

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Директор химико-технологического института



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**Органическая химия**

направление подготовки бакалавриата

**18.03.01 – Химическая технология**

Квалификация (степень)

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

**Химико-технологический институт**

**Кафедра теоретической и прикладной химии**

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 - Химическая технология, утвержденного Министерством образования и науки РФ от 11.08. 2016 г., № 1005
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель: к.х.н., доцент

  
(подпись)

**Н.В. Дробницкая**

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
технологии цемента и композиционных материалов

/ Заведующий кафедрой д.т.н., профессор   
(подпись)

**И.Н. Борисов**

«14 сентября» 2016 г.


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
технологии стекла и керамики

/ Заведующий кафедрой д.т.н., профессор   
(подпись)

**Е.И.Евтушенко**

« 12 сентября » 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
теоретической и прикладной химии

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор   
(подпись)

**В.И. Павленко**

«13 сентября » 2016 г., протокол № 2

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-  
технологического института

«15 сентября » 2016 г., протокол № 1

Председатель: к.т.н., доцент

  
(подпись)

**Л.А. Порожнюк**

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные (ОПК)			
	ОПК-3	Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.	<b>Знать:</b> - способы получения, типичные и специфические химические свойства и электронные механизмы соответствующих реакций; строение, физические и химические свойства синтетических полимеров, используемых в производстве строительных материалов и энергосберегающих технологиях. <b>Уметь:</b> характеризовать органические соединения, используемые для получения морозостойких бетонов и высокомолекулярных соединений, применяемых для изготовления клеев, теплоизоляционных, акустических, кровельных и других материалов, а также растворителей, лаков и красок; оценивать техногенное воздействие производства на окружающую среду; использовать основные естественно-научные законы для понимания окружающего мира и явлений природы. <b>Владеть:</b> знаниями о составе, строении и свойствах органических веществ, необходимых для понимания химических процессов, используемых в энергосберегающих технологиях; навыками проведения химического эксперимента в органической химии и навыками различных видов самостоятельной работы (работа с разными источниками информации при подготовке к лабораторным занятиям и домашним заданиям).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Органическая химия относится к математическому, естественно-научному и общетехническому циклу ООП, его вариативной части; является логическим продолжением и развитием химии, представленной в базовой части данного цикла ООП. Органическая химия является одной из основных химических

дисциплин при подготовке бакалавров в области технологии, связанной с производством строительных материалов и изделий. Это объясняется тем, что в данной отрасли широко используются различные органические вещества и соединения, необходимые производства строительных материалов, изделий и конструкций. Поэтому, органическая химия необходима как теоретическая основа при изучении специальных дисциплин. Кроме того, навыки и умения, полученные при изучении органической химии, будут востребованы в дальнейшей профессиональной деятельности при контроле технологического процесса и при организации исследовательской деятельности с целью получения новых строительных материалов и изделий.

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Общая и неорганическая химия (электронное строение и химические свойства элементов периодической системы и их важнейших соединений; химическая связь, гибридизация электронных орбиталей атома углерода и кремния; теория химического строения органических соединений, основные классы органических соединений)
2	Физика (законы термодинамики; законы электромагнитной индукции, основы квантовой механики)
3	Математика (основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, математических методов решения профессиональных задач.

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физическая химия (кинетика химических реакций; законы термодинамики).
2	Коллоидная химия (коагуляция и образование структур; эмульсии и пены; эмульгаторы и пенообразователи; применение в строительной практике.
3	Безопасность жизнедеятельности: получение и свойства органических соединений, используемых в промышленности, их характеристики.
4	Промышленная экология (получение, свойства и характеристика важнейших органических соединений)

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час.	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические		
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	57	57
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графические задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	57	57
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		Зачет с оценкой

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Содержание лекционных занятий

