

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.15 Органическая химия

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

18.03.01 Химическая технология

---

Направленность (профиль)

18.03.01.31 Химическая технология нефти и газа

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2023

---

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., Доцент, Косицына С.С.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Органическая химия» является получение обучающимися знаний о строении органических веществ, связи его и их реакционной способностью, химических и физико-химических свойствах всех классов органических соединений, а также областях их практического применения.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины «Органическая химия» являются изучение студентами строения органических веществ, химических свойств основных классов органических соединений, механизмов основных химических реакций органических соединений, получение навыков работы с лабораторной посудой и оборудованием для основного органического синтеза.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>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</b>	
ОПК-1.1: использует теоретические знания базовых химических дисциплин	строение связей в органических соединениях на основе теорий ВС и МО оценивает перераспределение электронной плотности в органических молекулах, использует это для оценки реакционной способности
ОПК-1.2: выполняет стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин	знает классификацию органических веществ. органических реакций, видов связи в органических молекулах и т.п. и применяет эти знания
ОПК-1.3: применяет знания общих и специфических закономерностей различных областей химической науки при решении профессиональных задач	химию основных классов органических соединений составляет уравнения реакций органических соединений на основе знаний об электронных эффектах и механизмах реакций
<b>ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной</b>	

<b>деятельности</b>	
ОПК-2.1: выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	знает применение аппарата органической химии в отношении процессов нефтепереработки и нефтехимии  оценивает знак и величину тепловых эффектов основных органических реакций, протекающих на установках НПЗ
ОПК-2.2: определяет характеристики физического и химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	при проведении лабораторных синтезов контролирует параметры и показатели процесса. Анализирует синтез и сопоставляет с результатами выхода целевого продукта
<b>ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</b>	
ОПК-5.1: интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям	анализирует продукты лабораторного синтеза. оценивает выход и чистоту продукта
<b>ПК-2: Способен проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы теоретического и экспериментального исследования</b>	
ПК-2.1: владеет навыками получения и изучения химических свойств соединений различной природы и материалов, на их основе умеет разрабатывать алгоритмы химико-технологических систем управления; может проводить диагностику поврежденного химического оборудования	проводит синтезы органических веществ с опорой на методику выделяет целевой продукт и анализирует данные по выходу от теоретического

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>4,61 (166)</b>		
занятия лекционного типа	1,39 (50)		
практические занятия	1,89 (68)		
лабораторные работы	1,33 (48)		
иная внеаудиторная контактная работа:	0,07 (2,5)		
индивидуальные занятия	0,07 (2,5)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,32 (83,5)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1,87 (67,2)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Классификация и номенклатура органических соединений</b>									
	1. Классификации органических веществ. Принципы построения названий органических соединений по номенклатуре ИЮПАК. Другие виды номенклатур органических соединений.	2							
	2. Функциональные группы органических соединений. Определение принадлежности органических соединений к классам. Способы записи формул органических веществ.			2					
	3. Номенклатура органических соединений. Номенклатура ИЮПАК			2					
	4. Номенклатура органических соединений. Тривиальная, радикало-функциональная, рациональная номенклатура			2					
	5.							4	
<b>2. Строение органических соединений</b>									

1. Понятие о ковалентной связи в молекулах органических соединений. Параметры ковалентной связи в органических молекулах. Типы гибридизации атомных орбиталей в органических молекул Понятие о ковалентной связи в молекулах органических соединений. Параметры ковалентной связи в органических молекулах. Типы гибридизации атомных орбиталей в органических молекулах.	4							
2. Электронные эффекты в молекулах органических соединений. Понятие о явлении резонанса.	4							
3. Классификации органических реакций. Теория кислот и оснований применительно к органическим веществам. Понятие о механизме химической реакции.	2							
4. Определение электронных эффектов в молекулах органических соединений. Резонансные структуры. Оценка кислотных, основных, электрофильных, нуклеофильных свойств органических соединений исходя из их строение			2					
5.							4	
<b>3. Алканы</b>								
1. Понятие о классе алканов. Строение, изомерия, номенклатура, получение, химические свойства. Механизм радикального замещения в молекулах алканов. Циклоалканы: особенности строения и химических свойств. Номенклатура циклоалканов.	2							

