

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет имени
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по УМР

А.А. Панфилов

« 02 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные главы органической химии

Направление подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль подготовки Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экс./зачет)
4 семестр	9 (324 ч)	36	-	72	171	Экзамен (45 часов)
Итого	9(324 ч)	36	-	72	171	45

Владимир, 20 15

I. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Дополнительные главы органической химии» – дисциплина, которая является логическим продолжением дисциплины «Органическая химия», одна из фундаментальных дисциплин для студентов направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», целью преподавания которой является развитие понимания сущности химических процессов, их природы, приобретение и отработка практических навыков проведения экспериментов по получению, выделению, очистке и идентификации органических веществ в лабораторных условиях.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРУ ОПОП ВО

Дисциплина «Дополнительные главы органической химии» изучается в базовой части блока дисциплин.

Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых студентами необходимо для изучения дисциплины "Дополнительные главы органической химии":

1. Неорганическая химия (общая) (строение атома, электроотрицательность, химическая связь: типы связей, энергия связей, химические реакции, окислители и восстановители, кислоты и основания, комплексные соединения).
2. Органическая химия (принципы номенклатуры, классификация органических соединений, способы получения и свойства основных классов органических соединений: углеводов, галогенпроизводных, спиртов, фенолов, карбонильных соединений, карбоновых кислот, азотсодержащих соединений).
3. Физика (поляризованный свет, законы поглощения и отражения света).
4. Математика (симметрия и асимметрия).
5. Философия (категории и законы материалистической диалектики, теория познания).

Изучение дисциплины «Дополнительные главы органической химии» необходимо для успешного усвоения таких дисциплин, как Физическая химия, Коллоидная химия, ФХМА, Химия окружающей среды, Анализ объектов окружающей среды, Промышленная экология.

III. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);

В результате освоения дисциплины «Дополнительные главы органической химии» студент должен:

Знать:

- принципы классификации и номенклатуры моно- и гетерофункциональных органических соединений (ОПК-2);
- теорию строения моно- и гетерофункциональных органических соединений (ОПК-3);
- основные реакции моно- и гетерофункциональных органических соединений (ОПК-2);
- закономерности протекания органических реакций (ОПК-3);

- свойства основных моно- и гетерофункциональных органических соединений (ОПК-3);
- основные методы синтеза моно- и гетерофункциональных органических соединений (ОПК-2);

Уметь:

- синтезировать моно- и гетерофункциональные органические соединения (ОПК-2);
- провести качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа (ОПК-3);

Владеть:

- экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств моно- и гетерофункциональных органических соединений (ОПК-2)
- экспериментальными методами установления структуры моно- и гетерофункциональных органических соединений (ОПК-3).

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1.	<i>Карбонильные соединения</i>								
1.1	Предельные карбонильные соединения	4	1-2	4		8	15	8/57	
1.2	Непредельные карбонильные соединения	4	3	2			10		
1.3	Ароматические карбонильные соединения	4	4	2		8	10	4/33	
2.	<i>Карбоновые кислоты</i>								РК 1
2.1	Предельные карбоновые кислоты	4	5-6	4		8	12	6/50	
2.2	Непредельные карбоновые кислоты	4	7	2			10		
2.3	Ароматические карбоновые кислоты	4	8	2		12	12	6/33	
2.4	Многоосновные карбоновые кислоты	4	9	2			10		
3.	<i>Стереои́зомерия</i>	4	10	2			10	2/100	
4.	<i>Гетерофункциональные соединения</i>	4							
4.1	Гидроксикислоты	4	11	2		4	12	2/33	
4.2	Аминокислоты	4	12	2		8	10	6/60	РК 2
4.3	Альдегидо- и оксокислоты	4	13	2			10	2/100	
5.	<i>Гетероциклы</i>	4							
5.1	Пятичленные гетероциклы	4	14	2			10		

5.2	Шестичленные гетероциклы	4	15	2			10		
6.	<i>Углеводы</i>	4	16-						
6.1	Моносахариды	4	17	4		8	10	6/50	
6.2	Дисахариды	4	18	1		8	10	5/55	
6.3	Полисахариды	4	18	1		8	10	5/55	РК 3
		4							Экзамен
	Итого	4		36		72	171	52/41	45

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА
" ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ "
(Разделы, помеченные «*», выносятся на самостоятельную работу)

1. КАРБОНИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

1.1. Насыщенные альдегиды и кетоны

Общая формула. Изомерия. Номенклатура (тривиальная, рациональная, систематическая).

