

Энгельсский технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Естественные и математические науки»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

«Б.1.1.24 Органическая химия»

направления подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

Профиль: «Технология химических и нефтегазовых производств»

Формы обучения: очная; заочная

Объем дисциплины:

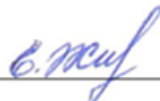
в зачетных единицах: 4 з.е.

в академических часах: 144 ак.ч.

Рабочая программа по дисциплине «Органическая химия» направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль: «Технология химических и нефтегазовых производств», составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 18.03.01 «Химическая технология», утвержденным приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 922.

Рабочая программа

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Естественные и математические науки» от «20» июня 2023 г., протокол № 30.

Заведующий кафедрой  / Жилина Е.В. /

одобрена на заседании УМКН/УМКС от «26» июня 2023 г., протокол № 5.

Председатель УМКН/УМКС  / Левкина Н.И. /

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины «**Органическая химия**» является приобретение студентами знаний и навыков, позволяющих применять их при освоении других дисциплин образовательного цикла и последующей профессиональной деятельности.

Для достижения этой цели преподавание дисциплины предполагает выполнить следующие задачи:

1.1 ознакомить студентов с основными понятиями, правилами и методами органической химии как науки, составляющей фундамент системы химических знаний;

1.2 способствовать формированию у студента обобщенных приемов исследовательской деятельности (постановка задачи, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка ее решения), научного взгляда на мир в целом;

1.3 привить студенту химические навыки, необходимые для проведения органического синтеза, научить работать со справочной литературой;

1.4 развить у студентов профессиональное химическое мышление, чтобы будущий бакалавр смог переносить общие методы научной работы в работу по специальности;

1.5 обеспечить возможность овладения студентами совокупностью химических знаний и умений, соответствующих уровню бакалавра по соответствующему профилю;

1.6 научить владеть студентов правильным химическим языком, понимать специализированные термины органической химии.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических и лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с литературой во внеурочное время, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий, подготовку к модульным работам и коллоквиумам, работу с лекционным материалом.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Органическая химия» относится к обязательной Блока 1 «Дисциплины (модули)».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей компетенции:

ОПК-1 - способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.</p>	<p>ИД-З<sub>ОПК-1</sub> Знает основные классы органических соединений, особенности их строения, номенклатуру, способы получения и химические свойства, а также основные механизмы протекания органических реакций..</p>	<p><b>Знать:</b>                      - содержание теории строения органических веществ, составляющих теоретические основы органической химии как системы знаний о веществах и химических процессах                      - органические вещества, встречающиеся в природе, и их роль в окружающей среде                      - о природных источниках органических веществ и их рациональном использовании                      - степень токсичности органических соединений, их действие на живые организмы;                      - принципы классификации и номенклатуру органических соединений;                      строение органических соединений;                      классификацию органических реакций;                      свойства основных классов органических соединений;                      основные методы синтеза органических соединений.</p>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы очная форма обучения

Вид учебной деятельности	акад. часов	
	Всего	по семестрам
		3 сем.
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	64	64
• занятия лекционного типа,	32	32
• занятия семинарского типа:	-	-
практические занятия	-	-
лабораторные занятия	32	32
в том числе занятия в форме практической подготовки	–	–
2. Самостоятельная работа студентов, всего	80	80
– курсовая работа (проект)	–	–
3. Промежуточная аттестация: <i>экзамен, зачет с оценкой, зачет</i>		экзамен
Объем дисциплины в зачетных единицах	4	4
Объем дисциплины в акад. часах	144	144

#### заочная форма обучения

Вид учебной деятельности	Заочная форма обучения (акад. часов)		Заочная форма обучения по индивидуальным планам в ускоренные сроки (акад. часов)	
	Всего	по семестрам	Всего	по семестрам
		4 сем.		
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	20	20	-	-
• занятия лекционного типа,	10	10	-	-
• занятия семинарского типа:	-	-	-	-
практические занятия	-	-	-	-
лабораторные занятия	10	10	–	-
в том числе занятия в форме практической подготовки	–	–	–	–
2. Самостоятельная работа студентов, всего	124	124	-	-
– курсовая работа (проект)	-	-	-	–
– контрольная работа	+	+	-	-

