

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

Б1.Б.06 Органическая химия

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Направленность (профиль)

05.03.06.03 Биологические ресурсы

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

- сформировать у студентов знаний в области строения, реакционной способности различных классов органических соединений и формировании целостного представления о проблемах теоретической, синтетической органической химии и получение студентами базовых знаний о поверхностных явлениях и дисперсных системах, которые позволят углубленно изучить сущность многих физико-химических явлений

1.2 Задачи изучения дисциплины

- 1) В ходе изучения дисциплины студент должен получить научное представление об основных разделах органической и физколлоидной химии, их взаимосвязи;
- 2) Выработать умение практически адаптировать полученные знания для решения научных и профессиональных задач;
- 3) освоение основных понятий и закономерностей методов определения качественного и количественного состава различных объектов

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-2: владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	
ОПК-2: владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы,	систему фундаментальных химических понятий и их эволюцию, предпосылки и условия развития химии как науки в связи с историческим процессом развития человеческого общества, достижениями в других областях знаний современные аспекты применения органических соединений и материалов на их основе, а также основные виды дисперсных систем способы выделения, очистки и идентификации органических веществ; свойства коллоидных частиц. применять методы теоретического исследования, анализировать

<p>глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	<p>информацию, логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь, выражать и обосновывать свою позицию, критически оценивать накопленный опыт</p> <p>использовать представления о систематике свойств молекул и материалов на их основе, взаимосвязи структуры с физико-химическими свойствами для выявления прикладных свойств новых веществ и материалов осознанно использовать структурные данные (в т.ч. банки данных) в химическом исследовании, пользоваться справочной литературой и привлекать материалы из сети Internet для решения профессиональных задач</p> <p>основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками самостоятельной работы с библиотечно-информационными ресурсами</p> <p>профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области химии</p> <p>навыками использования теоретического материала для прогнозирования свойств различных систем, исходя из их строения</p>
--	---

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

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. Введение. Углеводороды и ароматические органические соединения									

<p>1. Гомологический ряд предельных углеводородов. Изомерия. Номенклатура. Методы синтеза алканов: Гидрирование непредельных соединений. Восстановление галогеналканов. Синтез Вюрца. Общая характеристика ковалентных связей в молекуле алканов. Физические свойства алканов. Химические свойства предельных углеводородов. Радикальные реакции замещения: галоидирование, нитрование.. Техническое применение данных реакций, Использование нитросоединений и продуктов окисления алканов. Понятие о цепном механизме реакции. Способы инициирования цепных реакций. Использование предельных углеводородов в органическом синтезе. Состав нефти и пути ее переработка*.</p> <p>Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Представления о строении двойной углерод-углеродной связи. π-Связь. Изомерия этиленовых углеводородов: структурная, пространственная, геометрическая. Промышленные и лабораторные методы получения алкенов.*</p> <p>Физические свойства олефинов. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения к двойной связи. Правило Марковникова. Реакции свободнорадикального присоединения к двойной связи. Полимеризация алкенов. Реакции окисления алкенов: гидроксילирование, озонирование. Использование непредельных углеводородов в органическом синтезе. Полимеры</p>								
<p>Изомерия и номенклатура алкинов. Методы синтеза алкинов: из карбидов металлов, галогенпроизводных, алкилирование ацетиленидов металлов. Общая характеристика связей в молекуле ацетилена. Физические свойства ацетиленовых углеводородов. Химические свойства: реакции присоединения. Механизм этих реакций. Гидрирование алкинов. Циклизация и димеризация ацетилена. Причины</p>	7							

<p>2. Номенклатура диеновых углеводородов. Получение углеводородов с сопряженной системой двойных связей. Характеристика связей в бутадиене-1,3: длина связей, энергия сопряжения. Физические свойства. Химические свойства диеновых углеводородов с сопряженными связями. Основные закономерности диенового синтеза. Понятие о терпенах. Полимеризация и диенов. Каучуки. Классификация циклоалканов. Синтезы циклоалканов: из дибромидов с концевым расположением атомов галогена, циклизацией солей дикарбоновых кислот, циклодегидратацией кетонов. Физические свойства циклоалканов. Стереохимия циклов: теория напряжения Байера, современные представления о существовании напряжения цикла. Циклопропан. Современные взгляды на строение циклопропанового кольца. Особенности химических свойств циклопропана Конформации кресла и ванны для циклогексана. Экваториальные и аксиальные связи. Химические свойства циклопентана, циклогексана и других циклических углеводородов со средним размером цикла: свободнорадикальные реакции. Ароматическое состояние. Правило Хюккеля Гомологический ряд бензола. Номенклатура и изомерия. Синтез бензола и его гомологов. Физические свойства. Химические свойства. Общие закономерности реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Типы промежуточных частиц: σ- и π-комплексы. Ориентация при электрофильном замещении. Электронное влияние заместителей на скорость реакции.</p>	6							
	8							