Способы получения: из спиртов, из карбоновых кислот и их производных. Синтез альдегидов и кетонов по реакции Гриньяра. Оксосинтез.

Строение карбонильной группы. Сходство и различие связей $C=O$ и $C=C$.

Физические свойства*.

Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Присоединение воды и спиртов. Понятие об общем и специфическом кислотном катализе. Присоединение галогеноводородов, гидросульфита натрия, PCl_5 , реактивов Гриньяра. Реакции присоединения - отщепления аммиака, гидроксилamina, гидразина и его производных. Механизм этих реакций. Реакции, катализируемые основаниями (присоединение синильной кислоты). Альдольная и кротоновая конденсации, механизм при основном катализе. Причина повышенной активности атомов водорода при α -углеродном атоме. Енолизация (механизмы при кислотном и основном катализе). Реакции галогенирования. Галоформные реакции метилкетонов, их практическое значение.

Восстановление до спиртов и углеводов. Окисление.

Муравьиный альдегид, получение в технике*. Особые свойства. Реакция Канниццаро.

Уксусный альдегид, ацетон: методы получения, применение*.

1.2. Ненасыщенные альдегиды и кетоны

Изомерия. Классификация.

[Кетены. Номенклатура. Способы получения кетена: из ацетона, из уксусной кислоты. Строение кетена. Химические свойства: реакции с водой, спиртами, аминами, карбоновыми кислотами. Дикетен.]*

α , β - Ненасыщенные альдегиды и кетоны. Сопряжение связей $C=C$ и $C=O$. Акролеин. Кротоновый альдегид (цис-транс- изомерия).

Химические свойства: особенности реакций электрофильного и нуклеофильного присоединения.

1.3. Ароматические альдегиды и кетоны

Изомерия. Классификация кетонов: ароматические и жирноароматические. Номенклатура.

Способы получения: из углеводов и спиртов (окисление, дегидрирование), из дигалогенопроизводных (гидролиз). Реакции Гаттермана Коха, Гаттермана, Фриделя - Крафтса. Область применения этих реакций.

Физические свойства*.

Химические свойства. Реакции окисления и восстановления. Присоединение нуклеофильных реагентов. Влияние ароматического кольца, заместителей в кольце и пространственных факторов на реакционную способность альдегидов и кетонов. Конденсация с алифатическими альдегидами, кетонами, нитросоединениями, их механизм в условиях основного катализа. Особые свойства ароматических альдегидов: реакции Канниццаро, Перкина, их механизмы.

Геометрическая изомерия оксимов альдегидов и кетонов*. Перегруппировка Бекмана.

2. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

2.1. Одноосновные карбоновые кислоты и их производные

Гомологический ряд насыщенных карбоновых кислот. Общая формула. Изомерия. Номенклатура (тривиальная, рациональная, систематическая). Ацилы, их номенклатура.

Способы получения: из алканов, алкенов, алкинов, спиртов, альдегидов и кетонов (окисление); галогеналканов (через нитрилы и по реакции Гриньяра), сложных эфиров и амидов (гидролиз).

Строение карбоксильной группы. σ , π -Сопряжение. Характеристика связей C=O и O-H. Межмолекулярные водородные связи карбоновых кислот, их прочность.

Физические свойства. Влияние водородных связей на физические свойства.

Химические свойства. Кислотные свойства. Константа кислотности, влияние на неё структурных и электронных факторов. Реакции кислот со щелочами, карбонатами, гидрокарбонатами, металлами, реактивами Гриньяра. Строение карбоксилат-аниона.

Реакции кислот по карбонильной группе: взаимодействие с PCl_5 , $SOCl_2$, спиртами. Реакция этерификации, её механизм. Кислотный катализ. Реакции декарбоксилирования и восстановления.

Муравьиная и уксусная кислоты, получение и применение*. Особенности строения и свойств муравьиной кислоты.