2. Номенклатура, получение и химические свойства алканов. Механизм радикального замещения в молекулах алканов.			4					
3. Особенности химических свойств циклоалканов.			2					
4.							4	
<b>4. Алкены</b>								
1. Понятие о классе алкенов. Природа двойной связи в молекулах алкенов. Изомерия, номенклатура, получение, химические свойства. Механизм электрофильного присоединения к молекулам алкенов. Полимеризация.	4							
2. Номенклатура, получение и химические свойства алкенов. Механизм электрофильного присоединения к молекулам алкенов.			2					
3. Реакции полимеризации			2					
4.							8	
<b>5. Диены</b>								
1. Классификация, номенклатура диенов. Получение диенов. Влияние положения двойных связей на химические свойства диенов. Особенности строения и химических реакций сопряженных диенов. Механизм 1,2- и 1,4-присоединения к сопряженным диенам.	2							
2. Химические свойства сопряженных и кумулированных диенов. Механизм 1,2- и 1,4-присоединения к сопряженным диенам. Понятие о кинетическом и термодинамическом контроле.			4					
3.							6	
<b>6. Алкины</b>								



1. Понятие о классе алкинов. Природа тройной связи в молекулах алкинов. Изомерия, номенклатура, получение, химические свойства. Механизм электрофильного присоединения к молекулам алкинов.	2							
2. Номенклатура, получение и химические свойства алкинов. Механизм электрофильного присоединения к молекулам алкинов.			4					
3.							6	
<b>7. Ароматические углеводороды</b>								
1. Понятие об ароматичности. Критерии Хюккеля. Строение ароматических углеводородов на примере бензола.	4							
2. Номенклатура ароматических углеводородов ряда бензола. Химические свойства гомологов бензола. Механизм реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду. Правила ориентации в реакциях электрофильного замещения замещенных бензолов.	4							
3. Полициклические ароматические углеводороды. Влияние строения молекулы на ароматичность. Классификация, номенклатура, получение. Химические свойства полициклических ароматических углеводородов.	4							
4. Определение ароматичности соединений, ионов, радикалов. Механизм электрофильного замещения в незамещенном бензоле.			2					
5. Механизм электрофильного замещения в замещенных бензолах.			4					

6. Химические свойства полициклических ароматических углеводов.			2					
7.							6,3	
8.								
9.								
10.								
<b>8. Галогенпроизводные алифатических и ароматических углеводов</b>								
1. Классификация, номенклатура. Строение. Получение. Химические свойства алифатических галогенпроизводных. Механизм реакции нуклеофильного замещения: бимолекулярного, мономолекулярного. Влияние различных факторов на конкуренцию SN1 и SN2	2							
2. Элимирование. Правила Зайцева, Гоффмана. Механизм реакций элиминирования: бимолекулярного, мономолекулярного. Влияние различных факторов на конкуренцию E1 и E2. Конкуренция элиминирования и нуклеофильного замещения.	2							
3. Особенности химических свойств галогеналкенов и галогенаренов. Влияние строения на способность вступать в реакции нуклеофильного замещения. Механизмы нуклеофильного замещения в ароматических галогенпроизводных.	1							
4. Химические свойства галогенпроизводных. Механизм реакции нуклеофильного замещения. Конкуренция SN1 и SN2			4					
5. Химические свойства галогенпроизводных. Механизм реакции элиминирования. Конкуренция E1 и E2. Конкуренция с нуклеофильным замещением.			4					

6. Нуклеофильное замещение в активированных и неактивированных галогенаренах.			2					
7. Знакомство с техникой и оборудованием лабораторного синтеза. Техника безопасности при выполнении работ.					2			
8. Методы выделения и очистки органических веществ. Перегонка					2			
9. Методы выделения и очистки органических веществ. Перекристаллизация					2			
10. Методы выделения и очистки органических веществ. Экстракция					2			
11. Синтез бромэтана.					4			
12. Синтез хлористого трет-бутила					4			
13.							6	
<b>9. Спирты и фенолы</b>								
1. Классификация, номенклатура, получение. Влияние строения функциональной группы на химические свойства. Химические свойства спиртов. Химические свойства фенолов.	2							
2. Получение и химические свойства спиртов.			4					
3. Синтез ацетона					4			
4.							4	
<b>10. Простые эфиры</b>								
1. Классификация, номенклатура, получение. Влияние строения функциональной группы на химические свойства. Химические свойства простых эфиров. Химические свойства циклических эфиров.	1							
2. Получение и химические свойства простых эфиров.			2					

