

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Одобрено на заседании

Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ

протокол от 30.10.2023 г. № 23.10

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия

название дисциплины

для студентов направления подготовки

06.03.01 Биология

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины:

1. предоставить студенту совокупность химических знаний, соответствующих уровню образования современного дипломированного специалиста по соответствующему направлению;
2. сообщить студенту сведения о наиболее значимых химических знаниях, приобретенных человечеством на современном этапе его развития, и значении науки химии в жизни и практической деятельности человека;
3. дать представления о многообразии органических соединений, их систематике, строении, механизмах реакций, химических и физических свойствах, их применении.

Задачи изучения дисциплины:

1. обеспечить возможность усвоения студентами комплекса химических знаний по органической химии, необходимых для дальнейшего изучения специальных дисциплин и применения их на практике;
2. в результате изучения дисциплины студент должен уметь: ориентироваться в многообразии классов органических соединений, грамотно писать уравнения органических реакций, выделять и очищать органические соединения, определять физико-химические характеристики определяемых веществ.
3. иметь навыки работы с литературой по органической химии, самостоятельной работы в лаборатории органической химии

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Общая и неорганическая химия.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций*</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные	З-ОПК-6 Знать: - основные концепции и методы, современные направления физики, математики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований; У-ОПК-6 Уметь: использовать навыки лабораторной работы и методы физики, химии, математического моделирования и статистики в профессиональной деятельности В-ОПК-6 Владеть: методами

	образовательные и информационные технологии;	проведения экспериментальных исследований и статистического анализа, проверки гипотез и прогнозирования социальных последствий своей профессиональной деятельности
ПК-1	Способен обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования, применять методы математического анализа, методы статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента	З-ПК-1 Знать: современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования, методы математического анализа и статистической обработки полученных результатов У-ПК-1 Уметь: обосновывать цель и задачи исследования в своей профессиональной области, выбирать объекты и методы исследований, обосновывать план экспериментальных исследований В-ПК-1 Владеть: навыками использования современного оборудования, методами математической статистики и представления результатов исследования
ПК-4	Способен производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами	З-ПК-4 Знать: основные методы исследования лекарственных средств, сырья и упаковочного материала в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией производства У-ПК-4 Уметь: использовать современное лабораторное оборудование для проведения испытаний продукции и объектов производственной среды В-ПК-4 Владеть: методами проведения испытания лекарственных средств, сырья и упаковочного материала в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией производства
УКЦ-3	Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других компетенций	З-УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств У-УКЦ-3 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать

		методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств В-УКЦ-3 Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств
--	--	---

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование исследовательского и критического мышления, культуры умственного труда (В11)	формирование культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебно-исследовательскую деятельность (учебные исследовательские задания, курсовые работы, НИРС).
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование исследовательского и критического мышления, культуры умственного труда (В16)	формирование навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания, организацию самостоятельной работы обучающихся.
Профессиональное воспитание	- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)	формирование понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. - формирование способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирование критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов.

5.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид работы	Форма обучения (вносятся данные по реализуемым формам)					
	Очная			Заочная		
	Семестр			Курс		
	№ 3	-	Всего	№	№	Всего
	Количество часов на вид работы:					
Контактная работа обучающихся с преподавателем						
Аудиторные занятия (всего)	48		48	РУП	РУП	РУП
В том числе:						
<i>лекции (лекции в интерактивной форме)</i>	16		16	РУП ()	РУП ()	РУП ()
<i>практические занятия (практические занятия в интерактивной форме)</i>	16		48	РУП ()	РУП ()	РУП ()
<i>лабораторные занятия</i>	16		16			
Промежуточная аттестация						
В том числе:						
<i>зачет</i>	-	-	-	РУП	РУП	РУП
<i>экзамен</i>	36		36	РУП	РУП	РУП
Самостоятельная работа обучающихся						
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	78		78	РУП	РУП	РУП
В том числе:						
<i>Распределяются часы самостоятельной работы из учебного плана</i>						
<i>проработка учебного (теоретического) материала</i>	30		30			
<i>Подготовка к защите лабораторных работ</i>	8		8			
<i>Выполнение домашних заданий к практическим занятиям</i>	25		25			
<i>Подготовка ко всем видам контрольных испытаний текущего контроля успеваемости (в течение семестра)</i>	5		5			
<i>Подготовка ко всем видам контрольных испытаний промежуточной аттестации (по окончании семестра)</i>	10		10			
Всего (часы):	180		180			
Всего (зачетные единицы):	5		5			

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

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

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Общая трудоёмкость всего (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			Аудиторные учебные занятия				
			Лек	Сем/Пр	Лаб	СРО	
1.1.	Введение. Основы органической химии	16	4	4		10	контрольная работа
1.2	Алканы	12	1	1	4	8	
1.3	Алкены, Алкины	18	2	2	4	10	
1.4	Арены	18	2	2	4	10	
1.5	Спирты, эфиры	12	1	2		8	
1.6	Альдегиды и кетоны	12	2	2		8	
1.7	Карбоновые кислоты и их производные, жиры	20	3	2	4	12	
1.8	Углеводы	4	-			4	
1.9	Амины, аминокислоты	12	1	1		8	

Прим.: Лек – лекции, Сем/Пр – семинары, практические занятия, Лаб – лабораторные занятия, СРО – самостоятельная работа обучающихся

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	1 семестр	
1.1.	Введение Основы органической химии	Предмет органической химии и основные этапы ее развития. Природные источники органических соединений. Способы изображения молекул органических соединений, структурные и электронные формулы (Г.Льюис). Типы углеродного скелета, ациклические, циклические и гетероциклические

		<p>соединения. Изомерия и ее виды. Гомология. Основные функциональные группы. Классификация органических соединений.</p> <p>Заместительная номенклатура, ИЮПАК. Понятия родоначальной структуры, характеристических групп. Названия нефункциональных заместителей функциональных групп, предельных, непредельных ароматических радикалов. Старшинство функциональных групп. Основные правила составления заместительных названий органических соединений, выбор и нумерация главной цепи, правило наименьших локантов.</p> <p>Основные положения теории строения органических соединений (А.М. Бутлеров), электронной теории, основные принципы квантовой органической химии. Валентность атомов. Типы гибридизации атома углерода в органических соединениях. σ и π связи атомов углерода. Химическая связь в органических соединениях. Делокализованная связь. Гомолитический и гетеролитический разрыв связи.</p> <p>Классификация реагентов и реакций.</p> <p>Промежуточные частицы (интермедиаты): радикалы, карбокатионы, карбанионы. Электронное и пространственное строение промежуточных частиц. Электронные эффекты заместителей. Индуктивный и мезомерный эффекты и способы изображения этих эффектов. Примеры групп с +I, I, +M и M - эффектами. Влияние электронных эффектов заместителей на стабильность и реакционную способность органических соединений и промежуточных частиц. Резонансные структуры, правила их построения.</p> <p>Кислоты и основания (Й.Бренстед, Г.Льюис). Сопряженные кислоты и сопряженные основания. Кислотно-основные равновесия на примере спиртов, простых эфиров, карбоновых кислот, кетонов и аминов. Влияние заместителей в молекуле на кислотность и основность органических соединений.</p>
1.2.	Алканы	<p>Гомологический ряд, изомерия и номенклатура; Природные источники алканов. Методы синтеза: гидрирование непредельных углеводородов, электролиз солей карбоновых кислот, восстановление карбонильных соединений, из галогеналканов (реакция Вюрца, протолиз реактивов Гриньяра). Природа C-C и C-H связей в алканах.</p> <p>Химические свойства: реакции галогенирования (хлорирование, бромирование, иодирование, фторирование). Энергетика цепных</p>

		свободнорадикальных реакций галогенирования. Нитрование (М.И. Коновалов), сульфохлорирование и окисление. Термический и каталитический крекинг.
1.3.	Алкены	<p>Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Геометрическая изомерия (<i>цис</i>, <i>транс</i> и <i>Z</i>, <i>E</i> номенклатура). Природа двойной связи. Молекулярные π-орбитали этилена. Методы синтеза: элиминирование галогеноводорода из алкилгалогенидов, воды из спиртов, дегалогенирование <i>виц</i>-дигалогеналканов. Реакция Гофмана, Виттига.</p> <p>Химические свойства алкенов. Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов. Электрофильное присоединение (Ad_E). Правило В.В. Марковникова, индуктивный и мезомерный эффекты. Галогенирование. Гидратация. Окисление до диолов по Вагнеру ($KMnO_4$). Исчерпывающее окисление алкенов с помощью $KMnO_4$, или $Na_2Cr_2O_7$ в условиях межфазного катализа.</p> <p>Радикальные реакции: присоединение бромистого водорода по Харащу, аллильное галогенирование. Молекулярные π-орбитали аллильного радикала.</p>
1.3.	Алкины	<p>Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Природа тройной связи. Методы синтеза алкинов с помощью реакций отщепления, алкилирования терминальных ацетиленов. Получение ацетилена пиролизом метана.</p> <p>Химические свойства алкинов. Электрофильное присоединение к алкинам. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкинов (М.Г. Кучеров), присоединение карбоновых кислот. $C\equiv N$-кислотность ацетилена. Ацетилениды натрия и меди.</p>
1.4	Арены	<p>Ароматичность. Строение бензола. Формула Кекуле.</p> <p>Получение ароматических углеводородов в промышленности каталитический риформинг нефти, переработка коксового газа и каменноугольной смолы. Лабораторные методы синтеза: реакция Вюрца Фиттига и другие реакции кросс-сочетания, алкилирование аренов по Фриделю Крафтсу, восстановление жирноароматических кетонов (реакция Кижнера Вольфа, реакция Клемменсена).</p> <p>Свойства аренов. Каталитическое гидрирование аренов, фотохимическое хлорирование бензола. Реакции замещения водорода в боковой цепи алкилбензолов на</p>

		<p>галоген. Окисление алкилбензолов и конденсированных ароматических углеводородов до карбоновых кислот, альдегидов и кетонов.</p> <p>Классификация реакций ароматического электрофильного замещения. реакциях электрофильного замещения водорода в бензольном кольце. Представление они (π - комплексах). Структура переходного состояния. Влияние природы заместителя на ориентацию и скорость реакции электрофильного замещения.</p> <p>Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Согласованная и несогласованная ориентация двух или нескольких заместителей в ароматическом кольце. Нитрование. Нитрующие агенты. Механизм реакции нитрования.</p> <p>Сульфирование. Сульфирующие агенты. Механизм реакции. Алкилирование аренов по Фриделю Крафтсу. Алкилирующие агенты. Механизм реакции. Побочные процессы изомеризация алкилирующего агента и конечных продуктов.</p> <p>Ацилирование аренов по Фриделю Крафтсу. Ацилирующие агенты. Механизм реакции.</p>
1.5.	<p>Спирты. Фенолы. Эфиры Простые эфиры</p>	<p>Одноатомные спирты. Гомологический ряд, классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения: из алкенов, карбонильных соединений, галогеналканов, сложных эфиров и карбоновых кислот. Свойства спиртов. Спирты, как слабые ОН-кислоты. Спирты, как основания Льюиса. Замещение гидроксильной группы в спиртах на галоген (под действием галогеноводородов, галогенидов фосфора, хлористого тионила). Дегидратация спиртов. Окисление первичных спиртов до альдегидов и карбоновых кислот, вторичных спиртов до кетонов. Реагенты окисления на основе хромового ангидрида и двуокиси марганца.</p> <p>Двухатомные спирты. Методы синтеза. Свойства: окисление, ацилирование, дегидратация.</p> <p>Простые эфиры. Методы получения: реакция Вильямсона, алкоксимеркурирование алкенов, межмолекулярная дегидратация спиртов.</p> <p>Свойства простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами.</p> <p>Номенклатура: одноатомные, двухатомные, трехатомные фенолы. Методы получения: щелочное плавление аренсульфонатов, замещение галогена на гидроксил, гидролиз солей арендиазония. Кумольный способ</p>

		<p>получения фенола в промышленности.</p> <p>Свойства фенолов. Фенолы как ОН - кислоты. Сравнение кислотного характера фенолов и спиртов, влияние заместителей на кислотность фенолов. Образование простых и сложных эфиров фенолов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов: галогенирование, сульфирование, нитрование,</p>
1.6.	Альдегиды и кетоны	<p>Изомерия и номенклатура. Методы получения альдегидов и кетонов из спиртов, производных карбоновых кислот, гидратация по Кучерову), на основе металлорганических соединений. Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Влияние природы и строения радикала на карбонильную активность. Химические свойства. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов. Кислотный и основной катализ. Кислотность и основность карбонильных соединений.</p> <p>Альдольно-кетоновая конденсация альдегидов и кетонов в кислой и щелочной среде, механизм реакций.</p> <p>Восстановление альдегидов и кетонов до спиртов, реагенты восстановления,</p> <p>Окисление альдегидов, реагенты окисления.</p> <p>α и β - Непредельные альдегиды и кетоны. Сопряжение карбонильной группы с двойной углерод-углеродной связью.</p> <p>Ароматические альдегиды и кетоны: Номенклатура. Способы получения: окисление производных толуола, из бензалиденхлоридов, окисление метильных групп в ароматическом ядре, восстановление</p>

		<p>хлорангидридов ароматических кислот, реакция Реймеера-Тимана. Химические свойства. Гомолитическое окисление. Свободно-радикальное хлорирование. Восстановление по Клемменсену, по Кижнеру –Вольфу, восстановление с помощью комплексных гидридов металлов. Диспропорционирование альдегидов по Канниццаро (прямая и перекрестная реакции). Реакции по бензольному кольцу: галогенирование, нитрование, сульфирование.</p>
1.7.	Карбоновые кислоты и их производные	<p><i>Классификация, номенклатура, изомерия.</i> Методы синтеза: окисление первичных спиртов и альдегидов, алкенов, алкинов, алкилбензолов; гидролиз нитрилов и других производных карбоновых кислот; синтез на основе металлоорганических соединений. Строение карбоксильной группы и карбоксилатиона. Физико-химические свойства кислот: ассоциация, диссоциация. Кислотность, ее зависимость от индуктивных эффектов заместителей, от характера и положения заместителей в алкильной цепи и бензольном ядре.</p> <p>Галогенирование кислот по Гелю-Фольгарду-Зелинскому.</p> <p>Ароматические карбоновые кислоты: <i>Классификация, номенклатура, изомерия.</i> Методы синтеза: окисление первичных спиртов и альдегидов, алкенов, алкинов, алкилбензолов; гидролиз нитрилов и других производных карбоновых кислот; синтез на основе металлоорганических соединений;</p> <p>Фталевая и терефталевая кислоты, промышленные методы получения. Фталевый ангидрид</p> <p><i>Галогенангидриды.</i> Получение с помощью галогенидов фосфора, тионилхлорида, оксалилхлорида, бензоилхлорида. Свойства: взаимодействие с нуклеофильными реагентами (вода, спирты, аммиак).</p> <p><i>Ангидриды.</i> Методы получения: дегидратация кислот с помощью P_2O_5 и фталевого ангидрида; ацилирование солей карбоновых кислот хлорангидридами.</p> <p><i>Сложные эфиры.</i> Методы получения: этерификация карбоновых кислот (механизм), ацилирование спиртов и их алколюлятов ацилгалогенидами и ангидридами, алкилирование карбоксилатионов. Реакции сложных эфиров: гидролиз (механизм кислотного и основного катализа), взаимодействие с магнием, восстановление до спиртов и альдегидов комплексными гидридами металлов;</p>

		<p><i>Амиды.</i> Строение амида. Методы получения: ацилирование аммиака и аминов, пиролиз карбоксилатов аммония, гидролиз нитрилов. Свойства: гидролиз, восстановление до аминов, дегидратация амидов.</p> <p><i>Нитрилы.</i> Методы получения: дегидратация амидов кислот (с помощью P_2O_5, $SOCl_2$, $POCl_3$). Свойства: гидролиз, аммонолиз, восстановление до аминов, взаимодействие с магнием органическими соединениями.</p> <p>α, β - Непредельные кислоты. Методы синтеза: дегидратация β - оксикислот, реакция Виттига. Реакции присоединения по двойной $C=C$ связи. Стереохимия присоединения галогена и гидроксирования перекислотами по Вагнеру ($KMnO_4$). Фумаровая и малеиновая кислоты</p>
1.8.	Амины аминокислоты	<p>Классификация, изомерия, номенклатура аминов. Методы получения: алкилирование аммиака и аминов по Гофману, восстановление азотсодержащих производных карбонильных соединений и карбоновых кислот, нитросоединений. Восстановительное аминирование карбонильных соединений.</p> <p>Строение аминов, химические свойства. Амины как основания. Сравнение основных свойств первичных, вторичных, третичных алифатических и ароматических аминов. Влияние на основность аминов заместителей в ароматическом ядре. Алкилирование и ацилирование аминов.</p> <p>Номенклатура. Строение аминов, способы получения. химические свойства. Амины как основания. Сравнение основных свойств первичных, вторичных, третичных ароматических аминов. Влияние на основность аминов заместителей в ароматическом ядре. Алкилирование и ацилирование аминов.</p> <p>Реакции по бензольному кольцу: галогенирование, сульфирование, нитрование.</p> <p><i>Аминокислоты</i> Номенклатура аминокислот. Природные аминокислоты. Хиральность аминокислот, образующих протеины. Кислотно-основные свойства, амфотерность аминокислот. Изоэлектрическая точка. Синтезы аминокислот. Свойства аминокислот: по аминогруппе, карбоксилу, окисление аминокислот</p>

Практические/семинарские занятия

№	Наименование раздела /темы	Содержание
---	----------------------------	------------

	ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1.	Введение Электронные эффекты	Природные источники органических соединений. Химическая связь в органических соединениях Индуктивный и мезомерный эффекты и способы изображения этих эффектов. Примеры групп с +I, I, +M и M - эффектами. Эффект гиперконъюгации (сверхсопряжения). Влияние электронных эффектов заместителей на стабильность и реакционную способность органических соединений и промежуточных частиц. Резонансные структуры, правила их построения. Упражнения на влияние водородных связей на реакционной способности орг. молекул
1.2.	Кислотно-основные свойства Изомерия	Влияние электронных эффектов на кислотно- основные свойства органических соединений Упражнения на геометрическую изомерию.
1.3.	Алканы. Алкены. Алкины	Номенклатура. Химические свойства. Основно- кислотные свойства алкинов.
1.4.	Ароматические соединения	Алкилбензолы. Номенклатура. Электрофильное замещение в бензольном кольце. Химические свойства.
1.5.	Спирты. Фенолы	Номенклатура. Реакционная способность. Химические свойства.
1.6.	Альдегиды и кетоны	Номенклатура. Реакционная способность. Химические свойства.
1.7.	Карбоновые кислоты и их производные	Номенклатура. Способы получения. Свойства. Химические свойства.
1.8.	Карбоновые кислоты и их производные. Амины. Аминокислот ы	Номенклатура. Способы получения. Свойства. Химические свойства.

Лабораторные занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Название лабораторной работы
1.1.	вводное	Химическая посуда и лабораторное оборудование
1.2.		Ознакомление с методами выделения и очистки органических веществ, определение основных физических констант органических веществ
1.3	Методы очистки и выделения веществ	Фракционная перегонка
1.4		
1.5	Методы очистки и выделения веществ	экстракция
1.6		

1.6	Методы очистки и	Перекристаллизация. Возгонка
1.7	выделения веществ	

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Презентации с элементами мультимедиа по темам: электронные эффекты, водородная связь, полярность и электроотрицательность, изомерия, алкены, алкены, реакции окисления,

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контрольная работа

8.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
Текущий контроль			
1.	Основы органической химии.	ОПК-6	Контрольная работа
2.	Углеводороды	ОПК-6	
3.	Арены	ПК-1	
4.	Спирты, фенолы	ПК-4	
5.	Карбонильные соединения	ПК-1	
6.	Карбоновые кислоты и их производные	ПК-4	
7.	Амины аминокислоты	УКЦ-3	
8.	Углеводы		
Промежуточный контроль			
Экзамен			

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

8.2.1. Экзамен или зачет

а) типовые вопросы (задания):

Вопросы к экзамену по органической химии

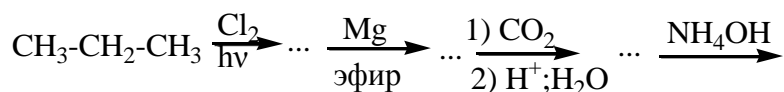
1. Основные положения теории химического строения А.М.Бутлерова. Зависимость свойств органических соединений от химического строения.
2. Изомерия: структурная, пространственная.
3. Строение электронных подуровней атома углерода. Гибридное состояние атомных орбиталей: sp^3 -; sp^2 -; sp -гибридизации. Понятие о σ и π - связях.

4. Химическая связь в органических соединениях. Ковалентная простая, двойная, тройная связь. Образование связи в метане и четыреххлористом углероде. Донорно-акцепторный механизм: образование иона оксония. Семиполярная связь. Водородная связь.
5. Классификация органических соединений. Понятие гомологического ряда. Функциональная группа.
6. Электронные эффекты в органических соединениях. *pp*- и *pp* – сопряжение. Влияние электронных эффектов на основно-кислотные свойства органических соединений. Теория Бёрнстеда-Лоури. Теория Льюиса.
7. Механизмы химических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрывы химической связи. Радикальный, электрофильный и нуклеофильный механизмы реакций (схемы).
8. Алканы: строение, изомерия, номенклатура. Способы получения: гидрирование непредельных углеводородов, электролиз солей карбоновых кислот, восстановление карбонильных соединений, из галогеналканов (реакция Вюрца). Физические и химические свойства. Галогенирование и нитрование алканов - радикальный механизм реакций.
9. Алкены. Двойная связь (sp^2 -гибридизация). Изомерия. Номенклатура. Способы получения: элиминирование галогеноводорода из алкилгалогенидов, элиминирование воды из спиртов, дегалогенирование *виц*-дигалогеналканов. Физические и химические свойства.
10. Химические свойства алкенов. Галогенирование. Индуктивный эффект и правило Марковникова; гидрогалогенирование. Гидратация, взаимодействие с серной кислотой. Реакции окисления в жестких условиях, реакция Вагнера.
11. Алкины. Тройная связь (sp -гибридизация). Номенклатура. Основно-кислотные свойства. Способы получения: дегидрирование алкенов, дегидрогалогенирование и дегалогенирование галогенпроизводных углеводородов, получение ацетилена из карбида кальция. Физические свойства. Реакции присоединения: реакция Кучерова.
12. Алкадиены. Классификация. Строение сопряженных алкадиенов. Номенклатура. Способы получения бутадиена-1.3 из галогенпроизводных углеводородов, из двухатомных спиртов. Химические свойства (восстановление, бромирование).
13. Спирты. Классификация. Одноатомные и двухатомные спирты: изомерия, физические свойства, номенклатура. Способы получения: гидратация алкенов, гидролиз галогенпроизводных углеводородов, восстановление альдегидов и кетонов, с помощью реактивов Гриньяра и карбонильных соединений. Основно-кислотные свойства. Химические свойства одноатомных спиртов.
14. Простые эфиры. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения: из спиртов, реакция Вильямсона. Химические свойства: взаимодействие с сильными минеральными кислотами, хлорирование на свету, получение виниловых эфиров..
15. Альдегиды и кетоны. Особенности строения. Номенклатура, физические свойства. Способы получения: неполное окисление спиртов, из алкенов, из алкинов, из солей карбоновых кислот. Реакции окисления и восстановления спиртов.

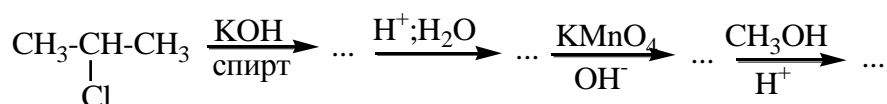
16. Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакции присоединения по двойной связи карбонильной группы (получение полуацеталей и ацеталей). Реакции конденсации.
17. Карбоновые кислоты. Классификация. Одноосновные предельные карбоновые кислоты: номенклатура, изомерия. Особенности строения карбоксильной группы. Физические свойства. Способы получения кислот (р-ции окисления, через реактив Гриньяра, через нитрилы). Бензойная кислота – способы получения, влияние заместителей на кислотные свойства.
18. Производные карбоновых кислот. Номенклатура. Способы получения солей, сложных эфиров, галогенангидридов, ангидридов, амидов, нитрилов. Понятия анион и ацил.
19. Жиры. Строение и получение триглицеридов. Гидрирование жиров. Омыление жиров. Высшие жирные кислоты. Жиры масла. Получение мыла. Физико-химические свойства мыл.
20. Амины. Классификация (алифатические и ароматические). Номенклатура. Особенности строения. Способы получения: реакция Гофмана, из спиртов, нитросоединений, нитрилов, амидов. Основно-кислотные свойства - сравнение с алифатическими аминами. Защита аминогруппы и нитрование ароматических аминов.
21. Аминокислоты. Номенклатура. Способы получения: из галогензамещенных карбоновых кислот, циангидринный синтез, восстановительное аминирование кетоникислот. Основно-кислотные свойства. Изоэлектрическая точка.
22. Ароматические углеводороды. Бензол: строение, изомерия, номенклатура алкилпроизводных. Способы получения. Электрофильное замещение в ароматических углеводородах на примере реакции нитрования бензола.
23. Химические свойства бензола и его гомологов. Реакции электрофильного замещения по Фриделю-Крафтсу на примере реакций хлорирования и алкилирования бензола. Ориентация замещения в производных бензола.
24. Фенолы. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Основно-кислотные свойства. Химические свойства (галогенирование, получение моногалогенпроизводных, получение простых эфиров. Нитрование, галогенирование, алкилирование, ацилирование по бензольному кольцу.)
25. Углеводы. Классификация углеводов. Классификация моносахаридов. Принадлежность к D и L ряду. Углеводы. Образование циклических (полуацетальных) форм моносахаридов (пиранозная, фуранозная). Формулы Хеуорса. α и β -диастереомеры. Гликозидный гидроксид.

Практическое задание

1.



2.



3.

4. $\text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{NaOH}} \dots \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \dots \xrightarrow{\text{HCN}} \dots \xrightarrow{\text{H}^+; \text{H}_2\text{O}} \dots$
5. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \dots \xrightarrow{\text{HCl}} \dots \xrightarrow[\text{эфир}]{\text{Mg}} \dots \xrightarrow{1) \text{CO}_2} \dots \xrightarrow{\text{KOH}} \dots$
6. $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{HCl}} \dots \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{NaOH}} \dots \xrightarrow[170^\circ]{\text{H}_2\text{SO}_4} \dots \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{KMnO}_4} \dots$
7. $\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}_2}-\text{CH}_3 \xrightarrow[\text{спирт}]{\text{Zn}} \dots \xrightarrow[\text{p-p}]{\text{Br}_2} \dots \xrightarrow[\text{спирт}]{\text{KOH}_{(\text{изб})}} \dots \xrightarrow[\text{NH}_3]{\text{NaNH}_2} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}} \dots$
8. $\text{CH}_3\text{I} \xrightarrow[\text{эфир}]{\text{Mg}} \dots \xrightarrow[2) \text{H}^+; \text{H}_2\text{O}]{1) \text{C}_2\text{H}_5-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}} \dots \xrightarrow{\text{Na}} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{I}} \dots \xrightarrow[\text{hv}]{\text{Cl}_2} \dots \xrightarrow[\text{спирт}]{\text{KOH}} \dots$
9. $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{PCl}_5} \dots \xrightarrow[\text{эфир}]{\text{Mg}} \dots \xrightarrow{\text{H}^+; \text{H}_2\text{O}} \dots \xrightarrow{\text{PCl}_5} \dots \xrightarrow[\text{спирт}]{\text{KOH}} \dots \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{KMnO}_4} \dots$
 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \dots \xrightarrow{\text{H}^+; \text{H}_2\text{O}} \dots \xrightarrow{\text{PCl}_5} \dots \xrightarrow[\text{спирт}]{\text{KOH}} \dots \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{KMnO}_4} \dots$
10. $\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4+\text{SO}_3} \dots \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{NaOH}} \dots \xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{NaOH}} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}} \dots \xrightarrow[\text{hv}]{\text{Cl}_2} \dots \xrightarrow[\text{спирт}]{\text{KOH}} \dots$
 $\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{\text{HNO}_3+\text{H}_2\text{SO}_4} \dots$
11. $\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{CH}_3\text{Cl}} \dots \xrightarrow[\text{OH}^-]{\text{KMnO}_4} \dots \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{NaOH}} \dots \xrightarrow{\text{HNO}_3+\text{H}_2\text{SO}_4} \dots \xrightarrow{\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}} \dots$
12. $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{H}_2\text{O}; \text{Hg}^{2+}} \dots \xrightarrow[2) \text{H}^+; \text{H}_2\text{O}]{1) \text{CH}_3\text{MgBr}} \dots \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \dots \xrightarrow{\text{HCN}} \dots \xrightarrow{\text{H}^+; \text{H}_2\text{O}} \dots$
13. $\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4+\text{SO}_3} \dots \xrightarrow[\text{H}_3\text{PO}_4]{\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3} \dots \xrightarrow[\text{hv}]{\text{Cl}_2} \dots \xrightarrow{\text{KCN}} \dots \xrightarrow{\text{H}^+; \text{H}_2\text{O}} \dots \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{CH}_3\text{OH}} \dots$

в) описание шкалы оценивания:

Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
--------	-----------------

<p>Отлично 36-40</p>	<p>Студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
<p>Хорошо 30-35</p>	<p>Студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
<p>Удовлетворительно 24-29</p>	<p>Студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
<p>Неудовлетворительно 23 и меньше</p>	<p>Студент демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

Описание шкалы оценивания

Отметка «отлично» ставится, если:

- изученный материал изложен полно, определения даны верно;
- ответ показывает понимание материала;
- обучающийся может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, не только по учебнику и конспекту, но и самостоятельно составленные.

Отметка «хорошо» ставится, если:

- изученный материал изложен достаточно полно;

– при ответе допускаются ошибки, заминки, которые обучающийся в состоянии исправить самостоятельно при наводящих вопросах;

– обучающийся затрудняется с ответами на 1-2 дополнительных вопроса.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если:

– материал изложен неполно, с неточностями в определении понятий или формулировке определений;

– материал излагается непоследовательно;

– обучающийся не может достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– на 50% дополнительных вопросов даны неверные ответы.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

– при ответе обнаруживается полное незнание и непонимание изучаемого материала;

– материал излагается неуверенно, беспорядочно;

– даны неверные ответы более чем на 50% дополнительных вопросов.

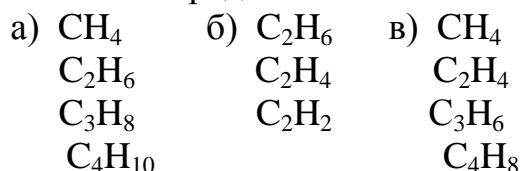
8.2.2. Наименование оценочного средства

а) типовые задания (вопросы) - образец:

Контрольная работа №1

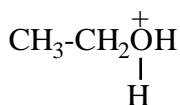
Вариант 1

1. Гомологический ряд?

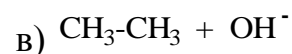


-1 балл

2.



а) реакция не идет; б)



-1 балл

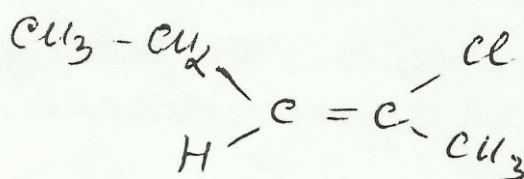
3. Самой сильной из представленных ниже карбоновых кислот является...

а) хлоруксусная; б) трифторуксусная; в) масляная; г) аминоксусная;
г) уксусная кислота.

-1 балл

4. В акриловом альдегиде:

а) $-M_{\text{эф}}$; б) $+M_{\text{эф}}$; в) нет эффектов



5.

а) E-изомер; б) Z-изомер;

в) Нет геометрической изомерии. **-1 балл**

6. Напишите структурные формулы

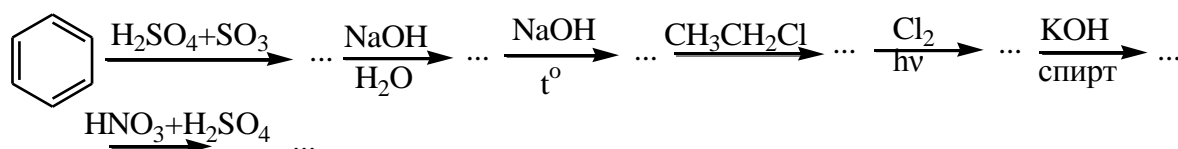
- 1-бром-2,2-диметилпропан
- 4,4,6,6-тетраметилоктен-1
- α, β -дипрет-бутилэтилен
- метилизопропилэтилен
- бутил-втор-бутил-трет-бутилметан
- изопропилпропилэтилметан

-1 балл

7. Напишите схему термического крекинга н-октана и укажите

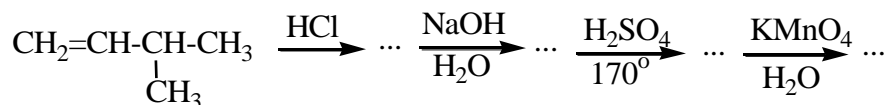
преимущественный состав образующего при этом крекинг-газа -1 балл

8.



-1 балл

9.



-1 балл

10.



-1 балл

Б) Критерии оценки:

- балл_10 – Если студент смог продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;

- балл__8-9_ продемонстрировать достаточно полное знание программного материала ;

- балл__6-7_ продемонстрировать общее знание изучаемого материала;

- балл__5_ незнание значительной части программного материала.

Контрольная работа- письменное задание, предусматривающее самостоятельный ответ студента в свободной форме на поставленные вопросы. В качестве вопросов могут использоваться вопросы, входящие, как в план лекционных занятий, так и сформулированные преподавателем дополнительно в соответствии с тематикой лекционных занятий и/или темами, предусмотренными для самостоятельного изучения.

Время проведения контрольной работы – не более 20-30 мин на работу.

Для повышения эффективности данной формы контроля необходимо использовать несколько их вариантов.

в) описание шкалы оценивания:

Таблица 3

Оценка	Критерии
--------	----------

Отлично 10 баллов	<ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо 8- 9 баллов	<ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно 6-7 баллов	<ul style="list-style-type: none"> продemonстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно 5 баллов	<ul style="list-style-type: none"> - незнание значительной части программного материала;

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется один раз в семестр: контрольная точка.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Вид контроля	Этап рейтинговой системы	Оценочное	Балл
---------------------	---------------------------------	------------------	-------------

	средство	Минимум	Максимум
	3 семестр		
Текущий	Контрольная точка		
	Контрольная работа №1	7	10
	Домашнее задание	7	10
	Защита лабораторных работ	25	30
Промежуточный	Экзамен		
	Оценочное средство	20	50
	Итого за семестр	60	100

На экзамене студент получает оценку 90-100 баллов – отлично
75-89 баллов -хорошо
60-74 баллов - удовлетворительно
Меньше 60 баллов – неудовлетворительно

Студент допускается к сессии, если он набрал не меньше 35 баллов, при выполненном учебном плане на семестр.

Процедура оценивания знаний, умений, владений по дисциплине включает учет успешности по всем видам заявленных оценочных средств.

Контрольные работы проводятся по прочитанному на лекциях материалу и разобранных на семинарских занятиях темах. Контрольная работа рассчитана на два академических часа, что позволяет студенту показать свои знания владения навыками написания механизмов реакций и составления схем синтезов.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде экзамена, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Экзамен предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений приводить примеры практического использования знаний (например, применять их в решении практических задач), приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления.

Оценка сформированности компетенций на экзамене для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на экзамене.

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной

обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.

- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
 - Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:
 - контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
 - контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.
- Исключение:* текущая аттестация в 8 семестре обучения по образовательным программам бакалавриата, в котором единственная контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 6 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 6 неделю учебного семестра.
- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
Текущая аттестация	1-16	36 - 60% от максимума	60
Контрольная точка № 1	7-8	18 (60% от 30)	30
<i>Оценочное средство № 1.1</i>	3	60% от М1	М1
<i>Оценочное средство № 1.2</i>	5	60% от М2	М2
<i>Оценочное средство № 1.3</i>	7	60% от М3	М3
Контрольная точка № 2	15-16	18 (60% от 30)	30
<i>Оценочное средство № 2.1</i>	10	60% от Т1	Т1
<i>Оценочное средство № 2.2</i>	13	60% от Т2	Т2
<i>Оценочное средство № 2.3</i>	16	60% от ТУ	Т3
Промежуточная аттестация	-	24 – (60% от 40)	40
Экзамен	-		
ИТОГО по дисциплине		60	100

* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

8.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

<i>Сумма баллов</i>	<i>Оценка по 4-х балльной шкале</i>	<i>Оценка ECTS</i>	<i>Требования к уровню освоения учебной дисциплины</i>
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70--74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	D	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64		E	
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Реутов О.А. Органическая химия : учеб. для студ. вузов : в 4 ч. / О.А. Реутов ; О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - М. : Бином. Лаборатория знаний. - 3-е изд. Ч. 1. - 3-е изд. - 2012. (Электронно-библиотечная система e.lanbook.com)
2. Реутов О.А. Органическая химия : Учеб. для вузов : в 4-х ч. / О.А. Реутов,

А.Л. Курц, К.П. Бутин. - М. : Бином. Лаборатория знаний Ч. 2. - 3-е изд., испр. - 2012. - 623 с. (Электронно-библиотечная система e.lanbook.com)

3. Реутов О.А. Органическая химия : Учеб. для вузов : в 4-х ч. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. - М. : Бином. Лаборатория знаний. – 2004, Ч. 3. - 2012. - 544 с. (Электронно-библиотечная система e.lanbook.com)
4. Реутов О.А. Органическая химия : Учеб. для вузов : в 4-х ч. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. - М. : Бином. Лаборатория знаний. – 2004. Ч. 4. - 2012. - 726 с. (Электронно-библиотечная система e.lanbook.com)
5. Юровская М.А, Куркин Основы органической химии: учебник для вузов- М.: Лаборатория знаний -2013. (Электронно-библиотечная система e.lanbook.com)
6. Задачи по органической химии с решениями : Учеб. пособие /, М.В. Ливанцов, Г.С.Зайцева, Л.И.Ливанцова, Н.С.Зефирова. - М. : Бином : Лаборатория знаний, 2012.- Ч. 1. (Электронно-библиотечная система e.lanbook.com)
7. Задачи по органической химии с решениями : Учеб. пособие /, М.В. Ливанцов, Г.С.Зайцева, Л.И.Ливанцова, Н.С.Зефирова. - М. : Бином : Лаборатория знаний, 2012.- Ч. 2. (Электронно-библиотечная система e.lanbook.com)
8. Ким А.М. Органическая химия : Учеб. пособие / А.М. Ким. - 4-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское университетское изд-во, 2004. - 844 с. Экземпляры: 30 - ХР(30)
9. Органикум : учеб. пособие для студ. вузов : в 2 т. : пер. с нем. / Х. Беккер, Р. Беккерт, В. Бергер и др. - 4-е изд. - М. : Мир - 2008. - 504 с. Экземпляры: 3 - ЧЗ(2), ХР(1)
10. Иванов.В.Г. Органическая химия- М. : Мастерство, 2003. - 624 с.. Экземпляры: 10 - ЧЗ(3), ХР(7)
11. Иванов.В.Г., Гева О.Н. , Гаверова Ю.Г Практикум по органической химии : Учеб. пособие / В.Г. Иванов, О.Н. Гева, Ю.Г. Гаверова. - М. : Академия, 2002. - 288 с. - (Высшее образование). 56 - ХР(56)
12. Руководство к лабораторным занятиям по органической химии/под ред. Тюкавкиной Н.А./ М., Дрофа, 2003, с.383, Экземпляры: :24 - ХР(24)
13. Руководство к лабораторным занятиям по органической химии : учеб. пособие для студ. вузов / Н. Н. Артемьева, В. Л. Белобородов, С. Э. Зурабян и др. ; ред. Н. А. Тюкавкина. - 4-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2009. - 384 с Экземпляры::45 - ЧЗ(2), ХР(23), ХР(Мед)(20)
14. Органическая химия : учеб. для студ. вузов : в 2 кн. / ред. Н. А. Тюкавкина. - М. : Дрофа. – 2008: Кн. 1 : Основной курс / В. Л. Белобородов, С. Э. Зурабян, А. П. Лузин и др. - 4-е изд., стер. - 2008. - 640 с. Экземпляры:10 - ЧЗ(2), ХР(8)
15. Органическая химия : учеб. для студ. вузов : в 2 кн. / ред. Н. А. Тюкавкина. - М. : Дрофа. – 2008: Кн. 2 : Специальный курс / Н. А. Тюкавкина, С. Э. Зурабян, В. Л. Белобородов и др. - 2-е изд., стер. - 2009. - 592 с. : ил. - (Высшее образование: Современный учебник) Экземпляры::10 - ЧЗ(2), ХР(8)

б) дополнительная учебная литература:

1. Боровлев И. В. Органическая химия. Термины и основные реакции : учеб. пособие для студ. вузов / И. В. Боровлев. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 359 с. : ил. Экземпляры: 3 - ЧЗ(2), ХР(1)
2. Джоуль Дж. Химия гетероциклических соединений : пер. с англ. / Дж. Джоуль, К. Миллс ; ред. М. А. Юровская. - 2-е изд., перераб. - М. : Мир, 2004. - 728 с. : ил. - (Лучший зарубежный учебник); Экземпляры: 1 - ЧЗ(1)
3. Ли Дж. Дж. Именные реакции. Механизмы органических реакций : пер. с англ. / Дж. Дж. Ли. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2006. - 456 с. : ил. Экземпляры: 4 - ЧЗ(1), ХР(3)
4. Научные основы химической технологии углеводов : науч. издание / РАН, Ин-т химии растворов ; ред. А. Г. Захаров. - М. : Изд-во ЛКИ, 2008. - 528 с. Экземпляры: 1 - ХР(1)
5. Некрасов Б.В. Основы общей химии : в 2-х т. / Б.В. Некрасов. - 4-е изд., стер. - СПб. : Лань Т. 1. - 2003. - 656 с. Экземпляры: 5 - ХР(3), ЧЗ(2)
6. Некрасов Б.В. Основы общей химии : в 2-х т. / Б.В. Некрасов. - 4-е изд., стер. - СПб. : Лань Т. 2. - 2003. - 688 с. Экземпляры: 5 - ЧЗ(2), ХР(3)
7. Смит В. А. Основы современного органического синтеза : учеб. пособие для студ. вузов / В. А. Смит, А. Д. Дильман. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2009. - 750 с. Экземпляры: 6 - ЧЗ(2), ХР(4)
8. Смит В. Органический синтез. Наука и искусство : Пер. с англ. / В. Смит, А. Бочков, Р. Кейпл. - М. : Мир, 2001. - 573 с. Экземпляры: 3 - ЧЗ(2), ХР(1)
9. Толстиков Г. А. Аллюминийорганические соединения в органическом синтезе : науч. издание / Г. А. Толстиков, У. М. Джемилев, А. Г. Толстиков ; ред. Ю.Н. Бубнов ; РАН, Ин-т нефтехимии и катализа. - Новосибирск : ГЕО, 2009. - 645 с. Экземпляры: 5 - ХР(5)
10. Химия ароматических, гетероциклических и природных соединений : науч. издание / СО РАН, Новосиб. ин-т орган. химии ; ред. В. Н. Пармон. - Новосибирск : НИОХ, 2009. - 872 с. Экземпляры: 1 - ХР(1)
11. Агрономов А.Е., Шабаров Ю.С. Лабораторные работы в органическом практикуме. М. Химия. 1974. (<http://rushim.ru/books/praktikum/praktikum.htm>)
12. Титце Л. Препаративная органическая химия: Реакции и синтезы в практикуме органической химии и научно-исследовательской лаборатории : Пер. с нем. / Л. Титце, Т. Айхер; Ред. Ю.Е. Алексеев. - М. : Мир, 2004. - 704 с. Экземпляры: 5 - ХР(3), ЧЗ(2)

10. Перечень ресурсов* информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. сайт Библиотеки Химического факультета МГУ <http://www.chem.msu.ru/rus/library/welcome.html>, электронной библиотеки учебных материалов по химии (Электронная библиотека сайта "Chemnet"), которая представляет собой фонд информационного обеспечения учебных курсов по химии для студентов и аспирантов химического, физического и ряда других факультетов МГУ, а также абитуриентов и учащихся средней школы <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>,
2. интернет ресурсы РХТУ им Д.И. Менделеева и других ведущих в области химии вузов России.

3. Третьяков Ю.Д., Шевельков А.В., Гудилин Е.А. Неорганическая химия Лекции для студентов 1-го курса. URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/inorg.html> .
4. <http://www.xumuk.ru/spravochnik/a.html> - справочник по веществам – доступ свободный.
5. <http://chem100.ru/elem.php?n=16> - справочник химика – доступ свободный.
6. <http://www.chemnet.ru> - Портал фундаментального химического образования России – доступ свободный.
7. <http://www.xumuk.ru/> - XuMuK: сайт о химии для химиков – доступ свободный.

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины *Лекции:*

Посещение лекционных занятий и конспектирование лекционного материала является недостаточным условием для успешного усвоения дисциплины. Студенту необходимо систематически работать с учебной и методической литературой, рекомендуемой по каждому разделу лектором, дополняя конспект лекций необходимыми пояснениями, уточнениями и терминами по изучаемой теме.

Необходимо писать конспекты лекций: кратко, схематично.

Контрольные работы:

Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

Лабораторные работы:

Особое значение для усвоения курса имеет подготовка к практическим занятиям и активное участие в работе семинаров. В ходе решения задач постигается значимость теоретических вопросов, приходит понимание тесной взаимосвязи теоретических положений органической химии и возможностью интерпретации на их основе экспериментальных данных. К каждому лабораторному занятию студент должен тщательно готовиться. Минимум, что должен знать студент, - материал соответствующей темы, полученный в ходе лекций. Для получения более глубоких и устойчивых знаний студентам рекомендуется изучать дополнительную литературу, список которой приведен в Рабочей программе по дисциплине.

Лабораторные занятия организованы так, что на каждом из них каждый студент активно участвует в работе, его знания подвергаются отметке.

Поэтому студент заинтересован готовиться к каждому занятию без исключения.

Методические указания по выполнению лабораторных работ находятся на кафедре в электронном и печатном виде.

1. Соколова Ю.Д., Максимова И.Г. Сборник задач и упражнений по органической химии. Алициклические соединения. Обнинск. ИАТЭ НИЯУ МИФИ. 2010. Экземпляры: 67
2. Соколова Ю.Д., Максимова И.Г. Сборник задач и упражнений по органической химии. Циклические соединения. Обнинск. ИАТЭ НИЯУ МИФИ. 2012. Экземпляры: 67

3. Соколова.Ю.Д., Максимова И.Г. Практическое руководство по органической химии. Обнинск. ИАТЭ НИЯУ МИФИ. 2014. Экземпляры::67
4. Китаева Н.Г. Соколова Ю.Д. Максимова И.Г. Лабораторный практикум по органической химии. Обнинск. ИАТЭ. 2009. Экземпляры::67

Подготовка к экзамену:

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как общие поисковые системы: www.yandex.ru, www.google.ru, а также специальные поисковые системы: www.chem.msu.su, www.chemnavigator.hotbox.ru

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Вытяжные шкафы с большой скоростью вытяжки, мойка с вытяжкой, водоструйные насосы. Сушильный шкаф, рефрактометр, колбонагреватели, электрические плитки, электрические мешалки, штативы.

Стеклопосуда: круглодонные колбы трехгорбые, двухгорлые, одногорлые разных размеров со шлифами, насадки различные, холодильники прямые и обратные, колбы Бунзена, воронки Бюхнера, капельные и делительные воронки, аппарат Сокслета, дефлегматоры, бюксы, капилляры, конические колбы разных размеров, стаканы, часовые стекла, эксикаторы, кристаллизаторы. Фарфоровая посуда: чашки, чашки с ручками, ступки. Роторный испаритель, глицериновые, парафиновые, песочные бани, термометры.

Реактивы.

12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешанном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское

редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

При чтении лекций по данному курсу используются мультимедийные технологии в аудиториях ИАТЭ НИЯУ МИФИ, оснащенных компьютерами, экраном и проектором.

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории также с использованием мультимедийного оборудования (компьютер, экран, проектор).

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

12.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

1. Углеводы.

Вопросы к самостоятельной работе по органической химии
Тема «УГЛЕВОДЫ»

1. Моносахариды, дисахариды, полисахариды.
2. Альдозы, кетозы.
3. Тетрозы, пентозы, гексозы и т.д.
4. Оптическая изомерия на примере глюкозы и фруктозы. Стереизомеры, принадлежность D и L ряду.
5. Циклические формы моносахаридов –пиранозные и фуранозные формы.
6. Циклические формулы Хеуорса.
7. Гликозидный гидроксил, форма существования моносахаридов а растворе.
8. Получение моносахаридов (фотосинтез, гидролиз, ди- и поли-сахаридов, неполное окисление многоатомных спиртов, альдольная конденсация)
9. Химические свойства: восстановление, окисление сильным и слабым окислителем, образование озаонов, алкилирование, ацилирование, реакция с синильной кислотой).
10. Брожение моносахаридов.
11. Дисахариды: восстанавливающие и невосстанавливающие(связь гликозид-гликозидная и гликозид-гликозидная).
12. полисахариды (обзорно)

Домашнее задание
по теме «Углеводы»

1. Покажите, как определяется принадлежность моноз к D и L ряду.
Напишите формулы: D-глюкозы, D-монозы, D-фруктозы, D-арабинозы.
Под каждой формулой подпишите, чем является соединение:
 - альдозой,
 - кетозой,
 - гексозой
 - пентозой и т.д.

2. а). Преобразуйте D-глюкозу в полуацетальную пиранозную форму, покажите, как образуется цикл. Преобразуйте полуацетальную линейную форму в формулу Хеуорса (D-глюкопиранозу). Укажите гликозидный гидроксил.
 - б). Преобразуйте D-глюкозу в полуацетальную форму, фуранозную форму → затем в формулу Хеуорса (D-глюкофуранозу)
 - в). Повторите все для D-фруктозы.
D-фруктоза – полуацетальная форма → формула Хеуорса → D-фруктопираноза и D-фруктофураноза. Покажите принадлежность к α- и β-ряду. α-D-глюкопираноза и β-D-глюкопираноза.
 3. На примере D-эритрозы (тетрозы) предложите схему синтеза D-арабинозы и D-рибозы.

$$\text{CHOH}-(\text{H})\text{C}(\text{OH})-(\text{H})\text{C}(\text{OH})-\text{CH}_2\text{OH} \text{ (D-эритроза)} \rightarrow \text{CHO}-(\text{OH})\text{C}(\text{H})-(\text{H})\text{C}(\text{OH})-(\text{H})\text{C}(\text{OH})-\text{CH}_2\text{OH} \text{ (D-арабиноза)} + \text{CHO}-(\text{H})\text{C}(\text{OH})-(\text{H})\text{C}(\text{OH})-(\text{H})\text{C}(\text{OH})-\text{CH}_2\text{OH} \text{ (D-рибоза)}$$
 4. Превратите D-фруктозу в D-сорбит и D-маннит и далее в D-глюкозу D-монозу.
 5. Превратите D-глюкозу в D-фруктозу (через озазон D-глюкозы).
 6. Напишите реакции окисления D-глюкозы до D-глюконовой кислоты. Укажите реактивы для трех способов окисления.
 7. Объясните, почему фруктоза дает положительную реакцию с реактивом Толленса. Что такое реакция эпимеризации? Покажите на примере D-фруктозы.
 8. Окисление D-глюкозы HNO_3 (конц.) и HBrO .
 9. α-D-глюкопираноза + $\text{CH}_3\text{OH}(\text{HCl}) \rightarrow$
α-D-глюкопираноза + $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 10. Строение сахарозы и α-лактозы. Укажите связь гликозид-гликозидную и гликозид-гликозную. Какой из дисахаридов будет реагировать с реактивами Толленса и Феллинга и почему?
 11. Инверсия сахарозы.
 2. Способы получения всех изучаемых классов соединений. (см. выше таблица – лекционный курс).
- Контроль на практическом занятии.

14. Краткий терминологический словарь

Адамса катализатор
Адипиновая кислота
Азобензол
Акриловая кислота
Акриловый альдегид
Активированный комплекс
Акрилонитрил
Аланин
Алифатические соединения
Алкадиены
Алканы
Алкены
Алкилирование
Алкины
Аллены
Аллил-анион
Аллил-катион
Аллил радикал
Аллилхлорид
Альдегиды,
Альдоли
Альдольная конденсация
Алюмогидрид лития,
Амиды
Аминокислоты
Амины
Аммиак
Аммонолиз
Ангидриды
Анизол
Анилин
Антрацен
Арены
Арил-радикал
Арилгалогениды
Арилдиазония соли
Атомная орбиталь
Ацетали
Ацетальдегид
Ацетамид
Ацетил
Ацетилен
Ацетон
Ацетоуксусный эфир

Ацетофенон
Ацелирование

Бензальдегид
Бензамид
Бензилиденхлорид
Бензиловый спирт
Бензоаты
Бензоил
Бензойная кислота
Бензол
Бутан,
Бутановая кислота, масляная кислота
Бутаналь
Бутандиол-1,2
Бутанол-1
Бутанол-2
Бутанон
Бутен-1
Бутен-2
Бутен-2-аль, кротоновый альдегид
Бутиламин
Трет-бутиламин
Бутилацетат
Бутилбензол
Бутилбромид
Трет-бутилбромид
трет-бутиловый спирт
трет-бутилхлорид

Вагнера реакция
Валериановая кислота
Валин
Винилацетат
Винилацетилен
Винилбензол
Виниловые спирты
Винилхлорид
Винная кислота
Водородные связи
Восстановление
Вюрца реакция
Вюрца-Фиттига реакция

Галогенангидриды
Галогенирование

Галогеноуглеводороды
Галоформная реакция
Гаттермана-Коха реакция
Гексан
Гексановая кислота
Гексаналь
Гексен-1
Гексен-3
Гексин-1
Геля-Фольгарда- Зелинского реакция
Гептан
Гептановая кислота
Гептен-1
Гибридизация орбиталей
Гидразин
Гидразобензол
Гидразон $R=N-NH_2$
Гидратация
Гидрирование
Гидрогалогенирование
Гидроксикислоты
Гидролиз
Гликолевая кислота
Гликолевый альдегид
Гликоли
Глиоксальная кислота
Гликолевый альдегид
Глицерин
Глицин
Глутаровая кислота
Глюкоза
Гофмана- перегруппировка
Гофмана реакция
Гриньяра реактивы

Дегалогенирование
Дегидратация
Дегидрирование
Дегидрогалогенирование
Декан
Декарбоксилирование

Дикетопиперазины
Дикмана реакция
Дильса-Альдера реакция

Диметиламин
Диметилбензолы- ксилолы
Диметиловый эфир
N,N-ди метил формаид
Диолы
Диполярные ионы
Дифенилметан
Дихлоруксусная кислота
Диэтиламин
Диэтиловый эфир

Енолы
Енольная форма

ЖМКО концепция

Зайцева правило
Заместители: Электроноакцепторные, электронодонорные
Замещение
Зинина реакция

Изобутан
Изобутилен
Изобутиловый спирт
Изовалериановая кислота
Изомасляная кислота
Изомерия: оптическая, пространственная, структурная
Изопрен
Изопропилбензол – кумол
Изопропилхлорид
Изофталева кислота
Изоэлектрическая точка
Имиды $R=NH$
Индуктивный эффект
Интермедиат
Иодоформ
Иоциха реактив

Канницаро реакция
Карбаматы
Карбаминовая кислота
Карбены
Карбокатионы
Карбонаты
Карбонильные соединения
Карбоновые кислоты

Карбоциклические соединения

Кислотность

Кислоты

Кетоны

Кижнера-Вольфа реакция

Кляйзена перегруппировка

Кневенагеля реакция

Кнёвенагеля-Дебнера

Кольбе реакция

Конденсация

Конрада синтез

Конформации

Коричная кислота

Кротоновый альдегид

Ксилол

Кумол

Кучерова реакция

Лактид

Лимонная кислота

Льюиса кислоты

Магнийорганические соединения

Малеиновая кислота

Малеиновый ангидрид

Малоновая кислота

Малоновый эфир

Марковникова правило

Масляная кислота

Масляный альдегид

Мезитилен

Мезомерный эффект

Метан

Метанол

Метиленовые компоненты

Молочная кислота

Мочевина

Муравьиная кислота

Нафталин

Нефа реакция

Нитрилы

Нитробензол

Нитрование

Нитрометан

Нитроновые кислоты
Нитрующая смесь
Номенклатура
Нонан
Нуклеофильность

Окисление
Оксалилхлорид
Оксимы
Оксираны
Оксокислоты
Октан
Октен-1
Олеиновая кислота
Олефины
Оптическая активность
Оптические антиподы
Органические соединения
Ориентанты
Основания
Основания Льюиса
Основность

Парафины
Пентадиен-1,3
Пентано-1
Пентен-1
Перегруппировки
Перкина реакция
Пикриновая кислота
Пинаколиновая перегруппировка
Пинакон
Пировиноградная кислота
Пирогаллол
Пирокатехин
Полуацетали
Правила ориентации
Присоединение
Пропанол-1
Пропановая кислота
Пропен
Поропеновая кислота
Пропиламин
Пропилбензол
Пропилен
Пропионовая кислота

Пропиононый альдегид
Простые эфиры

Радиус ковалентный
Раймера-Тимана реакция
Рацемат
Реагенты
Реакции
Реактив Гриньяра
Региселективность
Резорцин
Реформатского реакция
Риформинг
Родионова реакция

Салициловая кислота
Салициловый альдегид
Свет плоскополяризованный
Свободные радикалы
Серебряного зеркала реакция
Систематическое номенклатура
Сложные эфиры
Соли
Сопряжение
Спирты
Старшая группа
Стеариновая кислота
Стереоизомеры
Стирол
Субстрат
Сукцинимид
Сульфаниловая кислота
Сульфиды
Сульфирование

Таутомерия
Таутомеры
Терефталевая кислота
Тетрагидрофуран
Тетрафторметан
Тетрахлорметан
Толуидины
Толуоловый альдегид
Толуиловые кислоты
Толуол
Трихлорметан

Трихлоруксусная кислота

Углеводороды

Угольная кислота

Уксусная кислота

Уксусный ангидрид

Фелинга реактив

Фенилацетон

Флороглюцин

Формальдегид

Формулы

Фосген

Фриделя Крафтса реакция

Фталаминовая кислота

Фталевая кислота

Фталимид

Фумаровая кислота

Функциональная группа

Фуран

Химическая связь

Хиноны

Хлорангидрид

Хлорбензол

Хлоруксусная кислота

Хлороформ

Хунсдиккера реакция

Цвиттер-ион

Цианводородная кислота

Циангидрины

Циангидринный синтез

Циклоалканы

Циклобутан

Циклогексан

Циклогексанол

Циклогексанон

Циклогексен

Шиффа основания

Штеккера-Зелинского реакция

Щавелевая кислота

Электроотрицательность

Электронные эффекты
Электрофильное присоединение
Электрофилы
Элиминирование
Эльтекова правило
Энантиомеры
Этилен
Этиленгликоль
Этиленхлоргидрин

15. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Особенности освоения Модуля инвалидами и лицами с ограниченными возможностями

Организация образовательного процесса лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ), помимо указанных в разделе «Общие сведения о программе», строится в соответствии с: - требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащению образовательного процесса (письмо Минобрнауки России от 18 марта 2014 г. № 06-281); - методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (письмо Минобрнауки России от 16 апреля 2014 г., № 05-785); - индивидуальной программой реабилитации инвалида (ИПР).

Особенности преподавания Модуля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с нозологией

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активное использование зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы

2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины

Технологии озвучивания текста: обеспечиваются применением компьютерных программ, предоставляющих возможность озвучивать плоскочечатную информацию (программа «синтезатор речи», «программа экранного доступа для чтения с экрана», «программа оптического распознавания текста»). Основные функции программ речевого доступа: озвучивание информации, вводимой с клавиатуры; автоматическое озвучивание текстовой информации, выводимой на экран другими программами; чтение фрагментов экрана по командам пользователя; отслеживание изменений на экране и оповещение о них пользователя.

Технологии здоровьесбережения: обеспечиваются применением интерактивных досок с функцией «прожектора» и «лупы»; соблюдением требований к экранному тексту (большой размер элементов управления; чёткий курсор; чёткие границы между элементами; возможность работы в ограниченной области экрана; преимущество к использованию модальных окон, позволяющих переходить друг к другу без закрытия предыдущего. Во время проведения занятия учитывается допустимая продолжительность непрерывной зрительной нагрузки

Технологии дистанционного обучения: обеспечиваются наличием корпоративного образовательного портала. Образовательный портал предоставляет студентам с ОВЗ и инвалидностью возможность выполнять различные операции: получать варианты заданий и отправлять выполненные; узнавать результаты выполненных работ и знакомиться с рецензией на них; получать различную справочную информацию, касающуюся учебного процесса и посылать сообщения преподавателю и любому из администраторов; отправлять материалы, относящиеся к дисциплинам текущего семестра, а также отчеты по практике и другие файлы; иметь дистанционный доступ к информационным ресурсам: учебным и учебно-методическим материалам, расписанию занятий и т.д.; задавать вопросы преподавателю по его учебной дисциплине, получать конкретную информацию по тем или иным учебным и/или организационным вопросам, проходить тестирование, выполняя задания на выбор правильных ответов, установление соответствия, заполнение пропусков, установление истинности или ложности, а также давать развёрнутые ответы на поставленные вопросы. Для студентов, не имеющих возможности посещать очные занятия, осуществляются онлайн-консультирование. Консультации предполагают дополнительный разбор учебного материала и восполнение пробелов в знаниях студентов.

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, персональный компьютер (ПК), учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации; - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое по линии ФСС и позволяющее компенсировать двигательный дефект (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины

Технологии здоровьесбережения: обеспечиваются соблюдением ортопедического режима (использование ходунков, инвалидных колясок, трости), регулярной сменой положения тела в целях нормализации тонуса мышц спины, профилактикой утомляемости, соблюдение эргономического режима и обеспечением архитектурной доступности среды (окружающее пространство, расположение учебного инвентаря и оборудования аудиторий обеспечивают возможность доступа в помещения и комфортного нахождения в нём).

ИКТ технологии: обеспечены возможностью применения ПК и специализированных индивидуальных компьютерных средств (специальные клавиатуры, мыши, компьютерная программа «виртуальная клавиатура» и др.).

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации; - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего)

2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины

Технологии активизации речевой деятельности: обеспечиваются соблюдением режима слухозрительного восприятия речи, использованием различных видов коммуникации; активизацией всех сторон и видов словесной речи (устная, письменная).

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

Технологии визуализации: обеспечиваются дублированием аудиальной информации зрительной, применением средств программного и методического обеспечения наглядности обучения (мультимедийная среда для изложения и наглядного отображения информации, интерактивные доски).

3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с нарушениями речи

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины

Технологии активизации речевой деятельности: обеспечиваются соблюдением режима слухозрительного восприятия речи, использованием различных видов коммуникации; активизацией всех сторон и видов словесной речи (устная, письменная).

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

Технологии визуализации: обеспечиваются дублированием аудиальной информации зрительной, применением средств программного и методического обеспечения наглядности обучения (мультимедийная среда для изложения и наглядного отображения информации, интерактивные доски).

3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей - увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с соматическими заболеваниями (заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины

Технологии активизации интеллектуальной деятельности: обеспечиваются средствами программного и методического обеспечения образовательного процесса, увеличивающие информационную ценность материалов, стимулирующие активность студентов в переработке информации.

Технологии здоровьесбережения: обеспечиваются чередованием режима труда и отдыха, соблюдением эргономических и гигиенических требований к условиям умственного труда и продолжительности непрерывной нагрузки.

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей - увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.