Функциональные производные карбоновых кислот. Галогенангидриды, сложные эфиры, ангидриды, амиды, нитрилы. Способы получения и важнейшие свойства. Реакционная способность функциональных производных карбоновых кислот. Гидролиз, его механизм при кислотном и основном катализе.

α , β - Ненасыщенные кислоты. Сопряжение карбоксильной группы с двойной связью. Кислотность. Реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения. Акриловая и метакриловая кислоты и их эфиры, технические способы их получения и применение. Акрилонитрил.

Высшие жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая. Получение и свойства*.

2.2. Многоосновные и замещённые кислоты

Двухосновные карбоновые кислоты. Номенклатура. Особенности физических и химических свойств. Кислотность. Щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая и адипиновая кислоты; технические способы их получения и свойства (декарбоксилирование).

Малоновый эфир, его получение и свойства. Натриймалоновый эфир, получение, строение, алкилирование. Синтезы карбоновых кислот на основе малонового эфира.

Двухосновные ненасыщенные кислоты: малеиновая и фумаровая, их физические и химические свойства. Кислотность. Малеиновый ангидрид, получение, применение.

[Галогенозамещённые кислоты

Классификация и номенклатура.

Способы получения: из насыщенных карбоновых кислот и их производных (галогенирование), из ненасыщенных кислот (гидрогалогенирование).

Физические и химические свойства. Зависимость химических свойств от взаимного расположения галогена и карбоксильной группы.]*

2.3. **Ароматические карбоновые кислоты и их производные**

Монокарбоновые кислоты, изомерия, номенклатура.

Способы получения: из углеводов, спиртов, альдегидов, кетонов (окисление), из тригалогенпроизводных и нитрилов (гидролиз), реакцией Гриньяра.

Физические свойства.

Химические свойства. Кислотные свойства. Влияние бензольного кольца, заместителей в кольце и пространственных факторов на кислотность. Образование солей, их строение и свойства.

Функциональные производные ароматических кислот: хлорангидриды, ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы, их способы получения и свойства*.

Дикарбоновые кислоты: фталевая, изофталевая, терефталевая. Получение, свойства, применение.

[Сульфокислоты

Изомерия; номенклатура.

Способы получения: реакция сульфирования, сульфлирующие реагенты. Условия и механизм. Реакция сульфохлорирования.

Физические свойства.

Химические свойства. Реакции с электрофильными и нуклеофильными реагентами (десульфирование, щелочное плавление, замещение на цианогруппу). Механизмы этих реакций.]*

3. **ОПТИЧЕСКАЯ ИЗОМЕРИЯ (СТЕРЕО-) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

Оптическая активность органических соединений. Удельное вращение. Хиральность. Асимметрические атомы углерода. Энантиомеры и рацемические формы, их свойства. Способы изображения энантиомеров. Проекционные формулы Фишера: правила написания и использования. Конфигурация энантиомеров: относительная и абсолютная. D,L- и R,S-номенклатуры энантиомеров.

Зависимость числа изомеров от числа асимметрических атомов углерода. Стереои́зомерия соединений с двумя асимметрическими центрами. Диастереомеры, мезоформы, их свойства. Эритро- и трео-формы*. Способы расщепления рацемических форм. Роль оптически активных соединений в живой природе*.

4. **ГЕТЕРОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**

4.1. **Гидроксикислоты**

Классификация и номенклатура.

Способы получения: из галогенозамещённых кислот (гидролиз), из карбонильных соединений через гидроксинитрилы (α -гидроксикислоты). Получение β -гидроксикислот по реакции Реформатского.

Физические* и химические свойства. Особенности свойств α -, β -, и γ -гидроксикислот. Лактиды*. Лактоны*. Молочная кислота*. Винные кислоты*. Стереои́зомерия молочных и винных кислот.

4.2. **Аминокислоты**

Классификация и номенклатура.

Способы получения: из белков (гидролиз)*, из галогенозамещённых кислот (аммонолиз), из карбонильных соединений через циангидрины. Получение β -аминокислот из альдегидов и малонового эфира*.

Физические свойства*. Особенности Физических свойств аминокислот.

Химические свойства. Амфотерный характер. Биполярный ион (цвиттер-ион). Изоэлектрическая точка. Кислотность и основность. Реакции по карбоксильной и аминогруппам. Особенности химических свойств α -, β - и γ -аминокислот. Лактамы*.

