

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова
Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДАЮ
Директор ХТИ

Павленко В.И.

«20» сентября 2016 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Дисциплины

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность подготовки:

«Материаловедение и технологии конструкционных и специальных материалов»

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Срок обучения

4 года

Институт: Химико-технологический

Кафедра: Теоретической и прикладной химии

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 ноября 2015 г. № 1331.

плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», профиля «Материаловедение и технологии конструкционных и специальных материалов» введенного в действие в 2016 г.

Составитель: к.т.н., доц.



Едаменко О.Д.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Материаловедения и технологии материалов»

Заведующий кафедрой МиТМ

д.т.н., профессор



В.В. Строкова «19» января 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической и прикладной химии

«13» 01 2016 г., протокол № 69

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор



(Павленко В.И.)

Рабочая программа одобрена методической комиссией
Химико-технологического института

«15» января 2016 г., протокол № 5

Председатель к.т.н., доцент



(Порожнюк Л.А.)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-3	готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: способы получения, типичные и специфические химические свойства органических соединений и электронные механизмы соответствующих реакций; строение, физические и химические свойства синтетических полимеров; Уметь: характеризовать органические соединения, используемые в профессиональной деятельности; оценивать техногенное воздействие производства на окружающую среду; Владеть: знаниями о составе, строении и свойствах органических веществ, необходимых для понимания химических процессов; навыками проведения химического эксперимента в органической химии и навыками различных видов самостоятельной работы

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Неорганическая химия

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Экология
2	Общее материаловедение и технология материалов
3	Физическая химия высокомолекулярных соединений

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Обозначение	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час		144	216
Аудиторные занятия, в т.ч.:		68	68
лекции	Л	34	34
лабораторные	ЛЗ	34	34
практические	ПЗ		
семинары	СЗ		
консультации	К		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	СРС	76	76
Курсовой проект	КП		
Курсовая работа	КР		
Расчетно-графические задания (ИДЗ)	РГЗ	9	9
Контрольные работы	Кр		
Рефераты	Р		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	ДВСР	67	67
Под контролем преподавателя (в аудитории)	КСР		
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет (З), экзамен (Э)	3	3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ, ИХ СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ

Курс 1 Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		К-во лекционных часов	Практические и занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1. Теоретические основы органической химии					
	1.1. Классификация органических соединений и реакций, функциональные группы; сырьевая база органических соединений. 1.2. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. 1.3. Виды изомерии. Валентные состояния углеродного атома. 1.4. Номенклатура органических соединений.	2			2
2. Предельные углеводороды: алканы и циклоалканы					

	<p>2.1. Гомологический ряд алканов: строение, изомерия, номенклатура, синтетические методы получения.</p> <p>2.2. Реакции замещения: хлорирование, нитрование, окисление, процессы сульфирования и сульфохлорирования. Использование сульфопродуктов в качестве ПАВ.</p> <p>2.3. Природные источники (нефть, природный газ). Краткие сведения о переработке нефти.</p> <p>2.4. Общая характеристика циклоалканов.</p>	4		4	8
3. Непредельные углеводороды: алкены, алкины, алкадиены					
	<p>3.1 Номенклатура, изомерия, получение. Реакции присоединения.</p> <p>3.2 Полимеризация олефинов, ацетилена. Получение и полимеризация винильных мономеров.</p> <p>3.3 Бутадиен и изопрен. Синтетические каучуки. Резина.</p>	4		4	9
4. Галогеноалканы, спирты и эфиры.					
	<p>4.1 Общая характеристика галогеноалканов, использование в органическом синтезе и в качестве мономеров.</p> <p>4.2 Спирты: номенклатура, изомерия, способы получения, химические свойства.</p> <p>4.3 Дегидратация и дегидрирование спиртов. Реакция этерификации.</p> <p>4.4 Этиленгликоль, глицерин, их значение в технике и для производства высокомолекулярных полиэфиров.</p> <p>4.5 Поливиниловый спирт.</p>	4		4	10
5. Альдегиды и кетоны					
	<p>5.1 Классификация и получение оксосоединений. Строение карбонильной группы.</p> <p>5.2 Способы получения альдегидов и кетонов, химические свойства. Качественные реакции на альдегидную группу.</p> <p>5.3 Реакции окисления-восстановления, полимеризации и конденсации. Применение в технике альдегидов и кетонов.</p> <p>5.4 Формальдегид и ацетон, их использование в производстве синтетических смол.</p>	2		4	6
6. Карбоновые кислоты и их производные					
	<p>6.1. Классификация, изомерия, номенклатура, способы получения карбоновых кислот. Строение карбоксильной группы.</p> <p>6.2. Получение производных кислот: солей, галогеноангидридов, ангидридов, сложных</p>	4		6	10

	<p>эфиров, амидов и нитрилов.</p> <p>6.3. Одноосновные насыщенные и непредельные кислоты: муравьиная, уксусная, акриловая и метакриловая кислоты.</p> <p>6.4. Двухосновные карбоновые кислоты, использование адипиновой кислоты в производстве полиамидных волокон.</p> <p>6.5. Высшие жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Жиры, мыла и олифы.</p> <p>6.6. Аминокислоты и белки, их роль в жизни.</p>				
7. Ароматические углеводороды. Кислородсодержащие ароматические соединения.					
	<p>7.1. Бензол и его гомологи: толуол, кумол, ксилолы. Строение бензола. Признаки ароматичности. Способы получения ароматических соединений.</p> <p>7.2. Реакции электрофильного замещения: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование. Окисление ароматических соединений. Правила ориентации при замещении в бензольном ядре.</p> <p>7.3. Галогено-, нитро- и сульфопроизводные ароматических углеводородов.</p> <p>7.4. Фенолы: строение, способы получения, кислотные свойства, реакции электрофильного замещения.</p> <p>7.5. Ароматические альдегиды, кетоны, спирты: получение и свойства.</p>	8		6	12
8. Азотсодержащие органические соединения. Ароматические амины. Высокомолекулярные соединения					
	<p>8.1. Амиды кислот; мочевины, ее применение в производстве карбамидных смол.</p> <p>8.2. Амины: строение, номенклатура, основность. Общая характеристика ароматических аминов. Диамины.</p> <p>8.3. Получение и свойства анилина. Реакции электрофильного замещения. Алкилирование и ацилирование аминов.</p> <p>8.4. Природные, искусственные и синтетические высокомолекулярные соединения. Строение мономеров.</p> <p>8.5. Способы получения полимеров: полимеризация, сополимеризация, поликонденсация. Сополимеры и блок-сополимеры.</p>	6		6	10
	ВСЕГО	34		34	67

4.2.Содержание практических (семинарских) занятий
 Практические (семинарские) занятия не предусмотрены

4.3.Содержание лабораторных занятий
 Курс 1, семестр №2

№ п/п	№ раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)	Тема практического занятия	К-во часов
1	Раздел 2. Предельные углеводороды: алканы и циклоалканы	Предельные углеводороды (алканы): получение и свойства: действие окислителей, концентрированных кислот и бромной воды.	4
2	Раздел 3. Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины).	Непредельные углеводороды (алкены, и алкины): получение и свойства: действие окислителей и бромной воды.	4
3	Раздел 4. Галогеноалканы, спирты и эфиры.	Спирты и эфиры: образование алкоголятанатрия; окисление, дегидратация и дегидрирование спиртов. Получение простых и сложных эфиров. Качественная реакция на многоатомные спирты.	4
4	Раздел 5. Альдегиды и кетоны.	Альдегиды и кетоны: качественные реакции для альдегидов; получение и свойства. Реакции присоединения, замещения, окисления альдегидов и кетонов; альдольно-кетоновая конденсация	4
5	Раздел 6. Карбоновые кислоты и их производные.	Карбоновые кислоты и их производные: получение, классификация; образование солей, ангидридов, галогенангидридов, сложных эфиров, амидов и нитрилов. Жиры и мыла.	6
6	Раздел 7. Ароматические углеводороды. Кислородсодержащие ароматические соединения	Получение и свойства галогено-, нитро- и сульфопроизводных аренов. Получение и свойства фенола, бензальдегида, бензойной кислоты.	6
7	Раздел 8. Ароматические амины. Высокомолекулярные соединения.	Ароматические амины: получение и основность аналина, получение и свойства хлористого фенилдиазония, Реакции полимеризации, сополимеризации и поликонденсации.	6
	ИТОГО		34

4.4. Содержание самостоятельной работы студента

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	К-во часов
семестр №2			
1	Теоретические основы органической химии.	Домашнее задание. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова; виды	4
2	Алканы и циклоалканы.	Синтез Вюрца, реакции замещения и дегидрирования алканов. Органические вяжущие. Природные источники (нефть, природный газ). Краткие сведения о переработке нефти. Общая характеристика циклоалканов.	10
3	Непредельные углеводороды: алкены, алкины, алкадиены.	Домашнее задание. Правило Эльтекова; реакция Кучерова. Полимеризация олефинов, ацетилена. Получение и полимеризация винильных мономеров. Бутадиен и изопрен. Синтетические каучуки. Резина.	9
4	Галогеноалканы, спирты и эфиры.	Домашнее задание. Использование галогеноалканов в органическом синтезе и в качестве мономеров. Дегидратация и дегидрирование спиртов. Реакция этерификации. Непредельные спирты. Этиленгликоль, глицерин, их значение в технике и для производства высокомолекулярных полиэфиров. Поливиниловый спирт.	10
5	Альдегиды и кетоны.	Домашнее задание. Качественные реакции на альдегидную группу. Реакции окисления-восстановления, полимеризации и конденсации. Применение в технике альдегидов и кетонов. Формальдегид и ацетон, их использование в производстве синтетических смол.	9
6	Карбоновые кислоты и их производные.	Домашнее задание. Одноосновные и двухосновные насыщенные и непредельные кислоты и их пр Органическое стекло. Использование адипиновой кислоты в производстве полиамидных волокон. Жиры, мыла и олифы. Пластифицирующие добавки в строительные растворы и бетоны. Аминокислоты и белки, их роль в жизни.	10
7	Ароматические углеводороды. Кислородсодержащие ароматические соединения.	Домашнее задание. Правила ориентации при замещении в бензольном ядре. Получение и свойства стирола, полистирола. Галогено-, нитро- и сульфопроизводные ароматических углеводородов. Домашнее задание. Использование фенола в производстве феноло-формальдегидных смол. Конденсация фенола с ацетоном, использование продукта в производстве эпоксидных смол. Реакция Канниццаро. Бензойная и фталевые кислоты, их применение в производстве полиэфирных смол	14

8	Азотсодержащие органические соединения. Ароматические амины. Высокомолекулярные соединения.	Домашнее задание. Общая характеристика нитросоединений, аминов, нитрилов и амидов кислот. Применение мочевины в производстве карбамидных смол. Гексаметилендиамин, применение в производстве полиамидов. Диазосоединения и азокрасители. Домашнее задание. Способы получения полимеров; сополимеры и блок-сополимеры. Карбоцепные и гетероцепные полимеры; синтетические полиамидные и полиэфирные волокна. Фенолоформальдегидные, карбамидные и глифталевые смолы. Каучуки и резина. Современные композиционные материалы.	10
ИТОГО:			76час

Формы контроля самостоятельной работы студента

Основными средствами контроля являются подготовка к защите лабораторных работ по соответствующим темам и выполнение домашнего задания. Изданы учебные пособия и методические указания к выполнению и защите работ, содержащие перечень контрольных вопросов к темам и домашние задания.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1. Теоретические основы органической химии.	1. Перечислите основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. 2. Какие виды изомерии Вам известны? Приведите примеры. 3. Как проявляется взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений на реакционную способность? Сравните по свойствам уксусную и трихлоруксусную кислоты; фенол и пикриновую кислоту. 4. Сколько структурных изомеров у гептана? Назовите их. 5. Перечислите типы гибридизации атома углерода в органических соединениях и приведите примеры. 6. Что составляет основу сырьевой базы органических соединений? 7. Охарактеризуйте крекинг нефти и нефтепродукты. 8. Что представляют собой органические вяжущие битумы и дегти?
2. Алканы и циклоалканы.	9. В чем сущность синтеза Вюрца?. Как из пропана получить 2,3д и метилбутан? 10. Какие химические реакции характерны для алканов? Приведите примеры для этана. 11. Приведите реакцию хлорирования изобутана, укажите механизм. 12. Как можно получить этан? Приведите уравнения реакций. 13. Как получают циклические углеводороды? Из метана получите циклобутан и приведите уравнения соответствующих реакций.. 14. Приведите уравнения реакций взаимодействия с бромом для циклопропана и циклогексана. В чем их различия?

<p>3. Непредельные углеводороды: алкены, алкины, алкадиены.</p>	<p>15. Перечислите химические свойства алкенов на примере пропилена и приведите уравнения реакций.</p> <p>16. Получите всеми способами изобутилен и приведите уравнения реакций.</p> <p>17. Как читается правило Марковникова? Дайте объяснение на примере.</p> <p>18. Из пропилена получите ацетон и приведите уравнения соответствующих реакций.</p> <p>19. Назовите способы получения алкинов на примере пропина.</p> <p>20. Приведите реакции гидратации ацетилена и бутина-2.</p> <p>21. Какие промежуточные продукты образуются в реакции Кучерова? Как это связано с правилом Эльтекова?</p> <p>22. Перечислите продукты окисления бутена-2 в разных условиях.</p> <p>23. Напишите уравнения реакций полимеризации изобутилена и пропилена. Где используют полученные полимеры?</p> <p>24. Какие продукты образуются в результате полимеризации алкадиенов? Приведите пример.</p> <p>25. Приведите уравнение реакции сополимеризации изопрена с изобутиленом.</p>
<p>4. Галогеноалканы, спирты и эфиры.</p>	<p>26. Приведите примеры алифатических галогенопроизводных; как их получают?</p> <p>27. Из 2-метил-2-хлорпропана получить: а) алкан, б) алкен, в) спирт; назвать их и привести уравнения реакций.</p> <p>28. Дайте характеристику непредельных спиртов и приведите примеры.</p> <p>29. Какую общую формулу имеют одноатомные алифатические спирты? Назовите изомеры состава C_4H_9OH.</p> <p>30. Какие продукты образуются при дегидратации и дегидрировании спиртов.</p> <p>31. Используйте правило Зайцева для дегидратации следующих спиртов: а) 2-метилпентанол-3; б) втор-бутиловый спирт.</p> <p>32. Как получают простые эфиры? Из пропана получите диизопропиловый эфир.</p> <p>33. Какие продукты образуются по реакции этерификации? Из пропилена получите изопропилацетат.</p> <p>34. Какие продукты образуются при окислении спиртов? Назовите продукты окисления изопропилового и изобутилового спиртов.</p> <p>35. Приведите примеры многоатомных спиртов. Какая реакция является для них качественной?</p>
<p>5. Альдегиды и кетоны</p>	<p>36. Какую общую формулу имеют альдегиды и кетоны? Приведите формулы формальдегида, ацетона и ацетальдегид; назовите их по систематической номенклатуре.</p> <p>37. Как получают альдегиды и кетоны? Из пропана получите пропаналь и пропанон.</p> <p>38. Из этана получите ацетальдегид и напишите реакцию его альдольно-кратоновой конденсации.</p> <p>39. Приведите примеры реакций нуклеофильного присоединения по карбонильной группе для ацетона.</p> <p>40. Приведите примеры реакций замещения карбонильного кислорода для ацетальдегида.</p> <p>41. Какие продукты образуются при окислении альдегидов и кетонов?</p> <p>42. Назовите продукты окисления и восстановления ацетона.</p>

6. Карбоновые кислоты и их производные

43. Как получают карбоновые кислоты? Из этана получите не менее трех кислот.
44. Какие факторы влияют на кислотность карбоновых кислот? Почему муравьиная кислота сильнее уксусной, а уксусная кислота слабее хлоруксусной кислоты?
45. Перечислите производные карбоновых кислот, как их получают (на примере пропионовой кислоты)?
46. Дайте характеристику двухосновным кислотам и приведите примеры.
47. Приведите примеры непредельных кислот; как их получают?
48. Какие производные непредельных кислот используют как мономеры?
49. Как получают органическое стекло? Приведите уравнения реакций его получения, исходя из ацетона.
50. Назовите высшие жирные кислоты - предельные и непредельные.
51. Что представляют собой жиры, растительные масла, олифы и мыла?
52. Как получают жиры? Чем отличаются по составу твердые жиры от жидких?
53. Что представляет собой процесс гидрогенизации жиров?
54. Приведите уравнение реакции омыления тристеарина.
55. Как обнаружить акриловую кислоту в смеси с уксусной?
56. Какое вещество получится, если на иодистый этил подействовать цианидом калия, а полученный нитрил омылить водой? Приведите уравнения всех реакций.

<p>7. Ароматические углеводороды. Кислородсодержащие ароматические соединения.</p>	<p>57. Перечислите признаки ароматичности.</p> <p>58. Что Вы понимаете под термином «ароматизация нефти»? Получите пара-ксилол из соответствующего алкана.</p> <p>59. Перечислите источники получения ароматических соединений. Получите всеми способами стирол.</p> <p>60. Охарактеризуйте направляющее действие заместителей в бензольном ядре. Приведите реакции нитрования толуола и бензойной кислоты; дайте объяснения.</p> <p>61. Осуществите превращения и назовите продукты: $C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5-CH_3 \rightarrow C_6H_5COOH \rightarrow C_6H_5COCl \rightarrow C_6H_5CONH_2 \rightarrow C_6H_5CN$</p> <p>62. Приведите примеры реакций электрофильного замещения в бензольном ядре. Из бензола получите мета-нитротолуол и объясните механизм нитрования.</p> <p>63. Как получают сульфопроизводные ароматического ряда и какие свойства они имеют?</p> <p>64. Как получают ароматические галогенопроизводные: и какие свойства они имеют? Из бензола получите хлорбензол и хлористый бензил.</p> <p>65. Как влияют заместители на активность бензольного ядра? Объясните действие бромной воды на бензол, анилин и бензойную кислоту.</p> <p>66. Из бензола получите метасульфотолуол и напишите реакции: а) окисления хромовой смесью, б) щелочного плава.</p> <p>67. Как получают и какие свойства имеют ароматические нитропроизводные?</p> <p>68. Из бензола получите полистирол и приведите соответствующие уравнения реакций.</p> <p>69. Приведите примеры ароматических альдегидов и кетонов; получите их из соответствующих спиртов.</p> <p>70. Дайте характеристику ароматическим спиртам. Как получают и какие свойства имеет бензиловый спирт?</p> <p>71. Приведите примеры ароматических кислот. Из бензола получите бензоат кальция, хлористый бензоил и этилбензоат.</p> <p>72. Перечислите химические свойства ароматических кислот и приведите уравнения реакций получения их производных..</p> <p>73. Как можно получить фталевые кислоты? Получите из бензола фталевый ангидрид и приведите его конденсацию с фенолом..</p> <p>74. Чем отличаются фенолы от ароматических спиртов по строению и свойствам?</p> <p>75. Из бензола получите тринитрофенол. Какими свойствами обладает полученное соединение (сравнить его с фенолом)?</p> <p>76. Из толуола через соответствующие галогенопроизводные получить: а) бензиловый спирт, б) бензальдегид, в) бензойную кислоту.</p> <p>77. Приведите реакцию Канниццаро для бензальдегида и назовите ее продукты.</p> <p>78. Напишите уравнения реакций электрофильного замещения для фенола и назовите продукты.</p> <p>79. Назовите продукт конденсации фенола с ацетоном и приведите уравнение реакции.</p> <p>80. Какое строение имеют продукты конденсации фенола с формальдегидом в зависимости от условий и соотношения продуктов?</p>
--	---

<p>8. Азотсодержащие органические соединения. Ароматические амины. Высокомолекулярные соединения.</p>	<p>81. Какие соединения называют аминами? Как их классифицируют, какую номенклатуру используют в названии?</p> <p>82. Из бензола получите N,N-диметиланилин и напишите для него реакцию с азотистой кислотой.</p> <p>83. Получите анилин из бензола двумя способами.</p> <p>84. Из ацетилена получите мета-нитроанилин; укажите условия проведения реакций и механизм.</p> <p>85. Как проявляется основность алифатических и ароматических аминов (сравните с аммиаком)?</p> <p>86. Какие азотсодержащие соединения Вам известны; приведите примеры и охарактеризуйте их.</p> <p>87. С помощью какой реакции различают первичные, вторичные и третичные амины? Приведите ее для них.</p> <p>88. Как проводят нитрование анилина? Зачем проводят защиту аминогруппы? Приведите уравнения реакций.</p> <p>89. Как проводят диазотирование анилина? Приведите реакцию.</p> <p>90. Какими свойствами обладают диазосоединения? Приведите уравнения реакций.</p> <p>91. Какие продукты образуются по реакции азосочетания? Напишите уравнения реакций фенолдиазонийхлорида с фенолом и N,N'-диметиланилином.</p> <p>92. Как изменяется структура азокрасителя на примере метилового оранжевого в зависимости среды и как это связано с окраской?</p> <p>93. Получите азокраситель из бензола и приведите уравнения соответствующих реакций</p> <p>94. Как классифицируют все высокомолекулярные соединения? Приведите примеры.</p> <p>95. Какими отличительными признаками обладают высокомолекулярные соединения?</p> <p>96. Какое строение имеют высокомолекулярные соединения? Укажите характер присоединения элементарных звеньев (на примере полипропилена).</p> <p>97. Какие органические соединения могут быть мономерами; какое строение они должны иметь?</p> <p>98. Приведите формулы мономеров и реакции получения капрона, бутилкаучука, лавсана.</p> <p>99. Какие способы получения полимеров Вам известны? Приведите примеры</p> <p>100. Как получают фенолоформальдегидные полимеры? Какое строение они имеют?</p> <p>101. Что такое мномер ФА? Как его получают и где используют?</p> <p>102. Какие полимеры получают при взаимодействии карбамида с формальдегидом? Какую структуру они могут иметь?</p> <p>103. Приведите примеры карбоцепных полимеров; как их получают и где используют?</p> <p>104. Как получают каучуки? Какое строение имеют каучук и резина?</p> <p>105. Назовите полимеры на основе непредельных кислот и их производных и приведите реакции их получения.</p> <p>106. Приведите примеры реакций получения синтетических (полиэфирных и полиамидных) и искусственных волокон на основе целлюлозы.</p> <p>107. Какие полимеры называют полиолефинами? Как их получают, где применяют?</p>
---	--

<p>108. Охарактеризуйте полимеризацию и сополимеризацию как способ получения полимеров и приведите примеры</p> <p>109. Охарактеризуйте поликонденсацию как способ получения полимеров и приведите реакцию поликонденсации этиленгликоля с бутандиовой кислотой.</p> <p>110. Приведите уравнение реакции конденсации фенола с ацетоном и назовите продукт. Что еще необходимо для получения эпоксидных смол?</p> <p>111. Как получают глифталевые полимеры, какое их строение?</p> <p>112. Приведите общую характеристику кремнийорганических соединений. Что такое полиорганосилоксаны?</p> <p>113. С какой целью и как проводят гидрофобизацию строительных и других материалов? Какие соединения используют для этой цели?</p> <p>114. Чем отличаются по своим свойствам термопласты и реактопласты? Приведите примеры полимеров.</p> <p>115. Как и почему происходит деструкция полимеров? Какие виды макромолекулярных реакций Вам еще известны?</p> <p>116. Приведите примеры гетероцепных полимеров. Как их получают?</p> <p>117. Приведите примеры химических превращений полимеров (полимераналогичные превращения) на примере производных целлюлозы.</p> <p>118. Как используют реакцию полимераналогичных превращений для получения поливинилового спирта?</p> <p>119. Перечислите строительные материалы на основе полимеров Вам известны?</p> <p>120. Какие композиционные материалы на основе полимеров Вам известны? Где их используют в энергосберегающих технологиях?</p>

Индивидуальное домашнее задание

1. Укажите гибридизацию атомов углерода в следующих соединениях и ионах: CO_2 , CO , C_3O_2 , $\text{CH}_3\text{CH}_2^\oplus$, CH_3^- , пропиене, аллене (1,2-пропа-диене), HCN , CH_2O , HCOOH , H_2CO_3 , 2-бутене, бензоле, 2-пропе-новой кислоте, $\text{CH}_2=\text{CH}^\oplus$, $\text{CH}_2=\text{CH}^-$, этаннитриле (нитриле уксусной кислоты), $\text{CH}_3\text{CH}=\text{NCH}_3$, метилацетате, трихлорметане, цианид-анионе, тетраметилборат-анионе, тиоцианат-анионе (NCS^-), 1,3-бутадиене, 1-бутен-3-ине, винилметилкетоне, бензальдегиде, ацетоне, нитриле бензойной кислоты, 1,4-пентадиене, 1-пентен-4-ине, CS_2 , винилэтиловом эфире, (метилтио)этинe. Изобразите геометрию указанных соединений и ионов. Дайте сравнительную характеристику длин связей и валентных углов.

2. Дайте определение понятию “индуктивный эффект заместителя”. Что является причиной возникновения индуктивного эффекта? Что такое “положительный индуктивный эффект”? “Отрицательный индуктивный эффект”? Приведите примеры заместителей с положительным и отрицательным индуктивным эффектом. Какой знак индуктивного эффекта характерен для следующих заместителей: COOH , COO^- , C_2H_5 , $\text{CH}_3\text{C}=\text{O}$, Br , Li , O^- , CN , NH_3^\oplus , $\text{CH}=\text{CH}_2$, SH , HgC_2H_5 , $\text{Si}(\text{CH}_3)_3$, $\text{CH}=\text{O}$, $=\text{O}$, $\text{C}(\text{CH}_3)_3$, S^- , OH , OH_2^\oplus , этинил, фенил. Ответы поясните.

3. Объясните влияние заместителей на двойную связь $\text{C}=\text{C}$ (на общую электронную плотность и ее распределение) с учетом действия и индуктивного

и мезомерного эффектов для следующих соединений: винилхлорид, винилметилэфир, 2-пропен-1-аль, $\text{CH}_2=\text{CH-CN}$, $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2^-$, (ацетокси)этен, $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2^+$, $\text{CH}_2=\text{CH-S(O)}_2\text{-CH}_3$, нитроэтен, $\text{CH}_2=\text{CH-N(CH}_3)_2$, 2-бутендиовая кислота, $\text{CH}_2=\text{C(OCH}_3)_2$, 1,2-дибромэтен, 1,1-дихлорэтен, 1,1,2,2-тетра(диметиламино)этен, $\text{CH}_2=\text{C(COOH)}_2$, $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH}^-$, $\text{CH}_2=\text{CH-C(O)-CH=CH}_2$, 1-бром-2-хлорэтен, $\text{CH}_2=\text{CH-O-NO}_2$, винилметилкетон, Cl-CH=CH-C(O)CH_3 , 1-метокси-2-(этилтио)этен, 1-этокси-2-хлорэтен. Обозначьте влияние заместителей соответствующей символикой. Для каждого из соединений попробуйте также оценить, какое влияние, в свою очередь, оказывает двойная связь $\text{C}=\text{C}$ на заместители.

4. Что является основанием, сопряженным какой-либо кислоте, а что - кислотой, сопряженной какому-либо основанию? Напишите для следующих кислот сопряженные им основания: NH_3 , CH_4 , H_2SO_4 , H_3O^+ , HF , CH_3OH , NH_4^+ , HCO_3^- , HCOOH , ацетилен, трихлорметан, бензол, ацетон, $\text{NH}_2\text{-C(O)-NH}_2$, CH_3NO_2 , OH^- , $[\text{CH}_3\text{-C(=OH)NH}_2]^+$, SH^- , $[\text{O}_2\text{N-OH}_2]^+$, $\text{HO-SO}_2\text{-F}$, $[\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}_2]^+$, HCN , HPO_4^{2-} . Напишите для следующих оснований сопряженные им кислоты: NH_3 , CH_3OH , HCO_3^- , $\text{NH}_2\text{-C(O)-NH}_2$, OH^- , HPO_4^{2-} , ацетон, SH^- , HCOOH , HF , F^- , HCOO^- , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^-$.

5. Предложите способы разделения следующих смесей соединений, основываясь на различиях в их кислотно-основных свойствах:

а) 1,2-этандиола и 2-аминоэтанола; б) анилина и N-ацетиланилина; в) пропиламина и этанола; г) фенола, 1-бутанола и уксусной кислоты; д) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-SH}$ и $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$; е) $\text{N(C}_2\text{H}_5)_3$ и $\text{CH}_3\text{-C(O)-N(CH}_3)_2$

Приведите обоснование предложенных методов разделения.

6. Дайте определения следующим понятиям: нуклеофил, электрофил, радикал. Отнесите перечисленные ниже соединения и ионы к одному из вышеназванных реагентов: CH_3^+ , BH_4^- , H^+ , NH_3 , бензол, $\text{CH}_3\text{-I}$, CH_3^- , H_2O , Cl^- , $\text{CH}_3\text{-CH=O}$, $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, NO_2^+ , Cl^- , Br^+ , Al^{3+} , BH_3 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$, NO^+ , $\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$, $\text{CH}_3\text{-CH}_2^+$, диметиламин, $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{N}$, H^- , ZnCl_2 , NH_2^- , $\text{CH}_3\text{-O}^-$, $\text{NH}_2\text{-NH}_2$, Li^+ , OH^- , $(\text{CH}_3)_2\text{CH-SH}$, $\text{CH}_3\text{-SO}_2\text{-Cl}$, $\text{NH}_2\text{-Cl}$, $\text{O}=\text{CCl}_2$, KCl , $\text{CH}_3\text{-CH=N-CH}_3$, диэтилсульфид, $\text{CH}_3\text{-C(O)-Cl}$, $\text{NH}_2\text{-C(O)-NH}_2$, $\text{CH}_3\text{-S-Cl}$, $\text{CH}_3\text{-S}^+$, $\text{CH}_3\text{-C(O)-CH}_2^-$, SH^- , $\text{CH}_3\text{-C(O)-O}^+$, CH_2 , ацетилен, $\text{CH}_3\text{-C}^+=\text{O}$, H-C(O)-NH_2 , SbF_5 , $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Li}$, $\text{CH}_3\text{-Mg-Cl}$, BF_3 , Na_2S , SnCl_4 , $(\text{CH}_3)_3\text{C-Cl}$, H-F . Укажите, какие из перечисленных соединений и ионов могут проявлять и нуклеофильные и электрофильные свойства. Ответ поясните. Оцените, какие из этих свойств более типичны для данных соединений и ионов.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Артеменко А. И. Органическая химия. Учебник. 5-е изд. М., ВШ, 2014.
2. Артеменко А.И., Тикунова И.В., Ануфриев Е.К. Практикум по органической химии. М., ВШ., 2014
3. Дробницкая Н.В., Мухачева В.Д. Органическая химия. Учебное пособие

для студентов специальности 270800 - Строительство. Б., БГТУ им. В.Г. Шухова, 2014.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Дробницкая Н.В., Слюсарь А.А. Органическая химия. Учебное пособие для студентов специальности 270106 - Производство строительных материалов, изделий и конструкций. Б., БГТУ им. В.Г. Шухова, 2009.
2. Основные классы органических соединений. / Дробницкая Н.В., Щеголева Т.Н. Контрольные вопросы и тестовые задания по органической химии для студентов специальности 270106 - Производство строительных материалов, изделий и конструкций. Б., БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008.
3. Артеменко А.И. Применение органических соединений - М., Дрофа, 2005.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://WWW.knigafund.ru/>
2. <http://ntb.bstu.ru/resoursts/el/>
3. <http://book.plib.ru/download/16299.html> *Adamson, Arthur W. Physical chemistry of surfaces / Arthur W. Adamson, Alice P. Gast. - Sixth edition, 1997. - Ch. 784*

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

1. Занятия по органической химии ведутся в специализированной учебной лаборатории № 413, оборудованной в соответствии с требованиями, предъявляемыми к учебным химическим лабораториям. В лаборатории имеется необходимая химическая посуда и химические реактивы, а также оборудование: водяные и песчаные бани, электроплитки, штативы, спиртовки, пробирки и пр.
2. Лекционный курс обеспечен пособием, изданным на бумажном носителе и электронной версией конспектов лекций.
3. Имеется электронная версия методических указаний к выполнению лабораторных работ.
4. Для контроля подготовки к лабораторным работам имеется материал для тестового контроля, в том числе с применением компьютеров.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры от «04» 05 2016г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями
Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2017/2018 учебный год по разделу 6, пункт 6.1, добавлена литература.

6.1. Перечень основной литературы

1. Артеменко А. И. Органическая химия. Учебник. 5-е изд. М., ВШ, 2014.
2. Артеменко А.И., Тикунова И.В., Ануфриев Е.К. Практикум по органической химии. М., ВШ., 2014
3. Дробницкая Н.В., Мухачева В.Д. Органическая химия. Учебное пособие для студентов специальности 270800 - Строительство. Б., БГТУ им. В.Г. Шухова, 2014.
4. Дробницкая Н. В. Органическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавров днев. и заоч. формы обучения. – Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. – 198 с. – Режим доступа:
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016061513395432500000652132>

Протокол № 1 заседания кафедры ТиПХ от «31» августа 2017 г.

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф.


подпись, ФИО

Павленко В.И.

Директор ХТИ



Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.
Протокол № 1 заседания кафедры от «31» августа 2018г.

Заведующий кафедрой _____ 
подпись, ФИО

Директор института _____ 
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 15 заседания кафедры от «11» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой ТиПХ, д.т.н., проф.  Павленко В.И.

Директор ХТИ, д.т.н., проф.  Павленко В.И.

8 УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2020/2021 учебный год без изменений

Протокол № 9 заседания кафедры от «14» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____  Павленко В.И.
подпись, ФИО

Директор института _____  Павленко В.И.
подпись, ФИО

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Органическая химия»

Для изучения дисциплины «Органическая химия» в вузе необходимы достаточно глубокие знания школьного курса органической химии, а также неорганической и общей химии, физической химии. Поэтому необходим предварительный контроль знаний студентов разделов дисциплин в соответствии с п. 1.4 данной программы и, при необходимости, рекомендации по дополнительной проработке данных разделов.

Теоретические положения дисциплины могут успешно усваиваться в сочетании с практикой, однако, в связи с недостаточным количеством для изучения этого предмета учебных часов, значительная роль отводится самостоятельной работе студентов, а также индивидуальным домашним заданиям.

По мере изучения разделов дисциплины необходимо организовать проведение практических расчетных занятий в виде самостоятельной работы студентов, что способствует более успешному усвоению теоретического материала.

Особую роль в усвоении предмета играет более глубокая проработка некоторых тем с применением элементов научно-исследовательской работы. Отдельным студентам поручается изложение материала в виде доклада на определенную тему, что требует привлечения дополнительной информации. В рамках лабораторных занятий проводятся коллоквиумы, где обсуждаются материалы самостоятельной работы, используются элементы оппонирования. Лучшие материалы рекомендуются для дальнейшей разработки и представления на научную конференцию.

При выполнении лабораторных работ следует обратить внимание на необходимость умения студентов работать с приборами и оборудованием.

Изучение предмета «Органическая химия» следует начинать с усвоения материала лекций, при необходимости обращаясь к рекомендованной учебной литературе (для начала, особенно если у студента отсутствуют знания, можно обратиться даже к школьному учебнику). Студенты должны повторить, прежде всего, названия основных представителей гомологического ряда алканов, без которых невозможно дальнейшее изучение предмета.

Необходимо обязательно разобрать классификацию органических соединений и их характерные признаки, чтобы затем, при изучении, не путаться в многообразии органических соединений и уметь отличать один класс от другого. При изучении каждого класса органических соединений нужно рассмотреть номенклатуру (тривиальные названия и в соответствии с международной номенклатурой), способы получения - как промышленные, так и лабораторные, а также физические и химические свойства и их применение.

Необходимо также обращать внимание на генетическую связь между отдельными классами и их отдельными представителями, что отличает

органическую химию от других наук и облегчает ее изучение, давая возможность от простейшего углеводорода метана перейти к любому сложному органическому соединению, в том числе и к полимеру.

Применение во время лекций диктофонов является удобным методом для дополнительного усвоения материала с использованием аудиорецепторов.