Наименование тем, их содержание и объем  
Курс 1 семестр 2

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость, час.			
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия	Самост. работа
1	<b>Теоретические основы органической химии.</b> Классификация органических соединений и реакций, функциональные группы; сырьевая база органических соединений. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Виды изомерии. Валентные состояния углеродного атома. Номенклатура органических соединений.	1	0	0	4

2	<p><b>Предельные углеводороды: алканы и циклоалканы.</b></p> <p>Гомологический ряд алканов: строение, изомерия, номенклатура, синтетические методы получения. Реакции замещения: хлорирование, нитрование, окисление, процессы сульфирования и сульфохлорирования. Использование сульфопродуктов в качестве ПАВ. Пластифицирующие добавки в строительные растворы, органические вяжущие. Природные источники (нефть, природный газ). Краткие сведения о переработке нефти. Общая характеристика циклоалканов.</p>	2	0	4	8
3	<p><b>Непредельные углеводороды: алкены, алкины, алкадиены.</b></p> <p>Номенклатура, изомерия, получение. Реакции присоединения. Полимеризация олефинов, ацетилена. Получение и полимеризация винильных мономеров. Бутадиен и изопрен. Синтетические каучуки. Резина.</p>	2	0	4	8
4	<p><b>Галогеноалканы, спирты и эфиры.</b></p> <p>Общая характеристика галогеноалканов, использование в органическом синтезе и в качестве мономеров. Спирты: номенклатура, изомерия, способы получения, химические свойства. Дегидратация и дегидрирование спиртов. Реакция этерификации. Этиленгликоль, глицерин, их значение в технике и для производства высокомолекулярных полиэфиров. Поливиниловый спирт.</p>	2	0	4	6
5	<p><b>Альдегиды и кетоны.</b></p> <p>Классификация и получение оксосоединений. Строение карбонильной группы. Способы получения альдегидов и кетонов, химические свойства. Качественные реакции на альдегидную группу. Реакции окисления-восстановления, полимеризации и</p>	1	0	2	4

	конденсации. Применение в технике альдегидов и кетонов. Формальдегид и ацетон, их использование в производстве синтетических смол.				
6	<b>Карбоновые кислоты и их производные.</b> Классификация, изомерия, номенклатура, способы получения карбоновых кислот. Строение карбоксильной группы. Получение производных кислот: солей, галогеноангидридов, ангидридов, сложных эфиров, амидов и нитрилов. Одноосновные насыщенные и непредельные кислоты: муравьиная, уксусная, акриловая и метакриловая кислоты. Органическое стекло. Двухосновные карбоновые кислоты, использование адипиновой кислоты в производстве полиамидных волокон. Высшие жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Жиры, мыла и олифы. Пластифицирующие добавки в строительные растворы и бетоны. Аминокислоты и белки.	2	0	4	8
7	<b>Ароматические углеводороды.</b> Бензол и его гомологи: толуол, кумол, ксилолы. Строение бензола. Признаки ароматичности. Способы получения ароматических соединений. Реакции электрофильного замещения: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование. Окисление ароматических соединений. Правила ориентации при замещении в бензольном ядре. Получение и свойства стирола, полистирола. Галогено-, нитро- и сульфопроизводные ароматических углеводородов.	2	0	6	6
8	<b>Кислородсодержащие ароматические соединения.</b> Фенолы: строение, способы получения, кислотные свойства, реакции электрофильного замещения. Каче-	2	0	4	4