3.Промежуточная аттестация: <i>экзамен, зачет с оценкой, зачет</i>		экзамен	-	-
Объем дисциплины в зачетных единицах	4	4	-	-
Объем дисциплины в акад. часах	144	144	-	-

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1. Содержание дисциплины

#### Тема 1. Теоретические основы органической химии

Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Электронное строение атома углерода. Гибридизация. Ковалентная связь: механизмы образования, виды и характеристики. Классификация органических соединений. Изомерия. Типы реакционных частиц в органической химии: радикальные, электрофильные, нуклеофильные. Классификация органических соединений. Изомерия. Типы реакционных частиц в органической химии: радикальные, электрофильные, нуклеофильные.

Классификация реакций в органической химии. Понятие о механизмах химических реакций. Электронные эффекты: индуктивный, мезомерный.

#### Тема 2. Алифатические углеводороды

*Алканы и циклоалканы.* Электронное и пространственное строение алканов. Гомологический ряд и изомерия. Номенклатура алканов. Способы получения и физические свойства. Химические свойства алканов: реакции  $S_R$  (галогенирование, нитрование, сульфохлорирование, сульфоокисление), термические превращения (пиролиз, крекинг, риформинг), электролиз солей карбоновых кислот. Применение алканов. Углеводороды как моторное топливо. Октановое число.

Понятие о циклоалканах. Особенности строения и химических свойств циклоалканов с различным размером цикла. Природные источники предельных углеводородов.

*Алкены.* Электронное и пространственное строение алкенов. Гомологический ряд и изомерия. Номенклатура алкенов. Способы получения и физические свойства. Химические свойства алкенов: реакции  $A_E$  (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация; правило Марковникова), реакции гидрирования, реакции  $A_R$  (перекисный эффект Хараша), реакции окисления (типичные окислители и продукты окисления, озонирование), реакции полимеризации (катионная, анионная, радикальная; стереоспецифические и стереорегулярные полимеры; важнейшие высокомолекулярные вещества).

*Алкадиены.* Классификация, изомерия и номенклатура диенов. Сопряжение  $\pi$ -связей. Способы получения сопряженных диенов. Особенности химических свойств. Реакция Дильса-Альдера. Полимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучуки.

*Алкины.* Электронное и пространственное строение алкинов. Гомологический ряд и изомерия. Номенклатура алкинов. Способы получения и физические свойства. Химические свойства алкинов: реакции  $A_E$  (в сравнении с алкенами; реакция Кучерова), присоединение уксусной и циановодородной кислот, кислотные свойства терминальных алкинов, получение ацетиленидов, реакции окисления, олигомеризация.

### **Тема 3. Ароматические углеводороды.**

*Арены.* Понятие ароматичности, правило Хюккеля. Электронное и пространственное строение аренов. Гомологический ряд и изомерия. Номенклатура аренов. Способы получения моноциклических аренов. Физические свойства. Химические свойства моноциклических аренов: реакции  $S_E$  (нитрование, галогенирование, алкилирование, ацилирование, сульфирование). Особенности химических свойств гомологов бензола: реакции по алкильному радикалу (окисление, галогенирование), ориентанты I и II рода, правила ориентации.

*Понятие о многоядерных ароматических углеводородах.* Конденсированные арены и соединения с изолированными циклами. Представители конденсированных аренов: нафталин, антрацен, фенантрен. Получение, физические и химические свойства. Применение. Негативное влияние на здоровье человека, пирены.