4.3. **Альдеги́до- и оксокислоты**

α -, β - и γ -альдеги́до- и оксокислоты. Номенклатура. Глиоксальная*, пировиноград-

ная* и ацетоуксусная кислоты.

Способы получения и свойства. Отношение к нагреванию.

Ацетоуксусный эфир. Получение из дикетена и уксусноэтилового эфира. Сложноэфирная конденсация Кляйзена, её механизм. Кето-енольная таутомерия. Механизмы таутомерных превращений при кислотном и основном катализах. Реакции кетонной и енольной форм ацетоуксусного эфира.

Натрийацетоуксусный эфир, его получение и строение. Мезомерный анион, его двойственная реакционная способность (амбидентный анион). Реакции С- и О-алкилирования натрийацетоуксусного эфира, их механизмы. Факторы, влияющие на соотношение продуктов С- и О-алкилирования. Реакция С-ацилирования. Кетонное и кислотное расщепление ацетоуксусного эфира. Механизмы этих реакций. Синтезы кетонов и кислот с помощью ацетоуксусного эфира.

5. ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

5.1. Пятичленные гетероциклы

Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом

Фуран, пиррол, тиофен. Изомерия. Общие способы получения из 1,4-дикарбонильных соединений. Взаимные превращения по Ю. К. Юрьеву.

Строение. Ароматичность, энергия сопряжения; их связь с электроотрицательностью гетероатома.

Химические свойства. Реакции присоединения. Отношение к действию окислителей и кислот (ацидофобность). Реакции электрофильного замещения, реакционная способность, ориентация. Механизм электрофильного замещения. Применение модифицированных электрофильных реагентов (ацетилнитрита, пиридинсульфотриоксида).

Конденсированные системы: бензофуран, индол, бензотиофен*.

Индол, способы получения.

Химические свойства. особенности реакций электрофильного замещения, ориентация. Кислотные свойства, образование металлических производных, их строение, свойства и применение. Биологическая роль и практическая значимость производных индола*.

Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами*

Пиразол и имидазол. Общие методы синтеза.

Свойства: повышенная кислотность и основность по сравнению с пирролом. Реакция электрофильного замещения.

5.2. Шестичленные гетероциклы

Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом

Пиридин. Строение. Характеристика связей. Ароматичность. Изомерия и номенклатура замещённых пиридинов. Физические свойства.

Химические свойства. Основность. Образование солей. Реакции с галогеналканами. Реакции электрофильного замещения, реакционная способность и ориентация. Галогенирование, нитрование, сульфирование. Механизмы. Нуклеофильное замещение, причина повышенной реакционной способности. Получение α -аминопиридина (реакция А. Е. Чичибина) и α -гидроксипиридина. Механизмы этих реакций.

Пиперидин, получение, свойства*.

Хинолин и изохинолин. Получение по реакции Скраупа.

Химические свойства: особенности реакций электрофильного и нуклеофильного замещения. Отношение к действию окислителей. Понятие об алкалоидах.

6. УГЛЕВОДЫ

6.1. Моносахариды

Классификация и номенклатура. Строение и конфигурация, D- и L-моносахариды. Глюкоза и фруктоза. Циклическая структура моносахаридов. Таутомерия. Формулы Толленса, размер оксидного кольца*. Стереоизомерия гликозидного центра, аномеры. Мутаро-

тация, аномеризация. Перспективные формулы Хеурса, конформации моносахаридов.

Химические свойства: восстановление, окисление, реакции с синильной кислотой, гидроксиламином, фенилгидразином, алкилирование, ацилирование, действие щелочей.

Синтез моносахаридов по методу Килиани - Фишера. Дегградация моносахаридов по Руфу.

Гликозиды, получение, свойства, распространение в природе*.

6.2. Дисахариды

Дисахариды: лактоза, мальтоза, целлобиоза, сахароза.

Строение и свойства.

6.3. Полисахариды

Полисахариды: крахмал и клетчатка. Строение, свойства и применение.

Тематика лабораторных работ

№ раздела, темы	Тематика	Название лабораторной работы
1.	Карбонильные соединения	
1.1	Предельные карбонильные соединения	Синтез масляного альдегида
1.3	Ароматические карбонильные соединения	Синтез бензилового спирта
2.	Карбоновые кислоты	
2.1	Предельные карбоновые кислоты	Синтез масляной кислоты
2.3	Ароматические карбоновые кислоты	Синтез бензойной кислоты
4.	Гетерофункциональные соединения	Качественные реакции на аминокислоты
5.	Гетероциклы	Синтез фурфурола
6.	Углеводы	Качественные реакции на моносахариды Качественные реакции на полисахариды

V. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При освоении лабораторного практикума студентам предлагается **работа в малых группах**:

- учебная группа разбивается на несколько небольших групп — по 2-3 человека
- каждая группа получает своё задание
- процесс выполнения задания в группе осуществляется на основе обмена мнениями, оценками.

Групповая работа стимулирует согласованное взаимодействие между студентами, отношения взаимной ответственности и сотрудничества.

При формировании групп учитываются два признака: уровень учебных успехов студентов; характер межличностных отношений. В группу подбираются студенты, между которыми сложились отношения доброжелательности, в этом случае в группе возникает психологическая атмосфера взаимопонимания и взаимопомощи, снимаются тревожность и страх. В ряде случаев студентам самим предлагается разбиться на группы, состав которых, впоследствии, может корректироваться для повышения качества работы. На базе сформированных групп возможно проведение **ролевых игр** для решения поставленных преподавателем задач.

При изучении теоретического курса используются **методы ИТ** - применение компьютеров для доступа к интернет-ресурсам, использование обучающих программ для расширения информационного поля, обеспечения удобства преобразования и структурирования информации для трансформации её в знание.

Преподнесение теоретического материала осуществляется с помощью электронных средств обучения (см. приложение) при непосредственном прочтении данного материала лектором.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием **опережающей самостоятельной работы**: студенты получают задание на изучение нового материала до его изложения на лекции.

Для оценки освоения теоретического материала студентами используются традиционные письменные и устные контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы).

В лабораторном практикуме используется **метод проблемного обучения**: студент получает задание на синтез, методику которого должен подобрать и изучить самостоятельно, исходя из известных реактивов.

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль осуществляется три раза в семестр (рейтинг-контроль 1, 2, 3) по результатам следующих контрольных мероприятий:

№	Контролируемый раздел дисциплины	Наименование оценочного средства	Период проведения
1	Карбонильные соединения	Тест 1 Коллоквиум	РК 1
2	Карбоновые кислоты	Тест 2 Контрольная работа 1	РК 2
3	Стереизомерия	Тест 3 Контрольная работа 2	
4	Гетерофункциональные соединения	Тест 4 Контрольная работа 3	РК 3
5	Гетероциклы		
6	Углеводы	Контрольная работа 4	

Варианты заданий контрольных работ и тестов, вопросы коллоквиума представлены в фонде оценочных средств УМК.

Самостоятельная работа студента – важнейшая составляющая образовательного процесса, определяющая в конечном итоге степень усвоения студентом теоретического материала. В процессе освоения курса Дополнительные главы органической химии СРС заключается в следующем:

1. Подготовка к лекциям с использованием конспектов и рекомендованной литературы.
2. Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов по лабораторным работам с использованием рекомендованной литературы (учебного пособия для выполнения лабораторных работ).
3. Подготовка к текущему контролю (решение задач). Варианты заданий представлены в рекомендованных сборниках задач.
4. Изучение некоторых разделов курса (помечены * в тематическом плане), которые в лекционном курсе рассмотрены недостаточно полно. При этом используется рекомендованная литература.
5. Подготовка к промежуточному контролю (экзамен) с использованием рекомендован-

ной литературы, конспектов лекций, отчетов по лабораторным работам и согласно перечню вопросов для проведения экзамена.

Более полно методические указания для СРС представлены в составе УМК.

Вопросы для самостоятельной работы студента

1. КАРБОНИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

1. Физические свойства.
2. Муравьиный альдегид, получение в технике.
3. Уксусный альдегид, ацетон: методы получения, применение.
4. Кетены. Номенклатура. Способы получения кетена: из ацетона, из уксусной кислоты. Строение кетена. Химические свойства: реакции с водой, спиртами, аминами, карбоновыми кислотами. Дикетен
5. Геометрическая изомерия оксимов альдегидов и кетонов. Перегруппировка Бекмана.

2. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

1. Высшие жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая. Получение и свойства.
2. Галогенозамещенные кислоты. Способы получения: из насыщенных карбоновых кислот и их производных (галогенирование), из ненасыщенных кислот (гидрогалогенирование). Физические и химические свойства. Зависимость химических свойств от взаимного расположения галогена и карбоксильной группы.
3. Сульфокислоты. Изомерия; номенклатура. Способы получения: реакция сульфирования, сульфорирующие реагенты. Условия и механизм. Реакция сульфохлорирования. Физические свойства. Химические свойства. Реакции с электрофильными и нуклеофильными реагентами (десульфирование, щелочное плавление, замещение на цианогруппу). Механизмы этих реакций.

3. ОПТИЧЕСКАЯ ИЗОМЕРИЯ (СТЕРЕО-) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ Эритро- и трео-формы. Роль оптически активных соединений в живой природе.

4. ГЕТЕРОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

1. Физические свойства.
2. Лактиды. Лактоны. Лактамы. Молочная кислота. Винные кислоты.
3. Глиоксалева, пировиноградная кислоты.

5. ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

1. Конденсированные системы: бензофуран, индол, бензотиофен.
2. Биологическая роль и практическая значимость производных индола.
3. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиразол и имидазол. Общие методы синтеза. Свойства: повышенная кислотность и основность по сравнению с пирролом. Реакция электрофильного замещения.
4. Пиперидин, получение, свойства.

6. УГЛЕВОДЫ

1. Формулы Толленса, размер оксидного кольца.
2. Гликозиды, получение, свойства, распространение в природе.

Вопросы для проведения экзамена

1. Строение карбонильной группы. Химические свойства алифатических карбонильных соединений: присоединение спиртов, гидросульфита натрия, синильной кислоты, пятихлористого фосфора, реактивов Гриньяра.
2. Реакции альдегидов и кетонов с аммиаком и его производными: гидразином, гидроксиламином, фенилгидразином.
3. Причина реакционной способности водорода у α -углеродного атома. Кето-енольная таутомерия. Механизм альдольно-кетоновой конденсации.
4. Окисление и восстановление альдегидов и кетонов. Реакция Канниццаро.
5. Строение и особенности химических свойств α,β -непредельных альдегидов и кетонов (реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения).
6. Реакционная способность ароматических альдегидов и кетонов в реакциях нуклеофильного присоединения (реакция с синильной кислотой и гидросульфитом натрия). Окисление и восстановление.
7. Реакции конденсации ароматических альдегидов и кетонов: конденсация с алифатическими альдегидами и кетонами, реакция Перкина, перекрестная реакция Канниццаро. Их механизмы.
8. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-аниона. Кислотные свойства одноосновных карбоновых кислот. Реакции кислот с металлами, щелочами, карбонатами, реактивами Гриньяра.
9. Реакция этерификации, ее механизм. Декарбокислирование и восстановление кислот.
10. Получение производных кислот: солей, амидов, нитрилов, ангидридов и галогенангидридов, сложных эфиров. Гидролиз производных кислот. Реакционная способность производных в реакциях нуклеофильного присоединения.
11. Особенности химических свойств α,β -непредельных кислот. Акриловая и метакриловая кислоты, акрилонитрил.
12. Особенности физических и химических свойств двухосновных кислот. Кислотность. Реакции декарбокислирования.
13. Малоновый эфир и синтезы на его основе.
14. Кислотные свойства ароматических карбоновых кислот. Влияние природы и расположения заместителей на силу кислот.
15. Оптическая активность органических соединений, асимметрический атом углерода.
16. Проекционные формулы Фишера.
17. Стереои́зомерия соединений с двумя асимметрическими атомами углерода.
18. Гидроксикислоты: особенности химических свойств α,β,γ - гидроксикислот.
19. Аминокислоты: особенности физических и химических свойств α,β,γ - аминокислот. Биполя́рный ион.
20. Углеводы: классификация, строение, конфигурация.
21. Моносахариды: глюкоза и фруктоза.
22. Химические свойства углеводов: восстановление, окисление, реакции с синильной кислотой.
23. Алкилирование, ацилирование углеводов,
24. Взаимодействие углеводов с производными аммиака (гидроксиламином, фенилгидразином).
25. Дисахариды: лактоза, мальтоза, целлобиоза, сахароза. Строение, свойства и распространение в природе.
26. Полисахариды: крахмал. Строение, свойства и распространение в природе.
27. Полисахариды: целлюлоза. Строение, свойства
28. Фуран, тиофен, пирразол: строение, ароматичность, ацидофобность.
29. Особенности электрофильного замещения в пятичленных гетероциклах.
30. Конденсированные системы с пятичленными гетероциклами
31. Строение пиридина и его реакционная способность.
32. Направление реакций электрофильного замещения в пиридине.

33. Направление реакций нуклеофильного замещения в пиридине.
34. Конденсированные системы с шестичленными гетероциклами.

VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

➤ Основная литература

1. Органическая химия : учебник / С. Э. Зурабян, А. П. Лузин ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 384 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-2940-2.
2. Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 1 / М. В. Ливанцов [и др.] ; под ред. академика РАН Н. С. Зефирова. - Эл. изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 255 с. : ил. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-1053-1 (Ч. I), ISBN 978-5-94774-759-1 1
3. Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 2 / М. В. Ливанцов [и др.] ; под ред. академика РАН Н. С. Зефирова. - Эл. изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 714 с.: ил. - 70x100/16. - (Учебник для высшей школы). ISBN 978-5-9963-1054-8 (Ч. II), ISBN 978-5-94774-759-1
4. Практикум по органической химии [Электронный ресурс] / В. И. Теренин [и др.] ; под ред. академика РАН Н. С. Зефирова. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 568 с.: ил. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-1101-9

➤ Дополнительная литература

1. Органическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ И.В. Богомолова, С.С. Макарихина. - М. : ФЛИНТА, 2013. - 365 с. - ISBN 978-5-9765-1705-9.
2. Травень, В. Ф. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. I / В. Ф. Травень. — 3-е изд. (эл.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. — 368 с. : ил. — (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-2109-4 (Т. I), ISBN 978-5-9963-0357-1
3. Травень, В. Ф. Органическая химия. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов : в 3 т. / В. Ф. Травень. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 517 с.: ил. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-2110-0 (Т. II), ISBN 978-5-9963-0357-1
4. Травень, В. Ф. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. III / В. Ф. Травень. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 388 с.: ил. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-2111-7 (Т. III), ISBN 978-5-9963-0357-1.
5. Ермолаева, Елена Вадимовна. Контрольные задания по органической химии / Е. В. Ермолаева, И. С. Акчурина, Л. А. Дуденкова ; Владимирский государственный университет (ВлГУ), Кафедра полимерных материалов. — Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2009. — 44 с.
6. Ермолаева, Елена Вадимовна. Основы синтезов органических соединений : учебное пособие / Е. В. Ермолаева, И. С. Акчурина, Е. С. Ильина ; Владимирский государственный университет (ВлГУ). — Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2010. — 104 с. : ил., табл..

➤ Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html
2. <http://www.fptl.ru/tehnika-labrabot/prostaja-peregonka.html>
3. <http://alhimic.ucoz.ru/load/36>
4. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>
5. <http://www.xumuk.ru>

6. <http://chemistry.narod.ru>
7. <http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/himiya/deryabina/index.html>
8. ChemSoft 2008

VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

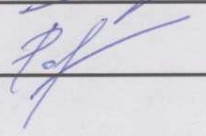
Лекционный курс читается в классической аудитории или с использованием мультимедийного оборудования. Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории кафедры химических технологий. В преподавании используются имеющиеся в составе УМК материалы.

Теоретический курс: лекции, контрольные тесты, варианты заданий для контрольных работ.


Лабораторный практикум: лабораторные установки и оборудование ауд 334-1.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Рабочую программу составил: к.т.н., доцент Ермолаева Е.В. 

Рецензент: ген. директор ООО «ЭластПУ» Романов С.В. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химических технологий протокол № 8 от 1.04.15 года.

Заведующий кафедрой  Понов Н.Т.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

протокол № 9 от 1.04.15 года.

Председатель комиссии  Понов Н.Т.