	<p>ственная реакция на фенол. Использование фенола в производстве феноло-формальдегидных смол. Конденсация фенола с ацетоном. Ароматические альдегиды, кетоны, спирты: получение и свойства. Реакция Канницаро. Бензойная и фталевые кислоты, их применение в производстве полиэфирных смол.</p>				
9	<p><b>Азотсодержащие органические соединения. Ароматические амины.</b> Амиды кислот; мочевины, ее применение в производстве карбамидных смол. Амины: строение, номенклатура, основность. Диамины. Гексаметилендиамин, применение в производстве полиамидов. Общая характеристика ароматических аминов. Получение и свойства анилина как основания, взаимодействие с азотистой кислотой. Реакции электрофильного замещения. Алкилирование и ацилирование аминов.</p>	1	0	4	4
10	<p><b>Высокомолекулярные соединения.</b> Природные, искусственные и синтетические высокомолекулярные соединения. Строение мономеров. Способы получения полимеров: полимеризация, сополимеризация, поликонденсация. Сополимеры и блок-сополимеры. Карбоцепные и гетероцепные полимеры. Полимераналогичные превращения. Синтетические полиамидные и полиэфирные волокна. Фенолоформальдегидные, карбамидные и глифталевые полимеры. Каучуки: и резина. Современные композиционные материалы.</p>	2	0	2	5
	<b>Итого</b>	17	0	34	57



**4.2. Содержание практических (семинарских) занятий**  
Учебным планом не предусмотрены.

**4.3. Содержание лабораторных занятий**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во час.	
			лаб.	СРС
семестр № 1				
1	Раздел 2. Предельные углеводороды: алканы и циклоалканы.	Предельные углеводороды (алканы): получение и свойства: действие окислителей, концентрированных кислот и бромной воды.	4	4
2	Раздел 3. Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины).	Непредельные углеводороды (алкены и алкины): получение и свойства (действие окислителей и бромной воды).	4	4
3	Раздел 4. Галогеноалканы, спирты и эфиры.	Спирты и эфиры: образование алкоголята натрия; окисление, дегидратация и дегидрирование спиртов. Получение простых и сложных эфиров. Качественная реакция на многоатомные спирты.	4	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 .	2	4
5	Раздел 6. Карбоновые кислоты и их производные.	Карбоновые кислоты и их производные: получение, образование солей, ангидридов, галогенангидридов, сложных эфиров, амидов и нитрилов. Жиры и мыла.	4	4
6	Раздел 7. Ароматические углеводороды.	Ароматические углеводороды. Получение и свойства галогено-, нитро- и сульфопроизводных аренов.	6	6
7	Раздел 8. Кислородсодержащие ароматические соединения.	Кислородсодержащие ароматические соединения: получение и свойства фенола, бензальдегида, бензойной кислоты.	4	4
8	Раздел 9. Ароматические амины.	Ароматические амины: получение и основность аналина, получение и свойства хлористого фенилдиазония,	4	4

9	Раздел 10. Высокомолекулярные соединения.	Реакции полимеризации и поликонденсации. Получение и свойства важнейших высокомолекулярных соединений.	2	4
ИТОГО:			34	38

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень типовых вопросов (типовых заданий)

Текущий контроль осуществляется в виде защиты лабораторных работ, тестирования, коллоквиумов. Имеются учебные пособия и методические указания для подготовки.

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 2,3-диметилбутан?
	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?
3. Непредельные углеводороды: алкены, алкины, алкадиены.	15. Перечислите химические свойства алкенов на примере пропилена и приведите уравнения реакций.
	16. Получите всеми способами изобутилен и приведите уравнения реакций.
	17. Как читается правило Марковникова? Дайте объяснение на примере.
	18. Из пропилена получите ацетон и приведите уравнения соответствующих реакций.
	19. Назовите способы получения алкинов на примере пропина.
	20. Приведите реакции гидратации ацетилен и бутин-2.
	21. Какие промежуточные продукты образуются в реакции Кучерова? Как это связано с правилом Эльтекова?
	22. Перечислите продукты окисления бутена-2 в разных условиях.
	23. Напишите уравнения реакций полимеризации изобутилена и пропилена. Где используют полученные полимеры?
	24. Какие продукты образуются в результате полимеризации алкадиенов? Приведите пример.
	25. Приведите уравнение реакции сополимеризации изопрена с изобутиленом.
4. Галогеноалканы, спирты и эфиры.	26. Приведите примеры алифатических галогенопроизводных; как их получают?
	27. Из 2-метил-2-хлорпропана получить: а) алкан, б) алкен, в) спирт; назвать их и привести уравнения реакций..
	28. Дайте характеристику непредельных спиртов и приведите примеры.
	29. Какую общую формулу имеют одноатомные алифатические спирты? Назовите изомеры состава $C_4H_9OH$ .
	30. Какие продукты образуются при дегидратации и дегидрировании спиртов.
	31. Используйте правило Зайцева для дегидратации следующих спиртов: а) 2-метилпентанол-3; б) втор-бутиловый спирт.
	32. Как получают простые эфиры? Из пропана получите диизопропиловый эфир.
	33. Какие продукты образуются по реакции этерифика-