*Ароматические соединения с изолированными циклами.* Отдельные представители: дифенилметан, трифенилметан. Получение, физические и химические свойства. Применение

**5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий**  
**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в академических часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
<b>Семестр 3</b>					
1.	Тема 1. Теоретические основы органической химии	8	-	20	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub>
2.	Тема 2. Алифатические углеводороды	15	-	20	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub>
3.	Тема 3. Ароматические углеводороды	9	-	40	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub>
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>80</b>	

**заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в академических часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа <i>заочная / ИПУ</i>	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки <i>заочная / ИПУ</i>	самостоятельная работа <i>заочная / ИПУ</i>	
1.	Тема 1. Теоретические основы органической химии	2 / -	-	40 / -	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub>
2.	Тема 2. Алифатические углеводороды	4 / -	-	40 / -	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub>
3.	Тема 3. Ароматические углеводороды.	4 / -	-	44 / -	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub>
	<b>Итого</b>	<b>10 / -</b>	<b>- / -</b>	<b>124 / -</b>	



### 5.3. Перечень практических занятий

*Практические занятия не предусмотрены*

### 5.4. Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование лабораторной работы	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения / ИПУ	заочная форма обучения / ИПУ
1.	Тема 2. Алифатические углеводороды.	Лабораторная работа № 1. Очистка органических веществ методом перегонки, идентификация веществ по Ткип.	7	–	5 / –
		Лабораторная работа № 2. Очистка органических веществ методом перекристаллизации, идентификация соединений по Тпл.	8		
2.	Тема 3. Ароматические углеводороды	Лабораторная работа № 3. Определение коэффициента замедления методом ТСХ о-, м-, п-нитроанилинов и азабензола.	9	–	5 / –
		Лабораторная работа № 4. Сублимационная очистка бензойной кислоты.	8		
	<b>Итого</b>		<b>32</b>	–	<b>10 / -</b>

### 5.5. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения / ИПУ	заочная форма обучения / ИПУ
1.	Тема 1. Теоретические основы органической химии	Самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу по теме. Подготовить ответы на вопросы: 1. Теория органических соединений Бутлерова 2. Классификация органических соединений 3. Номенклатура	20	–	40 /–
2.	Тема 2. Алифатические углеводороды	Самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу по теме. Подготовить ответы на контрольные вопросы: 1. Алканы, характеристика связи, строения, реакционная способность, номенклатура. 2. Алкены, характеристика связи, строения, реакционная способность, номенклатура. 3. Алкадиены, характеристика связи, строения, реакционная способность, номенклатура. 4. Алкины, характеристика связи, строения, реакционная способность, номенклатура.	20	–	40 /–
3.	Тема 3. Ароматические углеводороды	Самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу по теме. Подготовить ответы на контрольные вопросы: 1. Арены, характеристика связи, строения, реакционная способность, номенклатура. 2. Конденсированные арены, особенности строения. 3. Небензоидные арены, отличительные признаки.	40	–	44 /–

В результате освоения заданий самостоятельной работы студент должен уметь решать задачи по изученным темам, подготовиться к выполнению лабораторных работ, а также к экзамену. На основе изученного материала студент должен выполнить письменные задания в виде модулей, как промежуточного контроля знаний.

## **6. Расчетно-графическая работа**

*Расчетно-графическая работа не предусмотрена.*

## **7. Курсовая работа**

*Курсовая работа не предусмотрена.*

## **8. Курсовой проект**

*Курсовой проект не предусмотрен.*

## **9. Контрольная работа**

*Контрольная работа предусмотрена по заочной форме обучения*

Предусмотрена 1 контрольная работа, включающая теоретические вопросы и задачи на установление строения вещества. Она выполняется в соответствии с разработанными методическими указаниями.

### **Разделы контрольной работы:**

1. Номенклатура органических соединений
2. Алканы. Способы получения. Химические свойства
3. Алкены. Способы получения. Химические свойства
4. Алкадиены. Способы получения. Химические свойства
5. Алкины. Способы получения. Химические свойства
6. Ароматические углеводороды. Способы получения. Химические свойства.
7. Циклопарафины. Способы получения. Химические свойства
8. Многоядерные ароматические соединения. Способы получения. Химические свойства.

### **Структура контрольной работы:**

1. Титульный лист.
2. Условия задания и его решение с приведением соответствующих теоретических пояснений и правил, а также механизма протекания реакций.
4. Приложения:
  - Использованная литература
  - Интернет-источники с указанием ссылки.