3. Предельные углеводороды			4					
4. Непредельные углеводороды			4					
5. Использование предельных углеводородов в органическом синтезе. Состав нефти и пути ее переработка Промышленные и лабораторные методы получения алкенов. Промышленные синтезы на основе ацетилена.							8	
2. Спирты и фенолы. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты и функциональные производные карбоновых кислот.								

<p>1. Классификация, номенклатура, изомерия спиртов, фенолов Способы получения спиртов: гидролиз галогеналкилов; гидратацией непредельных соединений; восстановлением карбонильных соединений. Характеристика связи С-О и О-Н в спиртах. Водородная связь. Химические свойства спиртов: замещение гидроксила на галоген. По-лучение простых и сложных эфиров. Многоатомные спирты: гликоли, глицерин. Изомерия и номенклатура фенолов. Методы синтеза фенолов: из ароматических галогенпроизводных, из ароматических сульфокислот. Характеристика связи С-О и О-Н в фенолах. Химические свойства фенолов: получение простых и сложных эфиров. Реакции замещения в бензольном ядре фенола: нитрование, сульфирование, галогенирование фенола. Сопоставление кислотных свойств гидроксила в спиртах и фенолах Строение, изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Получение: из ацетиленовых углеводородов по реакции Кучерова, окислением спиртов, гидролизом вицинальных дигалогенопроизводных. Промышленные методы синтеза формальдегида, ацетальдегида и ацетона. Характеристика связей в карбонильной группе, Полярность и поляризуемость. Физические свойства альдегидов и кетонов. Химические свойства, обусловленные полярностью карбонильной группы – получение бисульфитных производных, циангидринов, оснований Шиффа, гидразонов, оксимов, ацеталей и кеталей. Каталитическое гидрирование и восстановление по Клеменсену и Кижнеру-Вольфу. Окисление альдегидов и кетонов. Изомерия и номенклатура Получение карбоновых кислот: окислением алкенов, спиртов, альдегидов, гидролизом сложных эфиров, нитрилов. Методы получения ароматических кислот. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона.</p>	6	10						
---	---	----	--	--	--	--	--	--

2. Спирты, фенолы и карбонильные соединения			6					
3. Химические свойства карбоновых кислот			4					
4. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Водородные связи. Сила кислот. Влияние природы и положения различных заместителей на силу кислот.							6	
3. Азотсодержащие органические соединения. Гетероциклические соединения.								

<p>1. Строение, номенклатура, классификация, изомерия. Получение аминов: из галогенпроизводных и аммиака, из карбонильных соединений, из азотсодержащих производных карбоновых кислот, из нитросоединений восстановлением каталитическим и химическим. Физические свойства. Основность ароматических и алифатических аминов. Химические свойства: образование солей, алкилирование алкилгалогенидами, ацилирование аминов и применение этого процесса для защиты аминогруппы и разделения смесей первичных, вторичных и третичных аминов, Влияние аминогруппы на свойства бензольного ядра. Влияние заместителей на основность ароматических аминов. Сульфаниламидные препараты: строение, применение.*</p> <p>Определение. Классификация. Пятичленное кольцо с одним гетероатомом (фуран, тиофен, пиррол) Ароматичность гетероциклов и ее причины. Влияние гетероатома на свойства пятичленных гетероциклов - их ароматичность и непредельность. Реакции замещения в ряду фурана, тиофена и пиррола. Реакции гидрирования и окисления.</p> <p>Понятие о строении и биохимической роли хлорофилла и гемоглобина.*</p> <p>Номенклатура и физические свойства производных пиридина. Распределение электронной плотности в его ядре. Основность пиридина, образование солей пиридиния. Реакции замещения в ядре пиридина. Использование его в аналитической химии.* Алкалоиды ряда пиридина.*</p>	6							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

2. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Водородные связи. Сила кислот. Влияние природы и положения различных заместителей на силу кислот.			6					
3. Влияние аминогруппы на свойства бензольного ядра. Влияние заместителей на основность ароматических аминов. Сульфаниламидные препараты: строение, применение. Понятие о строении и биохимической роли хлорофилла и гемоглобина. Использование его в аналитической химии. Алкалоиды ряда пиридина.							8	
4. Углеводы. Оптическая изомерия								
1. Классификация и номенклатура. Моносахариды как основная структурная единица углеводов: альдозы и кетозы (триозы, тетрозы, пентозы, гексозы). D и L-ряды. Циклические формулы. Фуранозы и пиранозы. Мутаротация, α - и β -стереоизомерия. Конформации моносахаридов. Химические свойства: восстановление, окисление, образование простых и сложных эфиров путём алкилирования и ацилирования, образование и озазонов. Особенности химических свойств гликозидного гидроксила. Дисахариды и их распространение в природе. Типы связей в них. Доказательства строения тростникового сахара и мальтозы. Особенности синтезов дисахаридов из моносахаридов Представление о строении крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала и целлюлозы, их нахождение в природе и значение. Выделение из природного сырья и использование.			6					
2. Химических свойств углеводов			6					
3. Изучение химических свойств углеводов							6	

5. Аминокислоты. Белки								
1. Строение α -, β -, γ -аминокислот. Амфотерный характер аминокислот. Особенности поведения α -аминокислот. Методы синтеза α -аминокислот. Изоэлектрическая точка α -аминокислот. Химические свойства аминокислот: образование солей, сложных эфиров. Состав и строение аминокислот, входящих в состав белков. Пептиды: геометрия пептидной связи, методы установления состава и строения пептидов. Белки: классификация и функция. Первичная структура белков. Пеп-тидные цепи. Изоэлектрическая точка белков. Электрофорез. Сложные белки. Простетические группы. Вторичная структура белков.	6							
2. Химических свойств белков			6					
3. Первичная структура белков. Пептидные цепи. Изоэлектрическая точка белков. Электрофорез. Сложные белки. Простетические группы. Вторичная структура белков.							8	
Всего	36		36				36	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Иванов В. Г., Горленко В. А., Гева О. Н. Органическая химия: учебное пособие для вузов по специальности "Биология"(Москва).
2. Березин Б. Д., Березин Д. Б. Органическая химия: учебное пособие для бакалавров(Москва: Юрайт).
3. Артеменко А. И. Органическая химия для строительных специальностей вузов: учебник(Санкт-Петербург: Лань).
4. Васильева Н. Ю., Захарова О. В., Когай Т. И. Органическая химия: учеб.-метод. пособие для студентов 3 курса спец. 020101.65 "Химия"(Красноярск: СФУ).
5. Васильева Н. Ю., Захарова О. В., Когай Т. И. Органическая химия: учеб.-метод. пособие [для студентов 3-го курса спец. 020101.65 "Химия"] (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 Office Professional Plus 2007.
2. Приложения ChemOffice Ultra 11 - пакет утилит для химиков, таких как: ChemDraw, Chem3D, ChemFinder, ChemACX.
- 3.

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

1. Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Nature Publishing Group – годовая подписка на научные электронные журналы издательства Nature Publishing Group: Nature Materials, Nature Nanotechnology. – Режим доступа: <http://www.nature.com> .
3. EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) – электронные журналы. – Режим доступа: <http://search.ebscohost.com>
4. Cambridge University Press - доступ к текущим выпускам журналов издательств Cambridge University Press (с 1996-2015 гг) . – Режим доступа: <http://www.journals.cambridge.org>
5. Royal Society of Chemistry. – Режим доступа: <http://www.rsc.org>
6. Elsevier - доступ к Freedom Collection издательства Elsevier. . – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>
7. Электронная химическая энциклопедия – он-лайн. . – Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>.

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 чтения лекций используется аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием. Лабораторные занятия проходят в лабораториях кафедры органической и аналитической химии, оснащенных специальным оборудованием (вытяжные шкафы, раковины), приборами и химической посудой.