

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

Б1.О.12 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

2021

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
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	
ОПК-1.1: использует теоретические знания базовых химических дисциплин	знает строение связей в органических соединениях на основе теорий ВС и МО
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
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	

ОПК-2.1: выявляет и	знает применение аппарата органической химии в
классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	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	
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	
ОПК-5.1: интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям	анализирует продукты лабораторного синтеза. оценивает выход и чистоту продукта
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	
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
ПК-3: Умеет использовать синтетические и приборно-аналитические навыки, позволяющие экспериментально работать в области нефте- и газопереработки, нефтехимических технологий	
ПК-3.1: использует результаты исследований и экспериментов в области нефтепереработки и нефтехимии	понимает принципы синтеза и основных процессов выделения и очистки органических веществ

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
Контактная работа с преподавателем:	3,67 (132)		
занятия лекционного типа	0,89 (32)		
практические занятия	1,89 (68)		
лабораторные работы	0,89 (32)		
иная внеаудиторная контактная работа:	0,04 (1,6)		
индивидуальные занятия	0,04 (1,6)		
Самостоятельная работа обучающихся:	4,29 (154,4)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	0,93 (33,6)		

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
1. Классификация и номенклатура органических соединений									
	1. Классификации органических веществ. Принципы построения названий органических соединений по номенклатуре ИЮПАК. Другие виды номенклатур органических соединений.	1							
	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. Знакомство с техникой и оборудованием лабораторного синтеза. Техника безопасности при выполнении работ.					2			
6. Методы выделения и очистки органических веществ. Перегонка					4			
7. Методы выделения и очистки органических веществ. Перекристаллизация					4			
8. Методы выделения и очистки органических веществ. Экстракция					2			
9.							10	
2. Строение органических соединений								
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.	1							
2. Электронные эффекты в молекулах органических соединений. Понятие о явлении резонанса.	1							
3. Классификации органических реакций. Теория кислот и оснований применительно к органическим веществам. Понятие о механизме химической реакции.	1							

4. Определение электронных эффектов в молекулах органических соединений. Резонансные структуры. Оценка кислотных, основных, электрофильных, нуклеофильных свойств органических соединений исходя из их строения			2					
5.							10	
3. Алканы								
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.							10	
4. Алкены								
1. Понятие о классе алкенов. Природа двойной связи в молекулах алкенов. Изомерия, номенклатура, получение, химические свойства. Механизм электрофильного присоединения к молекулам алкенов. Полимеризация.	2							
2. Номенклатура, получение и химические свойства алкенов. Механизм электрофильного присоединения к молекулам алкенов.			2					
3. Реакции полимеризации			2					

4.							14	
5. Диены								
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.							10	
6. Алкины								
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.							10	
7. Ароматические углеводороды								
1. Понятие об ароматичности. Критерии Хюккеля. Строение ароматических углеводородов на примере бензола.	1							

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.	2							
3. Полициклические ароматические углеводороды. Влияние строения молекулы на ароматичность. Классификация, номенклатура, получение. Химические свойства полициклических ароматических углеводородов.	1							
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 углеводородов.			2					
7. Нитрование толуола					4			
8.							13,2	
8. Галогенпроизводные алифатических и ароматических углеводородов								
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. Синтез бромэтана.					2			
8.							14	
9. Спирты и фенолы								
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					2			
4.							10	

10. Простые эфиры								
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.							10	
11. Карбонильные соединения								
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.							12	
12. Карбоновые кислоты и их производные								
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					2			
5.							12	
13. Азотсодержащие соединения								
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					2			
6.							10	
14. Гетероциклические соединения								
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					2			
6.							9,2	
7.								
8.								
9.								
Всего	32		68		32		154,4	

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).