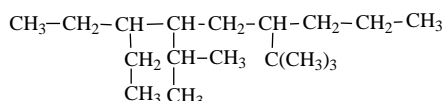
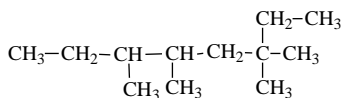
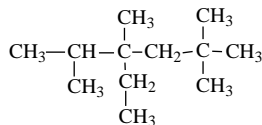
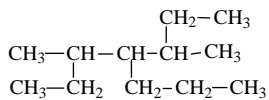
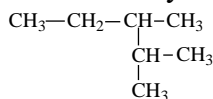
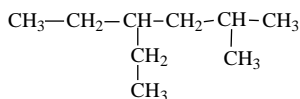
## **10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

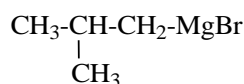
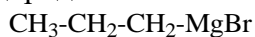
## Типовой перечень вопросов к модулям:

### Модуль 1

1. Как назвать по номенклатуре ИЮПАК следующие соединения:



2. Из следующих магнийорганических соединений получите соответствующие им предельные углеводороды



3. Какие углеводородные радикалы могут образоваться в качестве промежуточных частиц при монохлорировании изопентана? Укажите наиболее устойчивые из них. В каком направлении скорость реакции хлорирования будет наибольшей?

4. Установите наличие или отсутствие хиральных атомов в молекулах:

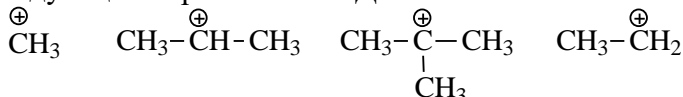
а) 2-метил-2-бромгексан

б) 2-метил-2-хлорпентан

в) 3-метил-3-хлорпентан

г) 3-метил-3-бромгексан

5. Определите, в какой последовательности изменяется относительная устойчивость следующих карбокатионов. Дайте объяснение.



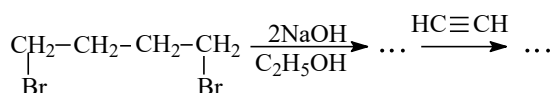
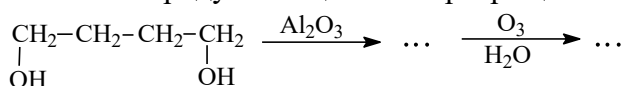
6. Напишите структурную формулу углеводорода  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ , образующего при бромировании только два монобромпроизводных.

### Модуль 2.

1. Напишите структурные формулы перечисленных соединений: тетраэтилэтилен, несим-пропилизопропилэтилен, 1,7-октадиен, винилацетилен, 2-метилгексадиен-1,3, октен-2-ин-6.

Соединения, названные по рациональной номенклатуре, назовите по ИЮПАК.

2. Напишите продукты в цепочке превращений:



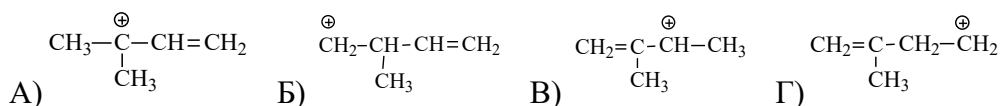
3. Напишите схемы следующих превращений:

А) сополимеризации 1,3-бутадиена и стирола

б) полимеризации симм-диметилэтилена

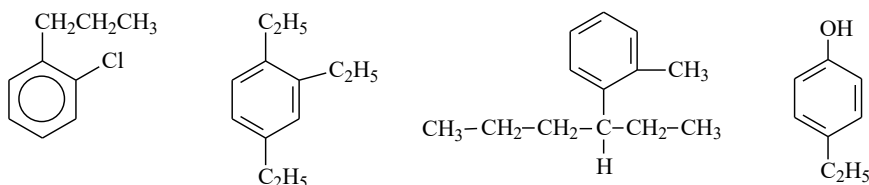
4. Какой углеводород состава  $\text{C}_4\text{H}_6$  присоединяет четыре атома брома и не реагирует с аммиачным раствором гидроксида серебра?