	<p>ции? 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>
5. Альдегиды и кетоны.	<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-кетоновой 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.	<p>43. Как получают карбоновые кислоты? Из этана получите не менее трех кислот.</p> <p>44. Какие факторы влияют на кислотность карбоновых кислот? Почему муравьиная кислота сильнее уксусной, а уксусная кислота слабее хлоруксусной кислоты?</p> <p>45. Перечислите производные карбоновых кислот, как их получают (на примере пропионовой кислоты)?</p> <p>46. Дайте характеристику двухосновным кислотам и приведите примеры.</p> <p>47. Какие производные непредельных кислот используют как мономеры?</p> <p>48. Как получают органическое стекло? Приведите уравнения реакций его получения, исходя из ацетона.</p> <p>49. Назовите высшие жирные кислоты – предельные и непредельные.</p> <p>50. Что представляют собой жиры, растительные масла, олифы и мыла?</p> <p>51. Как получают жиры? Чем отличаются по составу твердые жиры от жидких?</p> <p>52. Что представляет собой процесс гидрогенизации жиров?</p>

	53. Приведите уравнение реакции омыления тристеарина.	
	54. Как обнаружить акриловую кислоту в смеси с уксусной?	
	55. Какое вещество получится, если на иодистый этил подействовать цианидом калия, а полученный нитрил омылить водой? Приведите уравнения всех реакций.	
7. Ароматические углеводороды.	56. Перечислите признаки ароматичности.	
	57. Что Вы понимаете под термином «ароматизация нефти»? Получите пара-ксилол из соответствующего алкана.	
	58. Перечислите источники получения ароматических соединений. Получите всеми способами стирол.	
	59. Охарактеризуйте направляющее действие заместителей в бензольном ядре. Приведите реакции нитрования толуола и бензойной кислоты; дайте объяснения.	
	60. Осуществите превращения и назовите продукты: $C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5-CH_3 \rightarrow C_6H_5COOH \rightarrow C_6H_5COCl$ $\rightarrow C_6H_5CONH_2 \rightarrow C_6H_5CN$	
	61. Приведите примеры реакций электрофильного замещения в бензольном ядре. Из бензола получите метанитротолуол и объясните механизм нитрования.	
	62. Как получают сульфопроизводные ароматического ряда и какие свойства они имеют?	
	63. Как получают ароматические галогенопроизводные: и какие свойства они имеют? Из бензола получите хлорбензол и хлористый бензил.	
	64. Как влияют заместители на активность бензольного ядра? Объясните действие бромной воды на бензол, анилин и бензойную кислоту.	
	65. Из бензола получите метасульфотолуол и напишите реакции: а) окисления хромовой смесью, б) щелочного плава.	
	66. Как получают и какие свойства имеют ароматические нитропроизводные?	
	67. Из бензола получите полистирол и приведите соответствующие уравнения реакций.	
	8. Кислородсодержащие ароматические соединения.	68. Приведите примеры ароматических альдегидов и кетонов; получите их из соответствующих спиртов.
		69. Дайте характеристику ароматическим спиртам. Как получают и какие свойства имеет бензиловый спирт?
70. Приведите примеры ароматических кислот. Из бензола получите бензоат кальция, хлористый бензоил и этилбензоат.		
71. Перечислите химические свойства ароматических		

	кислот и приведите уравнения реакций получения их производных..
	72.Как можно получить фталевые кислоты? Получите из бензола фталевый ангидрид и приведите его конденсацию с фенолом.
	73. Чем отличаются фенолы от ароматических спиртов по строению и свойствам?
	74. Из бензола получите тринитрофенол. Какими свойствами обладает полученное соединение (сравнить его с фенолом)?
	75. Из толуола через соответствующие галогенопроизводные получить: а) бензиловый спирт, б) бензальдегид, в) бензойную кислоту.
	76. Приведите реакцию Канниццаро для бензальдегида и назовите ее продукты.
	77. Напишите уравнения реакций электрофильного замещения для фенола и назовите продукты.
	78. Назовите продукт конденсации фенола с ацетоном и приведите уравнение реакции.
	79. Какое строение имеют продукты конденсации фенола с формальдегидом в зависимости от условий и соотношения продуктов?
9. Азотсодержащие органические соединения.Ароматические амины.	80. Какие соединения называют аминами? Как их классифицируют, какую номенклатуру используют в названии?
	81. Из бензола получите N,N'-диметиланилин и напишите для него реакцию с азотистой кислотой.
	82. Получите анилин из бензола двумя способами.
	83. Из ацетилена получите мета-нитроанилин; укажите условия проведения реакций и механизм.
	84. Как проявляется основность алифатических и ароматических аминов (сравните с аммиаком)?
	85. Какие азотсодержащие соединения Вам известны; приведите примеры и охарактеризуйте их.
	86. С помощью какой реакции различают первичные, вторичные и третичные амины? Приведите ее для них.
	87. Как проводят нитрование анилина? Зачем проводят защиту аминогруппы? Приведите уравнения реакций.
	88. Как проводят диазотирование анилина? Приведите реакцию.
	89. Какими свойствами обладают диазосоединения? Приведите уравнения реакций.
	90.Какие продукты образуются по реакции азосочетания? Напишите уравнения реакций фенолдиазонийхлорида с

	<p>фенолом и N,N'-диметиланилином.</p> <p>91. Как изменяется структура азокрасителя на примере метилового оранжевого в зависимости среды и как это связано с окраской?</p> <p>92. Получите азокраситель из бензола и приведите уравнения соответствующих реакций</p>
10. Высокомолекулярные соединения.	93. Как классифицируют все высокомолекулярные соединения? Приведите примеры.
	94. Какими отличительными признаками обладают высокомолекулярные соединения?
	95. Какое строение имеют высокомолекулярные соединения? Укажите характер присоединения элементарных звеньев (на примере полипропилена).
	96. Какие органические соединения могут быть мономерами; какое строение они должны иметь?
	97. Приведите формулы мономеров и реакции получения капрона, бутилкаучука, лавсана.
	98. Какие способы получения полимеров Вам известны? Приведите примеры
	99. Как получают фенолоформальдегидные полимеры? Какое строение они имеют?
	100. Что такое мономер ФА? Как его получают и где используют?
	101. Какие полимеры получают при взаимодействии карбамида с формальдегидом? Какую структуру они могут иметь?
	102. Приведите примеры карбоцепных полимеров; как их получают и где используют?
	103. Как получают каучуки? Какое строение имеют каучук и резина?
	104. Назовите полимеры на основе непредельных кислот и их производных и приведите реакции их получения.
	105. Приведите примеры реакций получения синтетических (полиэфирных и полиамидных) и искусственных волокон на основе целлюлозы.
	106. Какие полимеры называют полиолефинами? Как их получают, где применяют?
	107. Охарактеризуйте полимеризацию и сополимеризацию как способ получения полимеров и приведите примеры
	108. Охарактеризуйте поликонденсацию как способ получения полимеров и приведите реакцию поликонденсации этиленгликоля с бутандиовой кислотой.
109. Приведите уравнение реакции конденсации фенола с	

	ацетоном и назовите продукт. Что еще необходимо для получения эпоксидных смол?
	110. Как получают глифталевые полимеры, какое их строение?
	111. Приведите общую характеристику кремнийорганических соединений. Что такое полиорганосилоксаны?
	112. С какой целью и как проводят гидрофобизацию строительных и других материалов? Какие соединения используют для этой цели?
	113. Чем отличаются по своим свойствам термопласты и реактопласты? Приведите примеры полимеров.
	114. Приведите примеры гетероцепных полимеров. Как их получают?
	116. Приведите примеры химических превращений полимеров (полимераналогичные превращения) на примере производных целлюлозы.
	117. Как используют реакцию полимераналогичных превращений для получения поливинилового спирта?

## 5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Учебным планом не предусмотрены

## 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. Органическая химия. Учебное пособие для студентов направления бакалавриата 18.03.01 «Химическая технология». БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016.
4. Методические указания к выполнению лабораторных работ по органической химии для студентов направления бакалавриата 18.03.01 «Химическая технология». БГТУ им. В.Г. Шухова, 2017.

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Дробницкая Н.В., Мухачева В.Д. Органическая химия. Учебное пособие . Б., БГТУ им. В.Г. Шухова, 2014.
2. Дробницкая Н.В., Слюсарь А.А. Органическая химия. Учебное



- пособие. Б., БГТУ им. В.Г. Шухова, 2009.
3. 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
4. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016061513395432500000652132>
5. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040919391540914300002555>
6. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015030416325558800000655878>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. **Лекционные занятия** проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой (а. 327, 325 кафедры ТПХ).  
Лекционный курс обеспечен пособиями, изданными на бумажном носителе и электронной версией конспектов лекций
2. **Лабораторные 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.
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 И ГРАФИКА РАБОТЫ СТУДЕНТОВ (ГРС)**

### **8.1. Утверждение рабочей программы без изменений**

Рабочая программа и ГРС без изменений утверждена на 20 - 20 учебный год.

Заведующий кафедрой, д.т.н., профессор,  
Директор института \_\_\_\_\_ Павленко В.И.

### **8.2. Утверждение рабочей программы и ГРС с изменениями, дополнениями.**

Рабочая программа и ГРС с изменениями, дополнениями утверждена на 2017 /2018 учебный год.

Внесены изменения в пункт 6.1. Перечень основной литературы:

#### **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. Органическая химия. Учебное пособие. Б., БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016.

Протокол №3 заседания кафедры от « 6 » октября 2017 г.

Зав. кафедрой ТиПХ, д.т.н., профессор,  
Директор института ХТИ \_\_\_\_\_ Павленко В.И.


## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «21» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой  В.И. Павленко

Директор института  В.И. Павленко

подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

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

Протокол № 13 заседания кафедры от «22» мая 2019 года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  В.И. Павленко


Директор института \_\_\_\_\_  В.И. Павленко

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «14» 05 2020г.

Заведующий кафедрой  В.И. Павленко  
подпись, ФИО

Директор института  В.И. Павленко  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры ТиПХ от «21» апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой ТиПХ  
д.т.н, профессор

 Павленко В.И.

Директор ХТИ

 Ястребинский Р.Н.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### *Приложение №1.*

#### **Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Органическая химия».**

Органическая химия – дисциплина с традиционно установившимися формами и методами обучения. Для студентов, основной мотивацией учебы которых является непосредственный интерес к познанию, вполне подходят традиционные методы и формы обучения, способные обеспечить все уровни усвоения знаний. По каждой теме выполняются домашние задания, вопросы для которых приведены в «Практикуме по органической химии» - ссылка 2.

При подготовке и выполнении лабораторных работ также реализуются активные и интерактивные технологии, предполагающие непосредственное выполнение задания группой студентов 2-3 человека (творческий коллектив), при их взаимообучении, самостоятельном добывании и использовании дополнительной информации. Эта работа продолжается и за пределами лаборатории при подготовке к защите лабораторных работ и при подготовке к коллоквиумам.

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.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке *рекомендуемой литературы* содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются *основные термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины.

При изучении нижеприведенных тем следует придерживаться следующих рекомендаций.

## **Углеводороды.**

Предельные углеводороды. Ознакомление студентов с электронным строением возбужденного атома углерода в разных валентных состояниях. Особое внимание следует обратить на радикально-цепной механизм реакций, характерный для предельных углеводородов, и привести примеры реакций такого типа. Студент должен знать основное направление использования предельных углеводородов и сырьевую базу РФ.

Непредельные углеводороды. Ознакомление студентов с особенностями  $\pi$ -связи. Особое внимание следует обратить на реакции электрофильного присоединения и привести примеры реакций такого типа; отметить причину проявления некоторыми алкинами кислотных свойств. Студент должен знать способы получения алкенов, алкинов и основные направления использования непредельных углеводородов.

Диеновые углеводороды. Главная задача темы заключается в ознакомлении студентов с особенностями непредельных соединений, содержащих две пи-

связи. Особое внимание следует обратить на диеновые углеводороды с сопряженными двойными связями, охарактеризовать сущность мезомерного эффекта. Отметить роль русских ученых ( прежде всего С.В. Лебедева) в решении проблем промышленного производства синтетического каучука. Студент должен основные способы получения диеновых углеводородов и получение на их основе каучуков.

Ароматические углеводороды. Главная задача темы заключается в ознакомлении студентов с особым характером ароматической связи. Особое внимание следует обратить на механизм реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду и роль ориентантов первого и второго рода на строение продуктов, образующихся в результате реакций нитрования, алкилирования, сульфирования, галогенирования, ацилирования бензола и его производных. Студент должен знать основные направления использования ароматических углеводородов и их производных.

### **Кислородсодержащие органические соединения**

Спирты. Главная задача темы заключается в ознакомлении студентов с характером функциональной группы ОН и механизмами реакции нуклеофильного замещения в ряду спиртов. Особое внимание следует обратить на общие свойства одноатомных и многоатомных спиртов, отметить более высокую реакционную способность многоатомных спиртов. Студент должен знать способы получения спиртов и основные направления использования спиртов (прежде всего этилового спирта и многоатомных спиртов). Отметить высокую токсичность метилового спирта и сильные наркотические свойства этилового спирта.

Карбонильные соединения. Главная задача темы заключается в ознакомлении студентов с характером функциональной карбонильной группы. Особое внимание следует обратить на механизм нуклеофильного присоединения различных соединений к карбонильным соединениям. Студент должен знать классификацию карбонильных соединений, способы получения альдегидов и кетонов, реакции присоединения и замещения, характерные для карбонильных соединений. Следует отметить и объяснить более высокую реакционную способность альдегидов по сравнению с кетонами.

Карбоновые кислоты. Главная задача темы заключается в ознакомлении студентов с характером функциональной карбоксильной группы. Особое внимание следует обратить на классификацию кислот и механизмы реакций различных соединений с карбоновыми кислотами. Студент должен знать зависимость констант диссоциации от строения кислоты, количества карбоксильных групп, донорных и акцепторных групп в составе кислот, состав, свойства и получение жидких и твердых жиров, мыла. Необходимо дать общую характеристику ароматических, двухосновных, оксикислот.

**Амины.** Ознакомление студентов с характером функциональной аминогруппы. Особое внимание следует обратить на классификацию, номенклатуру и изомерию аминов. Поскольку алифатические амины мало применяются, следует больше внимания уделить ароматическим аминам, прежде всего анилину. Надо отметить выдающуюся роль Зинина Н.Н в организации промышленного получения анилина из нитробензола. Студент должен знать, как изменяются свойства карбоновых кислот при введении в радикал кислоты аминогруппы

### **Высокомолекулярные соединения.**

Общие представления о ВМС. Главная задача темы заключается в ознакомлении студентов с основными методами синтеза: методом полимеризации и методом поликонденсации, их использованием для получения важнейших полимеров.