщество ученых, созданное в целях поддержки науки, ИП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 01.01.2012 – бессрочно. <http://www.sciencemag.org/content/by/year#classic>
- 2) **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU**. При поддержке РФФИ. Лицензионное соглашение №916 от 12.01.2004 г. на период с 12.01.2004 – бессрочно. <http://elibrary.ru>
- 3) **Архив научных журналов 2011 Cambridge Journals Digital**. Издательство Cambridge University Press, ИП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 30.03.12 - бессрочно. <http://journals.cambridge.org/action/showPageId=3216&level=2>
- 4) **Архивы 169 журналов издательства Oxford University Press**. Издательство Oxford University Press, ИП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 14.03.12 - бессрочно. <http://www.oxfordjournals.org/>
- 5) **Цифровой архив электронных журналов издательства Taylor&Francis**. Издательство Taylor&Francis Group, ИП «НЭИКОН». Договор №316-РН-211 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. <http://arch.neicon.ru/xmlui/>
- 6) **УИС Россия (Университетская информационная система РОССИЯ)**. Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (Научно-исследовательский вычислительный центр, Экономический факультет). Автономная некоммерческая организация Центр информационных исследований (АНО ЦИИ). Письмо-заявка № 21/300 от 01.03.2010 г. на период с 01.03.2010 – бессрочно. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>
- 7) **БД «Марс» - сводная база данных аналитической росшии статей из периодических издания (архив 2001-2006)**. Ассоциация региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН). Договор № С/161-1/3 от 12.10.2009 г. на период с 12.10.2009 – бессрочно. http://arbicon.ru/services/mars_analitic.htm
- 8) **Архив журнала Nature**. Научное издательство Nature Publishing Group, ИП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 27.09.12 - бессрочно. Сумма договора: оплата оказанных услуг производится из средств Минобрнауки. <http://www.nature.com/nature/index.html>
- 9) **Архив 16 научных журналов издательства Wiley**. Издательство Wiley, издательство Taylor&Francis Group, ИП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 317.55.11.4002 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.13 – бессрочно. <http://onlinehb.wiley.com/>
- 10) **Архив научных журналов SAGE Journals Online**. Издательство SAGE Publications, ИП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 05.02.2012 – бессрочно. <http://online.sagepub.com/>
- 11) **Архив научных журналов издательства IOP Publishing**. Издательство IOP Publishing Института физики Великобритании, ИП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 13.04.2012 – бессрочно. <http://iopscience.iop.org>
- 12) **Архив электронных журналов Electronic Back Volume Sciences Collection издательства Annual Reviews**. Издательство Annual Reviews ИП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. <http://www.annualreviews.org/>
- 13) **Электронная библиотека ТПУ**. <http://libserv.tspu.edu.ru/>

Программа утверждена на заседании кафедры органической химии, протокол №1 от 31.08.12 года.

Заведующий кафедрой  Подолук О.Х.