5. Расположите следующие карбокатионы в порядке возрастания их стабильности:

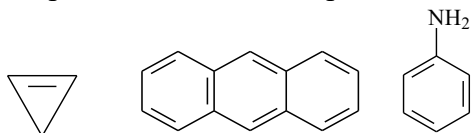


### Модуль 3.

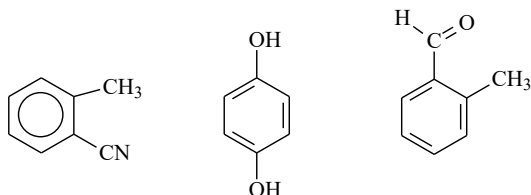
1 Назовите соединения:



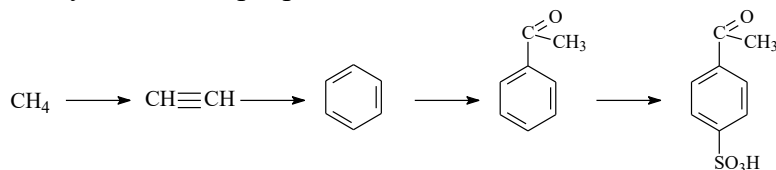
2 Определите, какие из предложенных соединений подчиняются правилу Хюккеля



3 Определите, согласованная или несогласованная ориентация в представленных соединениях:



4 Осуществите превращения:



5. Напишите структурную формулу ароматического углеводорода  $\text{C}_8\text{H}_8$ , который обесцвечивает бромную воду, легко полимеризуется, при окислении дает бензойную кислоту.

### Типовой перечень вопросов к экзамену:

#### Вопросы для экзамена

1. Предмет органической химии. Краткий исторический обзор развития органической химии.
2. Сырьевые источники органических соединений (природный газ, нефть, каменный и бурый угли, сланцы, продукты лесного и сельского хозяйства).
3. Теоретические представления в органической химии. Структурные формулы. Теория химического строения. Изомерия. Виды изомерии.
4. Основы теории ковалентной связи. Характеристики ковалентной связи: энергия связи, длина связи, полярность и поляризуемость, валентный угол связи.
5. Энергетические уровни в атоме углерода. Орбитали. Гибридизация орбиталей.  $sp^3$ -гибридизация атома углерода. Природа  $\sigma$ -связи.
6. Природа двойной  $\text{C}=\text{C}$  связи.  $\pi$ -Связь.  $sp^2$ -гибридизация атома углерода,  $sp$ -гибридизация атома углерода и природа тройной связи.

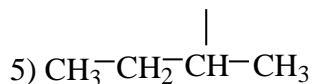
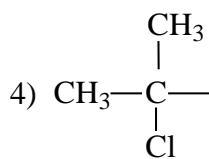
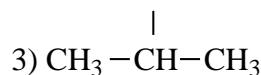
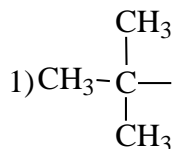
7. Перераспределение электронной плотности в молекуле. Образование промежуточных интермедиатов (радикалов, карбокатионов, карбанионов).

8. Факторы, определяющие реакционную способность органических молекул (поляризация и индуктивный эффект, поляризуемость и эффект сопряжения, сверхсопряжение).

**Типовые тестовые задания:**

**1. Задание {{ 1 }} 1**

Какой из приведенных радикалов обладает наибольшей устойчивостью



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5

**2. Задание {{ 2 }} 2**

Расположите в ряд по увеличению кислотности следующие соединения:

$\text{XCH}_2\text{COOH}$ , где X= 1) F; 2)  $\text{CH}_3$ ; 3)  $\text{CH}_3\text{O}$ ; 4) H

- 1) 1,2,3,4
- 2) 2,4,3,1
- 3) 4,3,1,2
- 4) 2,3,4,1
- 5) 1,4,3,2

**3. Задание {{ 3 }} 3**

Определите в какой последовательности увеличивается относительная устойчивость карбокатионов

1)  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2^+$ ; 2)  $\text{CH}_3^+$ ; 3)  $\text{CH}_3\text{CH}_2^+$ ; 4)  $\text{CH}_3\text{CH}^+\text{CH}_3$

- 1) 1,2,3,4
- 2) 2,4,3,1
- 3) 2,3,4,1
- 4) 3,4,2,1
- 5) 4,1,3,2

### **Примеры вопросов для опроса:**

1. Классификация органических соединений, основы теории ковалентной связи, ее виды, образование промежуточных частиц.
2. Факторы, влияющие на реакционную способность органических молекул,
3. Классификация органических реакций и типы реагентов в органической химии

### **Примеры тем групповых дискуссий:**

1. Электронные эффекты в органических веществах. Типы реакционных частиц и их относительная устойчивость. Изомерия.
  2. Теория ориентации в бензольном кольце.
- Взаимное влияние различных функциональных групп в молекуле.

### **Типовые задания для контрольной работы**

1. С помощью реакции Вюрца получите 2-метилбутан. На полученное соединение подействуйте хлором (1 моль) на свету, при нагревании.
2. Какие предельные углеводороды получатся при действии натрия на смесь хлорпропана и 2-хлорпропана? Как эти углеводороды реагируют с разбавленной азотной кислотой при нагревании и давлении?
3. На бутан подействуйте хлором (1 моль) на свету, при нагревании. Полученный продукт введите в реакцию дегидрохлорирования (со спиртовым раствором щелочи). Напишите схему реакции полимеризации полученного соединения.
4. С помощью реакции Вюрца получите 2,3-диметилбутан. Полученное соединение введите в реакцию нитрования разбавленной азотной кислотой при нагревании и давлении (реакция Коновалова).

## **11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **11.1. Рекомендуемая литература**

1. Травень В.Ф. Органическая химия: Учебник для вузов: в 2 т. / В.Ф. Травень. – М.: ИКЦ «Академкнига», т. 1, 2008. – 727 с. (2 экз)
2. Травень В.Ф. Органическая химия: Учебник для вузов: в 2 т. / В.Ф. Травень. – М.: ИКЦ «Академкнига», т. 2, 2008. – 582 с. (2 экз)
3. Грандберг И.И. Органическая химия. М: Дрофа. 2013. 672 с (5 экз)
4. Горленко В.А. Органическая химия. Часть 3, 4 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Горленко В.А., Кузнецова Л.В., Яныкина Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, Московский педагогический государственный университет, 2012.— 414 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18593>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия: учебн. для вузов. – М: Дрофа, 2007. – 542 с. (20 экз)
6. Иванов В.Г. Органическая химия. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.Н. Гева. – М.: Мастерство, 2003. – 624 с. (2 экз)
7. Титаренко А.И. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Титаренко А.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи

Эр Медиа, 2010.— с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/731>.— ЭБС «IPRbooks»

## **11.2. Периодические издания**

*не используются*

## **11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы**

*не используются*

## **11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов**

1. Учебно-методические материалы по дисциплине «Органическая химия» (электронный образовательный ресурс размещен в ИОС ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=176>

2. Сайт ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/>

## **11.5 Электронно-библиотечные системы**

1. «ЭБС IPRbooks»,
2. ЭБС «Znanium»
3. «ЭБС elibrary»
4. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

## **11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

**11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)**

1. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

*Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.*

## **12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных**

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.



## **12.1 Перечень информационно-справочных систем**

1. Справочная система «Консультант Плюс».
2. Библиотека МГУ им М.В.Ломоносова. Химический факультет МГУ  
www.chem.msu.su
3. Российская национальная библиотека (РНБ) www. nlr.ru

## **12.2 Перечень профессиональных баз данных**

*не используются*

## **12.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

- 1) Лицензионное программное обеспечение  
Microsoft Windows10, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint)

- 2) Свободно распространяемое программное обеспечение

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

## **13. Материально-техническое обеспечение**

*Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 18 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; компьютер, подключенный к Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

*Учебная аудитория неорганической химии для проведения занятий лабораторного типа*

Столы и стулья с количеством посадочных мест 20, доска для написания мелом

Укомплектована оборудованием:

1. Мультицентрифуга СМ-6М
2. Весы теххимические цифровые SCOUT SPU202
3. Барометр-анероид

4. Титровальные установки
5. Штативы
6. Электрическая плитка
7. Плакаты, наглядные пособия, макеты, стенды, видео, аудио материалы

Рабочую программу составил  /О.Г. Неверная /

#### 14. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКН  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /