

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 13:41:58
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Химии и химической технологии

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.О.22 Органическая химия

обязательная часть

Направление

04.03.01

Химия

код

наименование направления

Программа

Фундаментальная и прикладная химия

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)

к.х.н., доцент

Колчина Г. Ю.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	6
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	15
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	16
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	16
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	17
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	17
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	18

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Обучающийся должен: знать технику работы с органическими веществами; экологические проблемы использования органических веществ; правила хранения и оборота химических реактивов и прекурсоров; ответственность за нелегальный оборот химических реактивов и прекурсоров
	ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	Обучающийся должен: уметь пользоваться химической посудой, приборами и оборудованием, используемым в химической лаборатории устранять возможные последствия неправильного использования химических материалов
	ОПК-2.3. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	Обучающийся должен: владеть техникой химического эксперимента; навыками устранения последствий химических аварий
ПК-2. Проведение научно-исследовательских работ по	ПК-2.1. интерпретирует результаты лабораторных и	Обучающийся должен: знать

отдельным разделам темы	технологических исследований применительно к конкретным условиям	технику работы с органическими веществами; экологические проблемы использования органических веществ; правила хранения и оборота химических реактивов и прекурсоров; ответственность за нелегальный оборот химических реактивов и прекурсоров
	ПК-2.2. владеет основными методами анализа, используемыми в современной химии, грамотно выбирает метод анализа в зависимости от требований, предъявляемых к точности, воспроизводимости, чувствительности определения и имеющегося аппаратного обеспечения и с учетом техники безопасности	Обучающийся должен: уметь пользоваться химической посудой, приборами и оборудованием, используемым в химической лаборатории устранять возможные последствия неправильного использования химических материалов
	ПК-2.3. проводит физико-химические измерения и выбирает метод корректной оценки погрешностей при их проведении, метод проведения испытания и метрологической оценки его результатов	Обучающийся должен: владеть техникой химического эксперимента; навыками устранения последствий химических аварий

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Органическая химия» является содействие формированию и развитию у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих им в дальнейшем осуществлять профессиональную деятельность посредством освоения теоретических и экспериментальных основ органической химии.

Задачи изучаемой дисциплины:

- создать четкое представление о предмете органической химии, связи ее с другими

науками и практическом применении органических соединений в различных областях человеческой деятельности;

- сформировать представления о месте и роли органической химии в системе общего химического образования;
- рассмотреть важнейшие классы органических соединений;
- научить студентов характеризовать строение органических веществ на основе современных электронных и пространственных представлений в химии;
- сформировать представления о зависимости химических свойств и реакционной способности органических веществ от их строения;
- добиться понимания механизмов органических реакций и их значения для планирования синтеза;
- ознакомить студентов с основными положениями методологии органической химии, историей этой науки и современными тенденциями её развития.

Дисциплина изучается на 2, 3 курсах в 4, 5 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 19 зач. ед., 684 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	684
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	102
практических (семинарских)	
лабораторных	336
другие формы контактной работы (ФКР)	2,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	69,6
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	174

Формы контроля	Семестры
экзамен	4, 5

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Введение. Основы строения и реакционной способности	18	0	17	28

	органических соединений				
1.1	Классификация и номенклатура органических соединений	4	0	17	7
1.2	Химические связи и взаимное влияние атомов	4	0	0	7
1.3	Классификация реакций органических соединений	4	0	0	7
1.4	Стереоизомерия органических молекул	6	0	0	7
2	Углеводороды	26	0	83	42
2.1	Алканы	4	0	16	7
2.2	Циклоалканы	4	0	0	7
2.3	Алкены	4	0	16	7
2.4	Алкины	4	0	0	7
2.5	Алкадиены	4	0	0	7
2.6	Ароматические соединения (арены)	6	0	51	7
3	Гомофункциональные соединения	58	0	236	104
3.1	Галогенуглеводороды	4	0	33	7
3.2	Спирты. Простые эфиры	4	0	17	9
3.3	Фенолы	4	0	0	7
3.4	Альдегиды и кетоны	4	0	33	9
3.5	Карбоновые кислоты	6	0	33	10
3.6	Функциональные производные карбоновых кислот	3	0	22	7
3.7	Амины	4	0	33	7
3.8	Азо- и диазосоединения	4	0	33	7
3.9	Нитросоединения	4	0	16	7
3.10	Пяти- и шестичленные гетероциклические соединения	3	0	0	10
3.11	Серусодержащие органические соединения	6	0	16	7
3.12	Фосфорсодержащие органические соединения	6	0	0	7
3.13	Элементарноорганические соединения	6	0	0	10
	Итого	102	0	336	174

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Введение. Основы строения и реакционной способности органических соединений	
1.1	Классификация и номенклатура органических соединений	Нахождение в природе. Классификация органических соединений. Принципы построения систематических названий. Функциональные группы и соответствующие классы соединений им. Префиксы и суффиксы. Виды номенклатур. Общие положения.
1.2	Химические связи и взаимное влияние атомов	Локализованная химическая связь в органических соединениях. Ковалентные связи. Донорно-акцепторные связи. Характеристики ковалентной связи.

		Делокализованная химическая связь. Сопряженные системы с открытой и закрытой цепью. Взаимное влияние атомов в молекулах и способы его передачи (индуктивный, мезомерный и пространственные эффекты).
1.3	Классификация реакций органических соединений	Классификация реакций органических соединений. Типы органических реагентов и реакций. Кислотные и основные свойства органических соединений. Кислотность и основность по Брэнстеду-Лоури. Кислоты и основания Льюиса.
1.4	Стереизомерия органических молекул	Основные свойства и понятия в стереохимии. Хиральность молекулы. D-, L-изомерия. R-, S-изомерия. Энантиомеры. Диастереомеры.
2	Углеводороды	
2.1	Алканы	Насыщенные углеводороды. Алканы. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия, алкильные радикалы. Природные источники алканов. Электронное строение насыщенных углеводородов: представление о sp^3 -гибридизации АО углерода. Пространственное строение алканов: вращательная изомерия, конформации и их относительная энергия. Основные способы получения: гидрирование непредельных углеводородов, синтеза из галогеналканов (восстановление, взаимодействие с металлами и металлоорганическими соединениями), восстановление кислородсодержащих соединений, превращения солей карбоновых кислот, гидролиз карбидов металлов. Микробиологический способ. Перегонка нефти. Реакция Фишера-Тропша. Реакция Дюма. Метод Кольбе. Применение алканов. Представления о физических свойствах алканов. Химические свойства алканов: гомолитический разрыв связей (свободные алкильные радикалы, их электронное строение, относительная стабильность и влияние этих факторов на относительную легкость разрыва связей в алканах); цепные свободнорадикальные реакции алканов (галогенирование, окисление, горение, нитрование, сульфохлорирование, сульфоокисление, дегидрирование, изомеризация, термические и каталитические превращения). Другие реакции алканов: термолиз метана, получение сажи, получение синтез-газа, получение сероуглерода, синтез синильной кислоты.
2.2	Циклоалканы	Классификация и номенклатура циклоалканов. Строение циклоалканов. Конформации циклогексана и его производных. Геометрическая изомерия. Применение циклоалканов. Получение циклоалканов. Образование циклов в ходе термических и каталитических превращений алканов, диеновый синтез, гидрирование циклоалкенов и аренов, взаимодействие алкенов с диазометаном. Внутримолекулярная реакция Вюрца.

		<p>Физические и химические свойства циклоалканов. Гидрирование малых циклов. Реакции циклопропана с нарушением цикла. Реакции окисления. Реакции замещения в нормальных циклах. Расширение и сужение циклов. Образование производных бензола.</p>
2.3	Алкены	<p>Гомологические ряды, изомерия, номенклатура. Структурная и пространственная изомерия. Строение молекул алкенов. Аллильная π-электронная система, представление о p, π-сопряжении. Способы получения. Способы образования двойной связи. Промышленные способы получения: Использование крекинг-газа. Термический и каталитический крекинг. Дегидрирование алканов. Лабораторные способы получения: Реакция дегидратации. Правило Зайцева. Реакция дегидрогалогенирования. Дегалогенирование. Гидрирование алканов. Применение алкенов. Физические и химические свойства алкенов. Реакция присоединения водорода. Реакции электрофильного присоединения: общие представления о механизме присоединения электрофильного реагента, присоединение брома к алкенам, присоединение галогеноводородов (правило Марковникова, исключения из правил), гидратация, присоединение серной кислоты, присоединение хлорноватистой кислоты. Карбокатионы, их электронное строение представление о p, σ-сопряжении. Полимеризация алкенов. Степень полимеризации. Реакции окисления: окисление алкенов водным раствором перманганата калия без нагревания, окисление в кислой среде перманганатом калия, окисление кислородом воздуха, каталитическое окисление этилена в присутствии влажной смеси двух солей - хлорида палладия и хлорида меди (II), озонирование, горение алкенов. Реакция карбонилирования. Реакция радикального замещения. Реакция Хараши (перекисный эффект).</p>
2.4	Алкины	<p>Углеводороды с тройной связью. Гомологические ряды, изомерия, номенклатура алкинов. Качественное описание тройной связи в терминах локализованных σ- и π-МО на основе представлений о sp-гибридизации АО углерода. Способы образования тройной связи. Синтез ацетиленов из элементов. Дегидрогалогенирование дигалогеналканов. Дегалогенирование вицинальных тетрагалогеналканов. Взаимодействие ацетиленидов натрия с первичными алкилгалогенидами. Карбидный и пиролизный методы получения ацетилена. Применение алкинов. Физические и химические свойства алкинов: общие представления о реакционной способности в сравнении с алкенами, гидрирование и восстановление металлами в жидком аммиаке, гидратация (реакция Кучерова),</p>

		<p>присоединение протонодонорных соединений, превращение ацетилена в винилацетилен, озонлиз, оксосинтез, нуклеофильное присоединение к тройной связи и значение реакций этого типа для синтеза винильных производных; циклоолигомеризация алкинов, алкины как диенофилы; окислительные превращения алкинов; кислотные свойства терминальных алкинов, ацетилениды и их использование в синтезе высших алкинов и других соединений, содержащих тройную связь; аллильная C–H кислотность и обусловленные ею взаимопревращения алкинов, диенов и алленов.</p>
2.5	Алкадиены	<p>Углеводороды с несколькими кумулированными, сопряженными и изолированными двойными связями. Классификация, номенклатура и изомерия. Электронное строение сопряженных диенов: качественное описание электронного строения 1,3-бутадиена на основе представлений о π, π-сопряжении и делокализованных π-МО. Применение диенов.</p> <p>Важнейшие 1,3-диены и способы их получения, основанные на реакциях дегидрирования, дегидрогалогенирования, дегидратации, димеризации. Получение хлоропрена.</p> <p>Химические свойства сопряженных диенов: гидрирование, восстановление щелочными металлами в присутствии источников протонов; присоединение галогеноводородов и галогенов, реакции циклоприсоединения, разновидности полимеризации и сополимеризации диенов, природный и синтетический каучук. Реакция Дильса-Альдера.</p> <p>Кумулены: получение, электронное и пространственное строение. Химические свойства (гидрирование, реакция электрофильного присоединения, изомеризация).</p>
2.6	Ароматические соединения (арены)	<p>Строение ароматических соединений. основные представители ароматических соединений. Теория ароматичности Хюккеля. Номенклатура и изомерия. Способы получения бензола. Ароматизация циклоалканов и алканов. Выделение из каменноугольной смолы. Тримеризация алкинов (реакция Бергло-Зелинского). Алкилирование галогенбензола (реакция Вюрца-Фиттига). Алкилирование бензола (реакция Фриделя-Крафтса). Декарбокислирование бензойной кислоты. Гидродезметилирование. Ацилирование по Фриделю-Крафтсу и восстановление.</p> <p>Физические и химические свойства. Электронные эффекты заместителей. Ориентация в бензольном ядре. Реакции электрофильного замещения. Нитрование. Галогенирование. Сульфирование. Механизмы реакций. Алкилирование. Ацилирование. Реакции присоединения. Гидрирование. Радикальное хлорирование. Озонирование. Реакции окисления.</p>

		<p>Нуклеофильное замещение. Реакции углеводородных радикалов. Реакции с гомологами бензола.</p> <p>Конденсированные ароматические углеводороды. Нафталин. Антрацен. Фенантрен. Способы получения и химические свойства.</p> <p>Ароматические соединения с неконденсированными кольцами. Дифенил. Дифенилметан. Трифенилметан. Способы получения и химические свойства.</p>
3	Гомофункциональные соединения	
3.1	Галогенуглеводороды	Способы получения. Физические и химические свойства галогенуглеводородов. Применение галогенуглеводородов.
3.2	Спирты. Простые эфиры	<p>Классификация. Номенклатура. Изомерия. Строение спиртов и простых эфиров.</p> <p>Способы получения одноатомных спиртов (гидролиз галогеналканов, гидратация алкенов, восстановление альдегидов и кетонов, реакция Гриньяра, гидроформилирование, промышленные способы получения основных представителей спиртов).</p> <p>Физические и химические свойства одноатомных спиртов (кислотные свойства, реакции нуклеофильного замещения, дегидратация спиртов, О-алкилирование, окисление, элиминирование, сульфатирование, галогенирование, реакция этерификации).</p> <p>Ненасыщенные спирты</p> <p>Многоатомные спирт</p> <p>Применение спиртов, простых эфиров.</p> <p>Способы получения простых эфиров (синтез Вильямсона, межмолекулярная дегидратация, присоединение спиртов к алкенам, к алкинам, кислотно-катализируемые реакции спиртов).</p> <p>Физические и химические свойства простых эфиров (протонирование с сильными кислотами, расщепление связи С-О, реакции галогенирования и окисления, с Me, перегруппировка Кляйзена).</p> <p>Оксираны. Получение и химические свойства.</p> <p>Краун-эфиры.</p>
3.3	Фенолы	<p>Классификация, номенклатура и строение.</p> <p>Физические и химические свойства. Кумольный метод.</p> <p>Щелочное плавление бензолсульфокислоты. Гидролиз бензола (процесс Рашига). Разложение солей фенилдиазония. Разложение бензоата меди. Прямое окисление бензола.</p> <p>Физические и химические свойства. Взаимодействие с металлами и их щелочами. Образование простых эфиров. Образование сложных эфиров. Реакции по бензольному кольцу. Галогенирование. Сульфирование. Нитрование. Карбоксилирование (реакция Кольбе-Шмитта). Алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Конденсация с альдегидами и кетонами. Нитрозирование. Формилирование. Окисление. Гидрирование фенола. Перегруппировка Кляйзена.</p>

		<p>Двух- и трехатомные фенолы. Способы получения и химические свойства.</p> <p>Хиноны. Способы получения и химические свойства.</p>
3.4	Альдегиды и кетоны	<p>Строение карбонильных соединений. Основные представители карбонильных соединений.</p> <p>Способы получения карбонильных соединений.</p> <p>Окисление и дегидрирование спиртов. Гидратация ацетилена и его гомологов (реакция Кучерова).</p> <p>Гидролиз геминальных дигалогенпроизводных. Пиролиз солей карбоновых кислот. Оксосинтез (гидроформилирование). Окисление толуола и этилбензола. Реакция ацилирования бензола (реакция Фриделя-Крафтса). Восстановление функциональных производных карбоновых кислот. Синтез с использованием реактива Гриньяра.</p> <p>Физические свойства карбонильных соединений.</p> <p>Химические свойства карбонильных соединений.</p> <p>Реакция восстановления. Восстановление по Клеменсу.</p> <p>Реакции нуклеофильного присоединения (с синильной кислотой, гидросульфитом натрия). Присоединение магнийорганических соединений. Присоединение воды.</p> <p>Щелочной и кислотный катализ. Присоединение спиртов. Присоединение ацетилена. Реакции окисления.</p> <p>Реакция диспропорционирования (реакция Канницаро).</p> <p>Реакция замещения в радикале (реакция енолизации).</p> <p>Реакции с галогенидами фосфора. Реакции конденсации альдольно-кетонового типа (щелочной и кислотный гидролиз). Бензойная конденсация. Сложноэфирная конденсация (реакция Тищенко). Конденсация альдегидов с ангидридами карбоновых кислот.</p> <p>Свойства формальдегида. Свойства уксусного альдегида. Свойства циклогексанона. Свойства акролеина. Свойства глиоксаля. Свойства диацетила.</p> <p>Применение.</p>
3.5	Карбоновые кислоты	<p>Классификация КК. Номенклатура. Изомерия.</p> <p>Важнейшие представители: муравьиная кислота, уксусная кислота, пропионовая кислота, масляная кислота, валериановая кислота, капроновая кислота, высшие жирные кислоты (пальмитиновая и стеариновая), бензойная кислота. Их строение, применение в пищевой промышленности.</p> <p>Одноосновные КК (алифатические насыщенные и ароматические). Нахождение в природе, способы получения: окисление алканов, алкенов, алкинов, спиртов, альдегидов, кетонов; реакция диспропорционирования; окисление кетонов (реакция Байера-Виллигера); галоформная реакция для метилкетонов; промышленные методы синтеза КК; гидролиз нитрилов, гемтригалогенпроизводных углеводородов и сложных эфиров; синтез на основе металлоорганических соединений; карбонилирование алкенов; окисление гомологов бензола.</p>

		<p>Физические свойства. Химические свойства. Кислотность КК, влияние заместителей, диссоциация. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Реакции по карбоксильной группе (образование солей; сложных эфиров - реакция этерификации, ее механизм; образование ангидридов, галогенангидридов; восстановление, образование амидов, нитрилов), реакции по углеводородному радикалу (галогенирование в α-положение, реакция Гелля-Фольгарда-Зелинского, окисление, реакция серебряного зеркала), декарбоксилирование; электрофильное замещение в бензольном кольце</p> <p>Одноосновные ненасыщенные кислоты. Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения: из галоген- и дигалогенкарбоновых кислот, дегидратация β-оксикислот, окисление ненасыщенных альдегидов и спиртов, реакция Реппе (гидрокарбоксилирование алкинов), элиминирование β-галогензамещенных и β-гидрокси- кислот. Физические свойства. Химические свойства. Реакции присоединения. Реакции окисления. Реакции полимеризации.</p> <p>Двухосновные кислоты (дикарбоновые кислоты) (насыщенные и ненасыщенные, ароматические). Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения основных представителей двухосновных КК – щавелевой, малоновой, янтарной, адипиновой. Конденсация ацетилена с метаналем. Окисление циклогексана. Электролиз расплава соли полуэфира янтарной кислоты. Реакция омыления динитрилов. Дегидрогалогенирование. Дегидратация. Окисление бензола. Окисление изомерных ксилолов, нафталина. Особенности физических и химических свойств. Образование солей, эфиров, амидов КК, отношение к нагреванию, реакция дегидратации, окисление, проявление кислотных свойств, гидрирование, озонидное расщепление, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, мягкое окисление. Отдельные представители.</p>
3.6	Функциональные производные карбоновых кислот	<p>Сложные эфиры. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение.</p> <p>Ангидриды карбоновых кислот. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение.</p> <p>Галогенангидриды карбоновых кислот. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение.</p> <p>Нитрилы карбоновых кислот. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение.</p> <p>Амиды карбоновых кислот. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение.</p>
3.7	Амины	<p>Классификация. Номенклатура аминов. Изомерия. Способы получения аминов. Алкилирование аммиака алкилгалогенидами (реакция по Гофману).</p>

		<p>Восстановление азотсодержащих соединений. Восстановление нитроалканов. Получение из нитросоединений. Алкилирование аммиака спиртами. Расщепление амидов кислот (по Гофману). Обработка солей аминов щелочами. Восстановление оксимов. Получение из нитрилов. Физические свойства аминов. Химические свойства аминов. Основные свойства. Кислотные свойства. Нуклеофильные свойства. Алкилирование. Ацилирование. Изонитрильная реакция. Реакции аминов с участием углеводородного радикала. Галогенирование. Сульфирование. Реакции с азотистой кислотой. Реакции окисления. Взаимодействие ароматических аминов с альдегидами. Нитрование анилина. Применение аминов.</p>
3.8	Азо- и diaзосоединения	<p>Способы получения азо- и diaзосоединения. Физические и химические свойства азо- и diaзосоединений. Применение.</p>
3.9	Нитросоединения	<p>Способы получения нитросоединений. Физические и химические свойства нитросоединений. Применение.</p>
3.10	Пяти- и шестичленные гетероциклические соединения	<p>Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом: пиррол, фуран, тиофен. Общие методы синтеза: циклизация ациклических предшественников, 1,3-диполярное циклоприсоединение, трансформация одной гетероциклической системы в другую (реакция Юрьева). Ароматический характер пиррола, фурана и тиофена. Зависимость ароматичности от природы гетероатома и ее влияние на особенности взаимодействия с электрофильными реагентами. Реакции нитрования, сульфирования, галогенирования, ацилирования. Кислотные свойства пиррола и их использование в синтезах. Реакции гидрирования и окисления. Взаимодействие с диенофилами. Свойства замещенных в кольце пирролов, фуранов и тиофенов (сходство и отличия от соответствующих производных бензола). П риродные соединения с пиррольным и фурановым циклами. Порфин, порфирины, гем, хлорофилл, коррин, витамин В12, рибоза, дезоксирибоза, аскорбиновая кислота. Индол и его производные. Нахождение в природе. Синтез по Фишеру. Химические свойства индола как аналога пиррола. Реакции электрофильного замещения. Получение и реакции металлических производных индола (индолилнитрий, индолилмагнийбромид). Оксипроизводные индола: оксииндолы, индоксил, изатин. Пятичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами: пиразол, имидазол, оксазолы, тиазолы,</p>

		<p>триазолы, тетразол. Методы их синтеза и химические свойства.</p> <p>Влияние дополнительных гетероатомов на кислотно-основные свойства и взаимодействие с электрофильными реагентами.</p> <p>Лекарственные препараты на основе пиразола: антипирин, пирамидон.</p> <p>Важнейшие производные тиазола: 2-меркаптобензтиазол (каптакс), пенициллины.</p> <p>Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом в кольце. Пиридин. Основной способ получения. Физические и химические свойства пиридина. Основные свойства. Реакции электрофильного замещения. Нитрование. Сульфирование. Галогенирование. Алкилирование. Ацилирование. Реакции нуклеофильного замещения. Реакции присоединения. Озонирование.</p> <p>Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами в кольце. Диазины. Оксазины. Тиазины. Химические свойства пиримидина. Реакции электрофильного замещения. Реакции нуклеофильного замещения.</p>
3.11	Серусодержащие органические соединения	Способы получения серусодержащих органических соединений. Физические и химические свойства серусодержащих органических соединений. Применение.
3.12	Фосфорсодержащие органические соединения	Способы получения фосфорсодержащих органических соединений. Физические и химические свойства фосфорсодержащих органических соединений. Применение.
3.13	Элементорганические соединения	Способы получения элементорганических соединений. Физические и химические свойства элементорганических соединений. Применение.

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Введение. Основы строения и реакционной способности органических соединений	
1.1	Классификация и номенклатура органических соединений	Лабораторная работа №1. «Техника безопасности. Основные приемы и методы, используемые в органической химии»
2	Углеводороды	
2.1	Алканы	Лабораторная работа №2. «Алканы. Алкены. Алкины»
2.3	Алкены	Лабораторная работа №3. «Получение этилена»
2.6	Ароматические соединения (арены)	Лабораторная работа №7. «Свойства ароматических соединений» Лабораторная работа №9. «Получение бензойной кислоты»
3	Гомофункциональные соединения	
3.1	Галогенуглеводороды	Лабораторная работа №4. «Свойства

		галогеналканов» Лабораторная работа №5. «Получение бромистого этила»
3.2	Спирты. Простые эфиры	Лабораторная работа №11. «Спирты. Фенолы. Простые эфиры» Лабораторная работа №6. «Получение дибутилового эфира»
3.4	Альдегиды и кетоны	Лабораторная работа №12. "Карбонильные соединения и их производные" Лабораторная работа №13. «Синтез ацетона»
3.5	Карбоновые кислоты	Лабораторная работа №15. «Получение. Физические и химические свойства одноосновных карбоновых кислот» Лабораторная работа №16. «Двухосновные и ароматические карбоновые кислоты»
3.6	Функциональные производные карбоновых кислот	Лабораторная работа №10. «Синтез уксусноизоамилового эфира»
3.7	Амины	Лабораторная работа №17. «Амины алифатического и ароматического ряда» Лабораторная работа №18. «Синтез анилина»
3.8	Азо- и диазосоединения	Лабораторная работа №19. «Свойства азо- и диазосоединений» Лабораторная работа №20. «Получение 4-окси-3-карбоксиязобензола»
3.9	Нитросоединения	Лабораторная работа №8. «Синтез нитробензола»
3.11	Серусодержащие органические соединения	Лабораторная работа №14. "Синтез п-толуолсульфокислоты"

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень тем, рекомендуемых для самостоятельного изучения:

1. Значение органической химии для научно-технического прогресса.
2. История развития органической химии.
3. Отечественные научные школы химиков – органиков.
4. Методы изучения механизма органических реакций.
5. Хиральность и биологическая активность. Хиральные лекарства.
6. Углеводороды как основа национального богатства страны.
7. Ацетилен как сырьё в промышленности органического синтеза.
8. Биогенные амины.
9. Природные алициклы. Терпены и стероиды.
10. Фуллерены и нанотрубки.
11. Лекарства - производные бензола.
12. Галогенуглеводороды в окружающей среде.
13. Фенолы – важнейшие полупродукты в промышленности органического синтеза.
14. Углеводы – сырьё, энергия, пища, жизнь.
15. Гетероциклические соединения в живых организмах.

Список учебно-методических материалов:

1. Петров, А.А. Органическая химия: Учеб. для студ. хим.-технол. вузов и фак. / А.А. Петров. - 5-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Иван Федоров, 2002. - 621 с. - 22 экз.
2. Ким, А.М. Органическая химия: учеб. пособие для студ. вузов / А. М. Ким ; А.М.Ким. - 4-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Сибирское унив. изд-во, 2004. - 841 с. - 32 экз.
3. Реутов, О.А. Органическая химия: в 4 ч.: учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч. 1 / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. - 3-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 566 с. - 14 экз.
4. Реутов, О.А. Органическая химия: в 4 ч.: учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч. 2 / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. - 3-е изд., испр. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 622 с. - 14 экз.
5. Реутов, О.А. Органическая химия: в 4 ч.: учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч. 3 / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. - 2-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 543 с. - 14 экз.
6. Реутов, О.А. Органическая химия: в 4 ч.: учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч. 4 / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. - 2-е изд., испр. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 722 с. - 14 экз.
7. Имашев, У.Б. Основы органической химии: учебник для студентов нефтяных вузов / У.Б. Имашев. - М.: КолоС, 2011. - 463 с. - 14 экз.
8. Артеменко, А.И. Органическая химия: Учеб. для студ. строит. спец. вузов / А.И. Артеменко. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2000. - 558 с. - 19 экз.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Петров, А.А. Органическая химия: Учеб. для студ. хим.-технол. вузов и фак. / А.А. Петров. - 5-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Иван Федоров, 2002. - 621 с. - 22 экз.
2. Ким, А.М. Органическая химия: учеб. пособие для студ. вузов / А. М. Ким; А.М. Ким. - 4-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Сибирское унив. изд-во, 2004. - 841 с. - 32 экз.
3. Реутов, О.А. Органическая химия: в 4 ч.: учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч. 1 / О.А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 566 с. - 14 экз.
4. Реутов, О.А. Органическая химия: в 4 ч.: учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч. 2 / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. - 3-е изд., испр. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 622с. - 14 экз.
5. Реутов, О.А. Органическая химия: в 4 ч.: учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч. 3 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 2-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 543 с. - 14 экз.
6. Реутов, О.А. Органическая химия : в 4 ч.: учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч. 4 / О.А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 2-е изд., испр. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 722 с. - 14 экз.

Дополнительная учебная литература:

1. Имашев, У.Б. Основы органической химии: учебник для студентов нефтяных вузов / У.Б. Имашев. - М. : КолоС, 2011. - 463 с. - 14 экз.
2. Артеменко, А.И. Органическая химия: Учеб. для студ. строит. спец. вузов / А.И. Артеменко. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2000. - 558 с. - 19 экз.

3. Органическая химия : термины и основные реакции: учеб. пособие для студ. вузов / И.В. Боровлев. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 359 с. - 14 экз.

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	http://www.ChemWeb, ChemExpress Online, ChemNet.com	Химические серверы
2	http://www.xumuk.ru/	Сайт о химии для химиков
3	http://www.uspkhim.ru/ukh_frm.phtml?jrnid=rc&page=ft	Журнал "Успехи химии"

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2010 RUS OLP NL Acdmc 200 /Лицензионный договор №04297 от 9.04.2012
Windows 10 Неограничена 3 года/ MicrosoftImagine.Подписка №8001361124 от 04.10.2017г.

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала
Лаборатория органической химии. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, химическая посуда, весы, дистиллятор, электрические плитки, химические реактивы