3. Синтез 1,4-диоксана					4			
4.							6	
<b>11. Карбонильные соединения</b>								
1. Классификация, номенклатура, получение. Влияние строения функциональной группы на химические свойства. Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакции с нуклеофилами. Механизм реакции нуклеофильного присоединения. Влияние строения молекулы на реакционную способность в реакциях нуклеофильного присоединения.	2							
2. Получение и химические свойства альдегидов и кетонов. Реакции с нуклеофилами.			4					
3. Получение и химические свойства альдегидов и кетонов. Реакции енольных форм альдегидов и кетонов.			2					
4. Синтез йодоформа					2			
5.							8	
<b>12. Карбоновые кислоты и их производные</b>								
1. Классификация, номенклатура карбоновых кислот и их производных. Влияние строения функциональной группы на химические свойства. Химические свойства карбоновых кислот. Функциональные производные карбоновых кислот. Получение и химические свойства.	2							
2. Получение и химические свойства карбоновых кислот.			2					
3. Получение и химические свойства функциональных производных карбоновых кислот.			2					
4. Синтез этилацетата					4			

5.							6	
<b>13. Азотсодержащие соединения</b>								
1. Амины. Классификация, номенклатура, получение. Влияние строения функциональной группы на химические свойства. Химические свойства аминов.	1							
2. Нитросоединения. Классификация, номенклатура, получение. Влияние строения функциональной группы на химические свойства. Химические свойства нитросоединений.	1							
3. Получение и химические свойства аминов.			2					
4. Получение и химические свойства нитросоединений.			2					
5. Синтез анилина					4			
6.							6	
<b>14. Гетероциклические соединения</b>								
1. Понятия о гетероароматических соединениях. Пятичленные гетероциклы. Номенклатура, получение. Зависимость строения и химических свойств. Химические свойства.	1							
2. Шестичленные гетероциклы. Номенклатура, получение. Зависимость строения и химических свойств. Химические свойства.	1							
3. Получение и химические свойства пятичленных гетероциклов.			2					
4. Получение и химические свойства пятичленных гетероциклов.			2					
5. Синтез п-нитроанилина					4			
6. Нитрование толуола					4			
7. Сульфирование толуола					6			

8.							9,2	
9.								
10.								
11.								
Всего	50		68		48		83,5	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Травень В. Ф. Органическая химия: Т. 1: в 2-х т. : учебник для вузов по направлению "Химическая технология и биотехнология" и химико-технологическим направлениям подготовки дипломированных специалистов(Москва: Академкнига).
2. Травень В. Ф. Органическая химия: Т. 2: в 2-х т. : учебник для вузов по направлению "Химическая технология и биотехнология" и химико-технологическим направлениям подготовки дипломированных специалистов(Москва: Академкнига).
3. Твердохлебов В. П. Органическая химия: учебник для студентов, обучающихся по специальности "Химия и технология природных энергоносителей и углеродных материалов"(Красноярск: СФУ).
4. Твердохлебов В. П. Органическая химия: учебно-методическое пособие [для студентов напр. «Химия и технология природных энергоносителей и углеродных материалов»](Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft Windows;
2. Microsoft Office;
3. ESET NOD32.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
6. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
7. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS»;
8. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс».

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для организации образовательного процесса необходима следующая материально-техническая база:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических учебных занятий по дисциплине, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран для проектора, ноутбук).

Для лабораторных занятий требуются лаборатории, оборудованные местной и общеобменной вентиляцией, с достаточным количеством рабочих мест, лабораторной мебелью (столы лабораторные с химически-стойким покрытием, высота столешницы – 70 см), химическими реактивами и лабораторным оборудованием в соответствии с методикой лабораторных работ.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами (12 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета).