

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Сочинский государственный университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Органическая химия

Шифр и направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Профиль подготовки	Химия и биология
Форма обучения	очная
Выпускающая кафедра	Педагогического и психолого-педагогического образования
Кафедра-разработчик рабочей программы	Педагогического и психолого-педагогического образования

Год начала подготовки: 2024 г.

Семестр	Трудоемкость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лаборат. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	144/4	20	-	30	94	-	Зачет
5	144/4	18	-	36	63	-	Экзамен (27)
Итого:	288/8	38	-	66	157	-	Зачет, Экзамен (27)

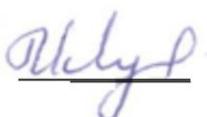
Сочи 2024г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины Органическая химия

Рабочую программу составила:


_____ Круглова Л.Э., к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

Заведующий кафедрой ПиППО  И.А. Мушкина

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует
библиотечному фонду СГУ:

Директор НОБ  Онищенко Е.В.

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям:

Отдел качества образования и
методического обеспечения  В.В. Васильченко

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 202__/202__ учебный год, протокол №__ заседания кафедры от «__» _____ 201__ г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Заведующий кафедрой

подпись

ФИО

Рабочая программа переутверждена на 202__/202__ учебный год, протокол №__ заседания кафедры от «__» _____ 202__ г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Заведующий кафедрой

подпись

ФИО

Рабочая программа переутверждена на 202__/202__ учебный год, протокол №__ заседания кафедры от «__» _____ 202__ г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Заведующий кафедрой

подпись

ФИО

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Органическая химия» является достижение обучающимися углубленных знаний о классификации, номенклатуре и изомерии органических соединений; строении, физических и химических свойствах основных классов органических соединений; закономерностях и условиях протекания важнейших реакций органических соединений; овладение основными экспериментальными навыками органического синтеза, выделения, очистки и идентификации органических веществ химическими и физико-химическими методами исследования.

Задачи освоения дисциплины:

- сформировать представление об основах и современных достижениях в области органической химии, о характере и закономерностях химических процессов и механизме реакций;
- определить базовые принципы основных физико-химических методов исследования органических соединений;
- актуализировать межпредметные знания, способствующие усвоению и глубокому пониманию физико-химической сущности биологических наук;
- обеспечить условия для активизации познавательной деятельности обучающихся и получения навыков и опыта решения задач прикладного характера;
- способствовать социализации, формированию общей культуры личности, осознанному выбору и последующему освоению профессиональных дисциплин.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана.

Таблица 1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенции

Код и наименование компетенции	Дисциплины, участвующие в формировании компетенции
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Возрастная психология Возрастная анатомия, физиология и гигиена Межпредметная интеграция Общая и неорганическая химия Цитология и гистология Научные основы школьного курса химии и биологии Теория эволюции Паразитология Биология размножения и развития Зоология беспозвоночных Анатомия и морфология растений Общая экология Органическая химия Химия окружающей среды Анатомия человека Ознакомительная практика Педагогическая практика (часть 1) Педагогическая (вожатская) практика Преддипломная практика

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенции и индикаторы их достижения		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1 Демонстрирует знания особенностей педагогической деятельности; требований к субъектам педагогической деятельности; результатов научных исследований в сфере педагогической деятельности	Знать: особенности педагогической деятельности; требования к субъектам педагогической деятельности; результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности в области органической химии Уметь: выбирать и применять знания особенностей педагогической деятельности; требований к субъектам педагогической деятельности; результатов научных исследований в сфере педагогической деятельности в области органической химии Владеть: навыками выбора и применения особенностей педагогической деятельности; требований к субъектам педагогической деятельности; результатов научных исследований в сфере педагогической деятельности в области органической химии
	ОПК-8.2 Использует современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности	Знать: методы применения современных специальных научных знаний и результатов исследований для выбора методов в педагогической деятельности в области органической химии Уметь: применять современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности в области органической химии Владеть: навыками применения современных специальных научных знаний и результатов исследований для выбора методов в педагогической деятельности в области органической химии

Компетенции и индикаторы их достижения		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
	ОПК-8.3 Применяет методы, формы и средства педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований	<p>Знать: принципы применения методов, форм и средств педагогической деятельности; осуществления их выбора в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований в области органической химии</p> <p>Уметь: применять методы, формы и средства педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований в области органической химии</p> <p>Владеть: навыками применения методов, форм и средств педагогической деятельности; осуществления их выбора в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований в области органической химии</p>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Тематический план дисциплины

Таблица 3 – Распределение фонда времени по темам дисциплины

4-й семестр

№ темы	Наименование темы дисциплины	Всего часов	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы			
			Контактная работа			СРС
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	Теоретические основы органической химии. Основные понятия органической химии	14	2	-	2	10
2	Реакционная способность органических соединений	14	2	-	2	10
3	Насыщенные углеводороды	15	2	-	4	9
4	Непредельные углеводороды ряда этилена Углеводороды с двумя двойными связями	15	2	-	4	9
5	Ацетиленовые углеводороды	15	2	-	4	9

6	Циклические углеводороды	15	2	-	4	9
7	Ароматические углеводороды	15	2	-	4	9
8	Галогенпроизводные углеводородов	14	2	-	2	10
9	Спирты.	14	2	-	2	10
10	Фенолы.	13	2	-	2	9
	Зачет	-	-	-	-	-
ИТОГО:		144	20	-	30	94

5-й семестр

№, темы	Наименование темы дисциплины	Всего часов	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы			
			Контактная работа			СРС
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	Простые эфиры	13	2	-	4	7
2	Карбонильные соединения. Ди- и непредельные карбонильные соединения	13	2	-	4	7
3	Одноосновные карбоновые кислоты и их производные Двухосновные и непредельные карбоновые кислоты	13	2	-	4	7
4	Нитросоединения. Амины Диазо- и азосоединения	13	3	-	4	7
5	Алифатические оксикислоты. Бифункциональные соединения. Гидрокси-, альдегидои кетокислоты	13	2	-	4	7
6	Углеводы	13	2	-	4	7
7	Аминокислоты	13	2	-	4	7
8	Белки	13	2	-	4	7
9	Ароматические гетероциклические соединения	13	2	-	4	7
	Экзамен	27	-	-	-	-
ИТОГО:		144	18	-	36	63

4.1.1 Лекционные занятия

4-й семестр

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1	Теоретические основы органической химии. Основные понятия органической	Предмет органической химии и связь с другими химическими науками, биологией. Сырьевые источники органических соединений. Значение соединений углерода в практической деятельности человеческого общества. Формирование и основные положения теории строения органических соединений. Структурные представления Купера, Кекуле, теория химического строения А.М.Бутлерова. Структурные формулы как

	химии	средство отображения строения органических соединений. Изомерия, гомология, изология. Структурная изомерия и ее разновидности. Пространственная изомерия: понятия о конфигурации и конформации. Конформационный анализ. Молекулярные модели. Способы изображения пространственных структур (проекционные формулы Фишера, Ньюмена и т.д.).
2	Реакционная способность органических соединений	Химическая связь и реакционная способность органических соединений Химическая связь как проявление единого взаимодействия в молекуле. Типы химической связи: ионная, ковалентная. Направленность связи. Приближенные математические методы описания электронного строения молекул: метод молекулярных орбиталей (МО), метод валентных связей (ВС) и теория резонанса и др. Молекулярные орбитали, способы их описания: σ - и π - связи; локализованные и делокализованные МО. Две группы характеристик электронного строения: энергетические и связанные с распределением электронной плотности. Энергетические характеристики: полная энергия образования молекулы, потенциальная поверхность молекулы; энергия связи, потенциал ионизации, сродство к электрону, энергия граничных МО. Характеристики, связанные с распределением электронной плотности: эффективный заряд на атоме, дипольный момент отдельных связей и молекулы в целом. Гибридизация и гибридные орбитали. Простые и кратные связи. Их описание на основе представлений об sp -, sp^2 и sp^3 -гибридизации. Взаимное влияние атомов в молекуле. Основные понятия об электронных эффектах. Индуктивный эффект и эффект поля. Сопряжение и сверхсопряжение и их описание в рамках теории резонанса и метода молекулярных орбиталей. Реакционная способность органических соединений. Классификация органических реакций: реакции замещения, присоединения, отщепления, циклоприсоединения, окислительно-восстановительные реакции и перегруппировки. Понятие о механизме реакции: промежуточные частицы, переходное состояние. Кинетический и термодинамический контроль. Типы разрыва химической связи (гомолитический и гетеролитический). Процессы, протекающие с синхронным разрывом и образованием связей.
3	Насыщенные углеводороды	Гомологический ряд алканов, их изомерия и номенклатура. Алкильные радикалы. Природные источники парафинов. Основные методы синтеза: гидрирование непредельных углеводородов, восстановление галоген- и кислородсодержащих соединений, реакция Вюрца, декарбоксилирование и электролиз солей карбоновых кислот. Электронное строение алканов на основе представлений об sp^3 -гибридизации. Длины связей и валентные углы. Пространственное строение насыщенных углеводородов: конформации и факторы, определяющие относительную стабильность конформеров. Физические свойства парафинов и их зависимость от длины и степени разветвленности углеводородной цепи. Химические свойства. Реакции, протекающие с гомолитическим разрывом связи. Механизм цепных свободно-радикальных реакций замещения в алканах (галогенирование, сульфохлорирование, нитрование, окисление). Свободные радикалы: качественная трактовка их строения на основе представлений об sp^2 -гибридизации; факторы, определяющие стабильность свободных радикалов. Связь между стабильностью и селективностью в реакциях свободно-радикального замещения.
4	Непредельные углеводороды ряда этилена Углеводороды с двумя двойными связями	Гомологический ряд алкенов, их изомерия, номенклатура. Геометрическая (цис-, транс-) изомерия. Описание электронного строения алкенов в терминах локализованных σ - и π -молекулярных орбиталей. Способы образования двойной связи: дегидрирование алканов и промышленное получение олефинов путем термических превращений насыщенных углеводородов (крекинг), частичное гидрирование тройной связи, дегидрогалогенирование, дегидратация (правило Зайцева),

		<p>дегалогенирование, термическое разложение четвертичных аммониевых оснований (реакция Гофмана). Относительная стабильность структурных и геометрических изомеров олефинов и их изомеризация. Основные типы механизмов в химических превращениях алкенов. Реакции электрофильного присоединения кислот, галогеноводородов, воды, галогенов. Регио- и стереоселективность электрофильного присоединения. Правило Марковникова и его интерпретация с позиций электронных эффектов заместителей и их влияния на относительную стабильность изомерных карбокатионов. Карбокатионы, их электронное строение (sp^2-гибридизация). Реакции радикального присоединения. Перекисный эффект (Караша-Майо) и обращение ориентации присоединения галогеноводородов как результат изменения механизма реакции. Координация олефинов с переходными металлами, образование π-комплексов. Гидроборирование и каталитическое гидрирование. Окислительные реакции: эпоксирирование, цис-, транс-гидроксилирование, озонолиз, окислительное расщепление. Катионная, свободнорадикальная и координационная полимеризация алкенов, теломеризация. Реакции алкенов по аллильному положению: галоидирование, окисление. Аллильная π-электронная система, p,π-сопряжение, качественное описание характера распределения электронной плотности в терминах теории резонанса в аллильных катионе, радикале и анионе.</p> <p>Диеновые углеводороды. Классификация, изомерия и номенклатура. Электронное строение сопряженных диенов: π,π-сопряжение, представления о делокализованных π-молекулярных орбиталях. Важнейшие 1,3-диены (бутадиен, изопрен) и способы их получения реакциями дегидрирования, дегидрохлорирования и дегидратации. Химические свойства: каталитическое гидрирование, электрофильное присоединение галогенов и галогеноводородов и направление присоединения в условиях кинетического и термодинамического контроля (1,2- и 1,4-присоединение). Диеновый синтез. Циклоолигомеризация. Полимеризация диенов и ее техническое значение. Природный и синтетический каучук, стереорегулярные полимеры, вулканизация каучука. Кумулены: электронное и пространственное строение кумуленов на основе представления об sp-гибридизации. Химические свойства: восстановление, гидратация, димеризация, изомеризация.</p>
5	Ацетиленовые углеводороды	<p>Изомерия и номенклатура. Молекулярно-орбитальное описание тройной связи, sp-гибридизация. Методы образования тройной связи, основанные на реакциях дегидрогалогенирования. Карбидный и пиролитический методы синтеза ацетилена. Получение гомологов ацетилена алкилированием ацетиленидов. Химические свойства алкинов: каталитическое гидрирование, гидратация (реакция Кучерова), карбоксилирование, присоединение спиртов, карбоновых кислот, галогенов, галогеноводородов. Электрофильный и нуклеофильный механизмы присоединения. Димеризация и циклоолигомеризация алкинов. Окислительные превращения ацетиленов. Кислотные свойства алкинов-1, ацетилениды металлов.</p>
6	Циклические углеводороды	<p>Классификация, номенклатура и структурная изомерия. Относительная устойчивость циклов, ее анализ на основе представлений о различных типах напряжений: угловое и торсионное. Геометрическая изомерия. Пространственное строение малых и средних циклов (C_3- C_6). Конформации циклогексана и его производных, экваториальные и аксиальные связи. Особенности пространственного и электронного строения циклопропанового кольца. Синтетические методы построения насыщенных циклов: циклизация дигалогеналканов по реакции Вюрца, реакции циклоприсоединения, гидрирование ароматических углеводородов. Химические свойства циклобутана, циклопентана,</p>

		циклогексана. Реакции свободнорадикального замещения. Проявление особенностей строения циклопропана в его химических свойствах. Реакции присоединения. Взаимные переходы циклов. Полициклические насыщенные углеводороды. Типы бициклических систем: соединения с изолированными циклами, спиранные, конденсированные и мостиковые системы. Каркасные соединения, адамантан.
7	Ароматические углеводороды	<p>Бензол и его гомологи, изомерия, номенклатура. Противоречие между формальной ненасыщенностью бензольного кольца и химическими свойствами бензола: относительная устойчивость к окислению, склонность к реакциям замещения, термодинамика гидрирования. Формулы Кекуле, Дьюара, Ладенбурга. Современные представления об электронном строении бензола. Ароматичность, ее признаки. Правило Хюккеля. Небензоидные ароматические системы; циклопропенильный и циклогептатриенильный катионы, циклопентадиенильный анион, пятичленные гетероциклы. Реакции ароматического электрофильного замещения: изотопный обмен, сульфирование, нитрование, галогенирование, алкилирование, ацилирование. Механизм реакции: π- и σ-комплексы. Протонные кислоты и кислоты Льюиса как катализаторы электрофильного замещения. Влияние заместителей в бензольном кольце на изомерный состав продуктов и скорость реакции. Правила ориентации. Реакции радикального замещения и присоединения.</p> <p>Алкилбензолы. Способы получения с использованием реакций алкилирования, Вюрца-Виттига. Реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Реакции радикального замещения в боковой цепи, бензильная π-система. Относительная устойчивость бензильного радикала. Окислительные превращения алкилбензолов, реакции дегидрирования (промышленный синтез стирола). Дифенил- и трифенилметаны, их синтез реакцией Фриделя-Крафтса, восстановлением триарил-карбинолов и галогенидов. Кислотные свойства углеводородов, шкала СН-кислотности. Причины повышенной стабильности карбанионов, карбокатионов и радикалов, образующихся из полиарилметанов. Красители трифенилметанового ряда. Дифенил, его электронная и пространственная структура. Реакции электрофильного замещения, ориентирующий эффект в этих реакциях. Конденсированные ароматические системы. Нафталин, антрацен, фенантрен. Изомерия и номенклатура их производных. Электронное строение и ароматичность. Реакции электрофильного замещения и присоединения. Гидрирование и окисление конденсированных ароматических систем. Антрацен в диеновом синтезе.</p>
8	Галогенпроизводные углеводородов	<p>Моногалогенопроизводные алифатических углеводородов, их изомерия и номенклатура. Способы образования связи C-Hal: замещение атома водорода и гидроксильной группы, реакции присоединения по кратным связям. Химические свойства: нуклеофильное замещение атомов галогенов, представления о механизмах Sn1, Sn2. Реакции отщепления, правило Зайцева. Влияние различных факторов (природа и концентрация нуклеофила и основания, строение алкилгалогенида, природа растворителей) на реакционную способность галогеналканов и учет этих факторов в планировании синтезов. Комплексообразование галогеналканов с ионами металлов и кислотами Льюиса. Восстановление галогеналканов водородом и йодистым водородом. Взаимодействие с металлами: образование металлоорганических соединений, реакция Вюрца. Галогенопроизводные непредельных углеводородов. Соединения с повышенной подвижностью галогена - аллилгалогениды. Аллильный катион. Соединения с пониженной подвижностью галогена - винилгалогениды. Причины пониженной подвижности. Реакция полимеризации, полимеры на основе галогенопроизводных этилена. Ароматические галогенопроизводные. Способы получения: галогенирование ароматических углеводородов, разложение солей</p>

		<p>диазония (реакции Зандмейера, Шимана). Реакции замещения галогена в ароматическом кольце и в боковой цепи. Бензильный катион, причины его повышенной стабильности. Дегидробензол. Взаимодействие арилгалогенидов с металлами: получение металлоорганических соединений, диариллов. Реакции электрофильного замещения. Влияние галогенов (как заместителей) на ориентацию и скорость взаимодействия. Ди- и трифенилхлорметаны. Стабильные свободные радикалы и карбкатионы.</p>
9	Спирты.	<p>Одноатомные насыщенные спирты. Изомерия, классификация, номенклатура. Методы синтеза: присоединение воды к двойной связи, гидролиз связи C-NaI, восстановление карбонильной и карбоксильной групп, синтеза с использованием металлоорганических соединений. Электронное строение O-H связи. Водородная связь в спиртах и ее проявление в спектральных характеристиках и физических свойствах. Химические свойства: кислотно-основные свойства, получение алкоколятов и их использование в органическом синтезе, замещение гидроксильной группы, дегидратация. Эфиробразование: простые и сложные эфиры. Присоединение спиртов к ацетиленам. Окисление и дегидрирование спиртов.</p> <p>Многоатомные спирты. Гликоли, способы их получения. Химические свойства: окисление йодной кислотой, взаимодействие с борной кислотой, превращение в α-окиси, дегидратация, пинаколиновая перегруппировка. Глицерин: образование комплексов с ионами металлов, дегидратация. Непредельные спирты. Представления о свойствах винилового спирта, кето-енольная таутомерия. Виниловые эфиры и их полимеризация. Аллиловый спирт. Методы синтеза, основанные на использовании пропилена. Особенности химического поведения, связанные с аллильным положением гидроксильной группы. Бензиловый спирт, ди- и трифенилкарбинол, причины повышенной подвижности гидроксильной группы.</p>
10	Фенолы.	<p>Строение, изомерия, номенклатура. Способы введения гидроксильной группы в ароматическое ядро: щелочное плавление солей сульфокислот, гидролиз арилгалогенидов, замена аминогруппы на гидроксил через соли диазония, кумильный способ получения фенола.</p> <p>Кислотно-основные свойства фенолов. Причины повышенной кислотности фенолов по сравнению с алифатическими спиртами, влияние заместителей. Образование фенолятов, простых и сложных эфиров. Реакции электрофильного замещения: галоидирование, нитрование, алкилирование и ацилирование. Перегруппировка сложных эфиров как способ ацилирования по кольцу (реакция Фриса). Конденсация фенолов с карбоксильными соединениями, фенол-формальдегидные смолы. Реакции электрофильного замещения, характерные для фенолов и фенолятов как ароматических соединений с повышенной активностью: карбоксилирование, нитрозирование, азосочетание, карбонилирование. Гидрирование и окисление фенолов. Стабильные феноксильные радикалы, применение стерически загруженных фенолов в качестве антиоксидантов. Многоатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон, пирагаллол. Химические свойства: электрофильное замещение, реакции окисления</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1	Простые эфиры	Классификация, номенклатура. Диалкиловые эфиры. Методы синтеза: дегидратация спиртов, реакция Вильямсона, присоединение спиртов к олефинам. Расщепление простой эфирной связи (гидролиз). Взаимодействие эфиров с протонными кислотами и кислотами Льюиса. Эфираты. α -Окиси. Методы промышленного и лабораторного получения оксиранового кольца. Химические свойства: взаимодействие с галогеноводородами, водой, спиртами, аммиаком, магниорганическими соединениями.
2	Карбонильные соединения. Ди- и непредельные карбонильные соединения	Классификация и номенклатура. Способы образования карбонильной группы: каталитическое окисление алканов, алкенов и алкилароматических углеводородов, оксосинтез, гидратация алкинов, гидролиз гемдигалогенпроизводных, окисление и дегидрирование спиртов. Синтез альдегидов и кетонов из карбоновых кислот и их производных: восстановление галогенангидридов, взаимодействие с металлорганическими соединениями, пиролиз солей карбоновых кислот. Получение ароматических оксо-соединений реакцией ацилирования. Электронное строение карбонильной группы, распределение электронной плотности в ней. Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения. Взаимодействие с гетероатомными нуклеофилами: присоединение воды, спиртов, бисульфита натрия, пятихлористого фосфора. Механизм этих реакций, кислотный и основной катализ. Взаимодействие с N-нуклеофилами: образование оксимов, гидразонов, реакции с первичными (образование оснований Шиффа) и вторичными (образование енаминов и аминалей) аминами. Реакции с C-нуклеофилами: присоединение синильной кислоты, металлорганических соединений. Кето-енольная таутомерия и связанные с ней свойства карбонильных соединений: галогенирование и галоформное расщепление, алкилирование. Альдольно-кетоновая конденсация, ее механизм в условиях кислотного и основного катализа. Конденсации карбонильных соединений с соединениями, содержащими активную метиленовую группу. Реакции окисления альдегидов и кетонов (правило Попова). Каталитическое гидрирование карбонильных соединений, восстановление комплексными гидридами металлов, спиртами в присутствии алкоголятов алюминия, цинком в соляной кислоте. Восстановление кетонов металлами с образованием металлкетиллов и пинаконов. Окислительно-восстановительные реакции: Канницарро, Тищенко. Бензоиновая конденсация. Реакции электрофильного замещения в ароматических альдегидах и кетонах. Дикарбонильные соединения. Классификация, номенклатура. Методы синтеза, основанные на реакциях окисления и конденсации (Кляйзен). β -Дикарбонильные соединения: кето-енольная таутомерия, алкилирование, образование хелатных комплексов с ионами металлов. Непредельные карбонильные соединения, их классификация. α , β -Непредельные альдегиды и кетоны. Методы синтеза: окисление олефинов в аллильное положение и спиртов аллильного типа, кетоновая конденсация карбонильных соединений. Электронное строение: сопряжение π -связей, распределение π -электронной плотности. Химические свойства. Реакции присоединения воды, спиртов, галогеноводородов, бисульфита натрия, аммиака, HCN, металлорганических соединений.
3	Одноосновные карбоновые кислоты и их производные Двухосновные и	Классификация и номенклатура. Методы получения: окисление углеводородов, спиртов и альдегидов, синтеза с использованием магнии- и литийорганических соединений, окиси углерода, малонового и ацетоуксусного эфиров, гидролиз нитрилов и сложных эфиров. Синтез уксусной кислоты карбонилированием метанола на родиевом катализаторе. Природные источники карбоновых кислот. Электронное

<p>непредельные карбоновые кислоты</p>	<p>строение карбоксильной группы и карбоксилат-аниона. Физические свойства карбоновых кислот и их производных. Водородные связи и образование димерных ассоциатов. Химические свойства. Кислотность, ее связь с электронным строением карбоновых кислот и их анионов, зависимость от характера и положения заместителей в алкильной цепи или бензольном ядре. Производные карбоновых кислот: соли, сложные эфиры, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы. Представление о механизме взаимопревращений карбоновых кислот и их производных, роль кислотного и основного катализа на примере реакций этерификации и омыления. Восстановление и галогенирование кислот (реакция Гелля-Фольгарда-Зелинского). Реакции замещения в бензольном кольце кислот ароматического ряда. Производные карбоновых кислот. Соли: реакция декарбоксилирования и ее каталитические варианты, анодное окисление карбоксилат-анионов (реакция Кольбе), действие галогенов на серебряные соли (реакция Бородина-Хундикера). Практическое использование солей карбоновых кислот. Мыла. Галогенангидриды: реакции с нуклеофилами и использование хлорангидридов в качестве ацилирующих реагентов. Сложные эфиры: каталитическое гидрирование, восстановление комплексными гидридами металлов. Реакции гидролиза (омыления), переэтерификации и сложноэфирной конденсации. Ангидриды карбоновых кислот: реакции с нуклеофилами (ацилирование). Амиды: кислотно-основные свойства, причины пониженной основности и повышенной кислотности по сравнению с аммиаком и аминами, основные пути превращения в амины (восстановление, реакция Гофмана и родственные ей превращения гидразидов, азидов и гидроксамовых кислот). Взаимопревращения амидов и нитрилов. Свойства нитрилов: каталитическое гидрирование, восстановление алюмогидридом лития, реакции с магнийорганическими соединениями.</p> <p>Дикарбоновые кислоты. Номенклатура и классификация. Методы синтеза: окисление циклоалканов, алициклических спиртов и кетонов, ароматических и алкилароматических углеводородов, гидролиз динитрилов, синтеза с использованием малонового и ацетоуксусного эфиров. Химические свойства. Кислотные свойства и их зависимость от взаимного расположения карбоксильных групп. Образование производных по одной и обеим карбоксильным группам, смешанные производные. Щавелевая кислота: реакции декарбоксилирования, декарбонилирования, окисления. Диэтилоксалат, реакции сложноэфирной конденсации с его участием и их синтетическое использование. Малоновая кислота: декарбоксилирование и причины повышенной легкости его протекания, конденсации с карбонильными соединениями. Свойства малонового эфира и их синтетическое использование: конденсации с карбонильными соединениями, присоединение по кратной связи, активированной электроноакцепторными заместителями, образование и алкилирование натрмалонового эфира, превращение продуктов этих реакций в карбоновые кислоты. Янтарная и глутаровая кислоты: образование ангидридов и имидов. Сукцинимид, его применение в реакции бромирования органических соединений. Фталевая кислота и ее производные: фталевый ангидрид и его применение для синтеза антрахинона и его производных, триарилметановых красителей; фталимид и его использование для синтеза аминов (реакция Габриэля) и антралиловой кислоты; сложные эфиры и их практическое применение. Репелленты, пластификаторы. Терепталевая кислота и ее использование (лавсан). Непредельные монокарбоновые кислоты. Классификация. Методы получения α,β-непредельных карбоновых кислот. Электронное строение, взаимное влияние карбоксильной группы и связи $C=C$.</p>
--	--

		<p>Присоединение воды, аммиака, галогеноводородов, причины ориентации, наблюдаемой в этих реакциях. Методы получения и пути использования акриловой, метакриловой кислот и их производных. Плексиглас. Природные источники и практическое значение олеиновой, линолевой, арахидоновой кислот. Понятие о простагландинах.</p> <p>Липиды, жиры. Олифа и другие высыхающие масла. Непредельные дикарбоновые кислоты. Способы получения малеиновой кислоты и ее ангидрида.стереоизомерия и взаимопревращения малеиновой и фумаровой кислот, проявление стереоизомерии в различиях их химических свойств и в пространственном строении продуктов их реакций, протекающих по связи C=C. Ацетилендикарбоновая кислота как диенофил в реакции Дильса-Альдера.</p>
4	<p>Нитросоединения. Амины Диазо- и азосоединения</p>	<p>Нитросоединения. Номенклатура и классификация. Способы получения нитросоединений: нитрование углеводов (радикальное и электрофильное замещение), обмен атома галогена на нитрогруппу, окисление аминов, синтез через соли диазония. Электронное строение нитрогруппы и ее акцепторный характер. Химические свойства: восстановление в кислой, нейтральной и щелочной средах. C-N кислотность алифатических нитросоединений и их таутомерия (ациформа). Продукты неполного восстановления нитросоединений. Нитрозосоединения, фенилгидроксиламин, азоксибензол, гидразобензол. Бензидиновая перегруппировка.</p> <p>Амины. Классификация, номенклатура. Способы получения, основанные на реакциях нуклеофильного замещения в галоген-, гидроксид- и аминопроизводных алифатических и ароматических углеводов; реакции восстановления нитросоединений (реакция Зинина), азотсодержащих производных карбонильных соединений и карбоновых кислот, перегруппировок амидов (реакция Гофмана), азидов (перегруппировка Курциуса), гидразидов карбоновых кислот и гидроксамовых кислот (реакция Лоссена). Электронное строение аминогруппы, зависимость от природы радикалов, связанных с атомом азота. Пространственное строение аминов. Физические свойства, их связь со способностью аминов к образованию водородных связей. Химические свойства. Основность и кислотность аминов, зависимость от природы радикалов. Взаимодействие с электрофильными реагентами: алкилирование, гидроксилалкилирование, ацилирование; взаимодействие с азотистой кислотой. Окисление алифатических и ароматических аминов. Четвертичные аммониевые соли: получение из третичных аминов и алкилгалогенидов (Меншуткин); электронное строение, практическое использование в качестве катализаторов межфазного переноса, реакции разложения с образованием олефинов (реакция Гофмана). Свойства ароматических аминов: взаимодействие с электрофилами. Реакции алкилирования и сульфирования ароматических аминов, сульфаниловая кислота и сульфамидные препараты. Ацильная защита аминогруппы. Нитрозирование и диазотирование ароматических аминов. Важнейшие представители ароматических моно- и диаминов, основные пути их использования. Синтез гетероциклических соединений из о-фенилендиамина и о-аминофенола.</p> <p>Диазотирование ароматических аминов (реакция Грисса). Электронное строение, катион диазония, как электрофильный реагент. Взаимопревращения различных форм диазосоединений. Реакции солей диазония, протекающие с выделением азота, и их использование для получения функциональных производных ароматических соединений (реакции Зандмейера, Несмеянова). Реакции солей диазония, протекающие без выделения азота. Азосочетание: диазо- и азосоставляющие, зависимость условий проведения азосочетания от природы азосоставляющей. Синтез, электронное строение и структурные</p>

		особенности азокрасителей. Метилоранж и конго красный, как представители красителей, используемых в качестве индикаторов. Восстановление солей диазония и азосоединений. Использование этих реакций для синтеза производных гидразина и аминов. Соли диазония как реагенты арилирования ароматических соединений. Диазосоединения жирного ряда: диазометан, диазоуксусный эфир. Синтезы на их основе.
5	Алифатические оксикислоты. Бифункциональные соединения. Гидрокси-, альдегидо и кетокислоты	Алифатические оксикислоты. Классификация, изомерия, номенклатура. Методы синтеза оксикислот, их общие и специфические свойства. Лактиды и лактоны. Природные оксикислоты: гликолевая, молочная, яблочная, винная, лимонная, миндальная. Хиральность молекул и оптическая изомерия. Хиральный (асимметрический) атом углерода. Оптическая изомерия в ряду оксикислот. Проекционные формулы Фишера и Ньюмена. Энантимеры, рацематы, диастереомеры, мезоформы. Разделение рацематов на оптические антиподы. Абсолютная и относительная конфигурация. Вальденовское обращение и сохранение конфигурации. Понятие о treo- и эритроизомерах. Асимметрический синтез. Номенклатура Кана, Ингольда, Прелога. Оптическая изомерия в ряду алленов, спиранов, дифенила, циклофанов Бифункциональные соединения. Номенклатура и классификация. Алифатические гидроксикислоты. Общие методы синтеза, основанные на свойствах непредельных, галоген-, кето- и аминокарбоновых и дикарбоновых кислот, многоатомных спиртов, гидроксиальдегидов и гидроксинитрилов. Синтез β-гидроксикислот по реакции Реформатского. Природные источники и важнейшие представители гидроксикислот. Гликолевая, молочная, яблочная, винная, лимонная кислоты. Химические свойства. Реакции дегидратации и зависимость результата от взаимного расположения карбоксильной и гидроксильной групп. Ароматические гидроксикислоты: получение карбоксилированием фенолятов и нафтолятов по Кольбе-Шмидту. Получение простых и сложных эфиров, реакции азосочетания. Салициловая кислота, аспирин, салол Номенклатура и классификация. β-Альдегидо- и β-кетокислоты, специфика их свойств. Получение сложных эфиров по реакции Кляйзена. Ацетоуксусный эфир, его C-H-кислотность и таутомерия, образование металлических производных, их строение, двойственная реакционная способность и использование в синтезе кетонов и карбоновых кислот.
6	Углеводы	Классификация, строение, номенклатура. Методы синтеза оксикосоединений различных типов. Гликолевый и глицериновый альдегиды; диоксиацетон. Оптическая изомерия глицеринового альдегида. Общие и особые свойства оксикосоединений. Оксо-циклольная таутомерия. Полуацетали фуранозного и пиранозного типа. Тетрозы. Пентозы. Гексозы. Моносахариды. Генетический ряд сахаров, альдозы и кетозы, пентозы и гексозы, взаимные переходы между ними. Переходы моноз от высших к низшим и обратно. Общие и специфические свойства альдоз и кетоз, пентоз и гексоз. Открытые формы Фишера и циклические Колли-Толленса, их графическое изображение по Фишеру и Хеуорсу. Оксоциклольная таутомерия сахаров и явление мутаротации: фуранозы и пиранозы. Гликозидный гидроксил и гликозидная связь; аномеры и аномерный эффект. Агликоны. Эпимеры и эпимеризация. Установление строения и конфигурации моноз. Отдельные представители моноз - дезоксирибоза, рибоза, арабиноза, ксилоза, глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза. Виды брожения сахаров. Дисахариды. Классификация: невосстанавливающие (трегалоза, сахароза) и восстанавливающие (мальтоза, целлобиоза, лактоза) биозы. Доказательство их строения, типы связей моносахаридных остатков. Инверсия сахарозы. Общие и специфические свойства биоз. Полисахариды. Пентозаны (гемицеллюлоза), гексозаны (крахмал, гликоген, целлюлоза), их строение и свойства. Пути рационального использования полисахаридов.

		Целлюлозная промышленность и химия клетчатки. Искусственное волокно.
7	Аминокислоты	Номенклатура и классификация. Структурные типы природных α -аминокислот, стереохимия и конфигурационные ряды. Синтезы из карбонильных соединений через циангидрины; из малонового, ацетоуксусного и нитроуксусного эфиров; галоген- и кетокарбоновых кислот. Методы синтеза β -аминокислот, основанные на реакциях непредельных и дикарбоновых кислот. Кислотно-основные свойства аминокислот и зависимость их строения от pH среды. Изоэлектрическая точка. Образование производных по карбоксильной и аминогруппе, бетаины. Взаимодействие с азотистой кислотой. Превращения, протекающие при нагревании аминокислот, и зависимость их результатов от взаимного расположения двух функциональных групп. Представление о пептидном синтезе. Капролактамы и его техническое значение. Антралиловая и <i>n</i> -аминобензойная кислоты: методы получения, свойства и пути использования
8	Белки	Состав белков, их физические и химические особенности, типичные реакции. Пептиды. Геометрия пептидной связи. Гидролиз белков. Принципы установления концевых групп и последовательности аминокислотных фрагментов; ступенчатый гидролиз. Принципы структурного направленного синтеза полипептидной цепи; защита аминогруппы, активирование карбоксила, удаление защитных групп. Вторичная и третичная структура белков.
9	Ароматические гетероциклические соединения	Классификация гетероциклических соединений и их номенклатура. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом: фуран, тиофен, пиррол. Методы синтеза и их взаимопревращения (Юрьев). Зависимость степени ароматичности от природы гетероатома и ее влияние на особенности взаимодействия гетероцикла с электрофилами. Сравнительная характеристика химических свойств фурана, тиофена, пиррола и бензола. Реакции гидрирования и окисления. Фурфурол и тиофен-2-альдегид, пирролиновая кислота. Кислотные свойства пиррола и их использование в синтезе. Конденсация пиррола с формальдегидом и муравьиной кислотой. Пиррол-2-альдегид и его превращение в порфин. Пиррольный цикл как структурный фрагмент хлорофилла и гемоглобина. Индол и его производные. Методы построения индольного ядра, основанные на использовании ароматических аминов и арилгидразонов (реакция Фишера). Химические свойства индола как аналога пиррола. Синтез важнейших производных. Представления о природных соединениях индольного ряда, индиго. Понятие о индигоидных красителях и кубовом крашении. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин и его гомологи. Номенклатура и изомерия производных. Ароматичность и основность пиридинового цикла. Проявление нуклеофильных свойств: реакции с электрофилами по атому азота и образование N-окси. Отношение пиридина и его гомологов к окислителям. Гидрирование пиридинового ядра. Влияние гетероатома на реакционную способность пиридинового цикла в целом, и его отдельных положений. Аналогия в химических свойствах пиридина и нитробензола. Реакции электрофильного замещения в ядро пиридина и его N-окси. Реакции нуклеофильного замещения водорода (реакция Чичибабина) и атомов галогена. Таутомерия гидроксипиридинов. Соли пиридиния, расщепление пиридинового цикла. Хинолин и его простейшие производные. Методы построения хинолинового ядра, основанные на реакциях анилина с глицерином и карбонильными соединениями (синтезы Скраупа и Дебнера-Миллера). Окисление хинолина. Сходство и различие химических свойств пиридина и хинолина. Изохинолин. Представление о природных соединениях, лекарственных средствах и красителях - производных пиридина. Шестичленные азотистые

	гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиримидин. Способы построения пиримидинового ядра, основанные на взаимодействии мочевины и ее производных с малоновым эфиром, эфирами α -альдегид
--	---

4.1.2 Практические занятия не предусмотрены УП

4.1.3 Лабораторные занятия

4-й семестр

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание занятия
1	Теоретические основы органической химии. Основные понятия органической химии	Лабораторная работа № 1 Цель работы: познакомить с некоторыми методами очистки и выделения органических соединений, привить навыки обращения с химической посудой, установками для очистки и выделения органических соединений, реактивами, закрепить полученные знания на конкретных примерах.
2	Реакционная способность органических соединений	Лабораторная работа № 2 Цель работы: познакомить с методами перегонки: при нормальном давлении (простая и фракционная перегонка)
3	Насыщенные углеводороды	Лабораторная работа № 3 Цель работы: познакомить с методами перегонки: при пониженном давлении (перегонка в вакууме); Лабораторная работа № 4 Цель работы: познакомить с методами перегонки: с водяным паром
4	Непредельные углеводороды ряда этилена Углеводороды с двумя двойными связями	Лабораторная работа № 5 Цель работы: изучить методы качественного определения элементов, входящих в состав органического соединения, привить навыки работы с химической посудой, закрепить полученные знания и навыки на конкретных примерах качественного анализа органических соединений: Определение углерода и водорода Лабораторная работа № 6 Качественный элементный анализ Цель работы: изучить методы качественного определения элементов, привить навыки работы с металлическим натрием. Определение галогенов (проба Бельштейна), Определение серы, азота, хлора Сплавление с натрием.
5	Ацетиленовые углеводороды	Лабораторная работа № 7 Цель работы: изучить методы получения углеводородов и изучение их свойств: получение метана, ознакомить с побочными процессами, проходящими при получении углеводородов, со способами утилизации отработанных реактивов Лабораторная работа № 8 Цель работы: изучить методы получения углеводородов и изучение их свойств: получение этилена, ацетилена, ознакомить с побочными процессами, проходящими при получении углеводородов, со способами утилизации отработанных реактивов
6	Циклические углеводороды	Лабораторная работа № 9 Цель работы: изучить качественные реакции на простую (C–C) связь в молекулах углеводородов,

		Лабораторная работа № 10 Цель работы: изучить качественные реакции на кратные (C = C) связи в молекулах углеводов, Определение галогенпроизводных раствором йодистого натрия в ацетоне
7	Ароматические углеводороды	Лабораторная работа № 11 Цель работы: Цель работы: изучить качественные реакции на кратные, C≡C связи в молекулах углеводов, Лабораторная работа № 12 Цель работы: познакомить со свойствами ароматических углеводов. Реакция нитрования.
8	Галогенпроизводные углеводов	Лабораторная работа № 13 Цель работы: познакомить с реакциями галогенирования, введения атомов галогена в молекулу органического соединения.
9	Спирты.	Лабораторная работа № 14 Цель работы: познакомить со способом проведения реакции этерификации, выделения полученного продукта из реакционной массы.
10	Фенолы	Лабораторная работа № 15 Цель работы: познакомить с реакциями по гидроксильной группе - нуклеофильного замещения гидроксильной группы; реакциями электрофильного ароматического замещения.

5-й семестр

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание занятия
1	Простые эфиры	Лабораторная работа № 1 Цель работы: познакомить с химическими свойствами простых эфиров. Получение диэтилового эфира. Лабораторная работа № 2 Цель работы: познакомить с способом обнаружения перекисей в диэтиловом эфире. Взаимодействие диэтилового эфира с кислотами (образование оксониевых соединений)
2	Карбонильные соединения. Ди- и непредельные карбонильные соединения	Лабораторная работа № 3 Цель работы: познакомить со способами получения альдегидов. Синтез формальдегида и уксусного альдегида окислением спиртов (метилового и этилового) оксидом меди (II) Лабораторная работа № 4 Цель работы: познакомить с химическими способами идентификации альдегидов: цветная реакция с фуксинсернистой кислотой и проба Либена, для акролеина: реакции, характерные для непредельных соединений (с бромной водой и перманганатом калия), для формальдегида: с резорцином.
3	Одноосновные карбоновые кислоты и их производные Двухосновные и непредельные карбоновые кислоты	Лабораторная работа № 5 Цель работы: познакомить со способами получения карбоновых кислот. Получение бензойной кислоты. Выделение высших жирных кислот из мыла. Получение ацетилсалициловой кислоты Лабораторная работа № 6 Цель работы: познакомить с химическими свойствами карбоновых кислот. Свойства салициловой кислоты, ацетилсалициловой кислоты. Мыла и растворы моющих средств. Омыление жира.
4	Нитросоединения. Амины	Лабораторная работа № 7 Цель работы: познакомить с

	Диазо- и азосоединения	азотсодержащими органическими соединениями. Получение и свойства нитрометана. Лабораторная работа № 8 Цель работы: познакомить с свойствами аминов, диазо- и азосоединений. Кислотность и основность аминов. Синтез метилового оранжевого.
5	Алифатические оксикислоты. Бифункциональные соединения. Гидрокси-, альдегидои кетокислоты	Лабораторная работа № 9 Цель работы: познакомить с химическими свойствами тиомочевина, мочевины. Схема термических превращений мочевины. Уравнение биуретовой реакции. Лабораторная работа № 10 Цель работы: познакомить с реакциями образования солей мочевины. Взаимодействие мочевины и тиомочевины с дикарбонильными соединениями. Реакции алкилирования и ацилирования мочевины и тиомочевины.
6	Углеводы	Лабораторная работа № 11 Цель работы: познакомить с химическими свойствами углеводов, качественными реакциями на углеводы. Общая реакция на углеводы с α -нафтолом (реакция Молиша). Взаимодействие углеводов с концентрированными кислотами. Взаимодействие сахаров с солями двухвалентной меди в щелочном растворе. Лабораторная работа № 12 Цель работы: познакомить с свойствами альдоз и кетоз, проведение качественных реакций на альдозы и кетозы (реакция окисления йодом альдоз и реакция Селиванова на кетозы); проведение реакций гидролиза дисахаридов (гидролиз сахарозы и получение слизиной кислоты из лактозы); проведение качественной реакции крахмала, изучение его некоторых свойств
7	Аминокислоты	Лабораторная работа № 13 Цель работы: познакомить с классификацией аминокислот (биологическая, физико-химическая и химическая), хиральность. Кислотно-основные свойства (амфотерность) аминокислот, понятием изоэлектрической точки, способами синтеза аминокислот. Лабораторная работа № 14 Цель работы: познакомить со свойствами аминокислот: реакции по аминогруппе, карбоксилу, термические превращения аминокислот, реакции окисления. Качественные реакции на аминокислоты (групповые и специфические).
8	Белки	Лабораторная работа № 15 Цель работы: познакомить с основными принципами синтеза полипептидов; защита аминогруппы и активация карбоксильной группы. Схема получения трипептида из трёх молекул глицина. Синтез и свойства аминокислотной кислоты. Лабораторная работа № 16 Цель работы: познакомить с первичной, вторичной и третичной структурой белков. Связи, участвующие в формировании третичной структуры белка. Виды денатурации белка. Основные факторы, вызывающие денатурацию белка.
9	Ароматические гетероциклические соединения	Лабораторная работа № 17 Цель работы: познакомить с понятиями электроноизбыточных и электронодефицитных систем. Ароматичность пятичленных ароматических

	<p>гетероциклов и пиридина.</p> <p>Уравнения реакций синтеза пятичленных гетероциклических соединений (синтез Кнорра из монооксимов α-дикетонов, синтез Пааля-Кнорра из дикетонов, цикл Юрьева). Примеры реакций электрофильного замещения в пятичленных и шестичленных ароматических гетероциклах, их особенность (среда и условия реакций). Ориентация электрофильного замещения. Пример реакции фурана, характеризующей его как диен.</p> <p>Лабораторная работа № 18 Цель работы: познакомить с таутомерией пиразола и имидазолов. Электрофильное замещение в пиразоле и имидазоле. Пиридин и хинолин как основания. Реакции пиридина и хинолина с алкилгалогенидами. Получение N-оксидов пиридина и хинолина. Нуклеофильное замещение атомов водорода в пиридине и хинолине в реакциях с амидом натрия (реакция Чичибабина) и фениллитием.</p>
--	---

4.1.4 Самостоятельная работа студента

4-й семестр

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1	Теоретические основы органической химии. Основные понятия органической химии	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к промежуточной аттестации
2	Реакционная способность органических соединений	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к промежуточной аттестации
3	Насыщенные углеводороды	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к промежуточной аттестации
4	Непредельные углеводороды ряда этилена Углеводороды с двумя двойными связями	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к промежуточной аттестации
5	Ацетиленовые углеводороды	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к лабораторному занятию,

		подготовка к промежуточной аттестации
6	Циклические углеводороды	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к промежуточной аттестации
7	Ароматические углеводороды	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к промежуточной аттестации
8	Галогенпроизводные углеводородов	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к промежуточной аттестации
9	Спирты.	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к промежуточной аттестации
	Фенолы.	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к промежуточной аттестации

5-й семестр

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1	Простые эфиры	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к лабораторному занятию, выполнение домашнего задания, подготовка к промежуточной аттестации
2	Карбонильные соединения. Ди- и непредельные карбонильные соединения	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к лабораторному занятию, выполнение домашнего задания, подготовка к промежуточной аттестации
3	Одноосновные карбоновые кислоты и их производные Двухосновные и непредельные карбоновые	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к лабораторному занятию,

	кислоты	выполнение домашнего задания, подготовка к промежуточной аттестации
4	Нитросоединения. Амины Диазо- и азосоединения	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к лабораторному занятию, выполнение домашнего задания, подготовка к промежуточной аттестации
5	Алифатические оксикислоты. Бифункциональные соединения. Гидрокси-, альдегидои кетокислоты	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к лабораторному занятию, выполнение домашнего задания, подготовка к промежуточной аттестации
6	Углеводы	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к лабораторному занятию, выполнение домашнего задания, подготовка к промежуточной аттестации
7	Аминокислоты	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к лабораторному занятию, выполнение домашнего задания, подготовка к промежуточной аттестации
8	Белки	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к лабораторному занятию, выполнение домашнего задания, подготовка к промежуточной аттестации
9	Ароматические гетероциклические соединения	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к лабораторному занятию, выполнение домашнего задания, подготовка к промежуточной аттестации

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.2.1 Литература

1. Горленко, В. А. Органическая химия. Часть I-II : учебное пособие / В. А. Горленко, Л. В. Кузнецова, Е. А. Яныкина. — Москва : Прометей, 2012. — 294 с. — ISBN 978-5-7042-2345-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/18592.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Горленко, В. А. Органическая химия. Часть III-IV : учебное пособие / В. А. Горленко, Л. В. Кузнецова, Е. А. Яныкина. — Москва : Прометей, 2012. — 414 с. — ISBN 978-5-7042-2324-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR

SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/18593.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Бландов, А. Н. Химия. Органическая химия : учебное пособие / А. Н. Бландов. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2005. — 76 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/12537.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Органическая химия. Часть 2 : практикум (для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 020100.62 «Химия») / составители А. К. Гаркушенко, Г. П. Сагитуллина, А. С. Фисюк. — Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2015. — 76 с. — ISBN 978-5-7779-1841-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/59631.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Козьминых, Е. Н. Органическая химия : лабораторный практикум для специальности 050102.65 - «Биология с дополнительной специальностью “Химия”» / Е. Н. Козьминых. — Пермь : Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2013. — 120 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/32074.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4.2.2.Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИИС)

Таблица 4 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИИС)

№	Наименование СПБД
1.	ScienceDirect : полнотекстовая база данных : сайт / издательство Elsevier. – URL: https://www.sciencedirect.com/ (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
2.	SpringerNature : полнотекстовая база данных: сайт / Springer Nature Switzerland AG. Part of Springer Nature. – URL: https://link.springer.com/ (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
3.	Электронная библиотека Сочинского государственного университета : база данных. – Сочи, 2017 – . – URL: http://lib.sutr.ru/ (дата обращения: 04.03.2024). – Текст : электронный.
	Наименование ИСС
1.	КонсультантПлюс : справочно-правовая система: сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Москва, 1997 – . – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный.

4.2.3 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники

Таблица 5 – Интернет-ресурсы и электронные информационные источники

№	Наименование Интернет-ресурсов и электронных информационных источников
1.	Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа». – Саратов, 2010 – . – URL: http://www.iprbookshop.ru/ (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
2.	Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Нексмедиа». – Москва : Директ-Медиа, 2001 – . – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
3.	Образовательная платформа Юрайт : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020 – . – URL: https://urait.ru/catalog/organization/DE41FE6D-0B08-4394-B225-3DD636CCCE1F (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) : Федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ. – Москва, 2004 – . – Режим доступа: https://rusneb.ru (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный.
5.	Polpred.com Обзор СМИ : электронно-библиотечная система : сайт / Г. Вачнадзе, ООО «ПОЛПРЕД Справочники». – Москва, 1997 – . – URL https://polpred.com/ (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
6.	eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: https://elibrary.ru/ (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
7.	КиберЛенинка : научная электронная библиотека открытого доступа : сайт. – Москва, 2014 – . – URL: https://cyberleninka.ru/ (дата обращения: 04.03.2024). – Текст : электронный.

4.3 Текущая и промежуточная аттестации по дисциплине

Для оценки сформированности компетенций разрабатываются оценочные средства по дисциплине.

Форма и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине раскрывается в фонде оценочных средств, который является отдельным документом.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- материалы для текущего контроля оценки знаний по дисциплине;
- материалы для промежуточного контроля оценки знаний по дисциплине;
- критерии оценивания;
- шкалы оценивания.

Примерные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

Примерные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (зачет)

1. Предмет органической химии. Понятие о функциональной группе. Классификация и номенклатура органических соединений. Значение органической химии для биологии/
2. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия как специфическое явление в органической химии.
3. Физико-химические методы выделения и исследования органических соединений.
4. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Электронные эффекты заместителей. Индуктивный эффект заместителей: положительный и отрицательный индуктивный эффект. Электрондонорные и электроакцепторные заместители.
5. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Электронные эффекты заместителей. Мезомерный эффект. Примеры групп +M и –M-эффектами.
6. Классификация органических реакций по конечному результату (замещение, присоединение, элиминирование, перегруппировки, окислительно-восстановительные).
7. Классификация органических реакций по механизму. Нуклеофильные и электрофильные реакции и реагенты. Понятия – субстрат, реагент, реакционный центр.
8. Типы разрыва ковалентной связи в органических соединениях. Понятие о промежуточных частицах – радикалах, карбокатионах, карбанионах. Их строение, устойчивость, реакционная способность.
9. Кислоты и основания в органической химии. Теория Бренстеда. Относительная сила кислот: OH, SH, NH и CH- кислоты. Сопряженная кислота и сопряженное основание.
10. Теория кислот и оснований Льюиса.
11. Типы изомерии органических соединений. Структурная и пространственная изомерия.
12. Оптическая изомерия. Хиральность. Понятие конформации и конфигурации. Проекционные формулы Фишера. Стереохимическая номенклатура: D,L-системы
13. Реакции электрофильного присоединения с участием π -связи. Механизм реакции гидрогалогенирования. Правило Марковникова.
14. Реакции электрофильного присоединения с участием π -связи. Механизм реакции гидратации. Роль кислотного катализа.
15. 1,4-Алкадиены. Особенности молекулярной структуры. Реакции электрофильного присоединения (механизм): 1,2- и 1,4-присоединение.
16. Сопряжение- один из факторов повышения устойчивости молекул органических соединений. Сопряженные системы с открытой цепью сопряжения: бутadiен-1,3.
17. Сопряженные системы с замкнутой цепью сопряжения. Пространственное и электронное строение молекулы бензола. Ароматичность. Правило Хюккеля. Критерии ароматичности.
18. Электрофильное замещение в ароматическом ряду (нитрование, сульфирование, галогенирование). Понятие о π - и δ - комплексах. Механизм реакций электрофильного замещения.
19. Правила ориентации в ароматическом ряду: активирующие и дезактивирующие заместители, их влияние на направление и скорость реакций электрофильного замещения. Примеры реакций.
20. Предельные галогенпроизводные. Характеристики связи углерод-галоген. Реакции нуклеофильного замещения галогенов в алкилгалогенидах (механизм S_N2). Пример реакции.
21. Реакции нуклеофильного замещения галогенов в алкилгалогенидах (механизм S_N1). Факторы, влияющие на скорость реакций нуклеофильного замещения. Пример реакций.
22. Реакции элиминирования (отщепления) на примере реакций дегидрогалогенирования и дегидратации. Правило Зайцева.

23. Кислотность, основность спиртов. Реакции нуклеофильного замещения (механизм S_N2) на примере реакций взаимодействия этанола с бромоводородом.
24. Реакции нуклеофильного замещения (механизм S_N1) на примере реакции взаимодействия трет-бутилового спирта с бромоводородом.
25. Многоатомные спирты: этиленгликоль. Образование хелатных комплексов с участием α -диольных фрагментов.
26. Глицерин. Хелатирование как способ сохранения стабильного валентного состояния биогенных металлов и выведение ионов тяжелых металлов из организма.
27. Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Центры реакционной способности альдегидов и кетонов. Влияние природы и строения радикала на карбонильную активность.
28. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе

5-й семестр

Примерные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (экзамен)

1. Особенности строения атома углерода. Валентность и гибридизация электронных орбиталей.
2. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.
3. Природа химической связи в органических соединениях. Типы связей в органической химии.
4. Классификация органических соединений. Основы Международной номенклатуры ИЮПАК.
5. Изомерия и стереохимия органических соединений. Понятие об оптической активности.
6. Ациклические и карбоциклические углеводороды. Гомологический ряд.
7. Алканы. Природные источники и практическое значение.
8. Важнейшие представители алканов (гексан, парафин). Физико-химические свойства.
9. Непредельные углеводороды. Особенности изомерии и стереохимии.
10. Этилен и пропилен в качестве важнейших представителей органических соединений класса алкены.
11. Алкины, химические свойства. Получение ацетилена.
12. Арены. Особенности электронного строения. Химические свойства.
13. Синтез одноатомных спиртов из алкенов, карбонильных соединений, сложных эфиров, карбоновых кислот.
14. Дегидратация спиртов – промышленное получение алкенов.
15. Окисление первичных и вторичных спиртов. Использование в органическом синтезе.
16. Методы синтеза и характерные химические реакции двухатомных спиртов.
17. Методы синтеза простых эфиров. Свойства и расщепление кислотами.
18. Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин, инозитол. Свойства и практическое значение.
19. Синтез альдегидов и кетонов из спиртов, производных карбоновых кислот, алкенов, алкинов.
20. Ацилирование и формилирование ароматических углеводородов.
21. Реакционная способность альдегидов и кетонов: присоединение воды, спиртов.
22. Реакции восстановления и окисления альдегидов и кетонов.
23. Синтез карбоновых кислот: окисление первичных спиртов и альдегидов, алкенов, алкинов, алкилбензолов, гидролиз нитрилов.
24. Получение производных карбоновых кислот, важнейшие продукты.
25. Получение и восстановление сложных эфиров до спиртов и альдегидов.

26. Сложные эфиры. Нахождение в природе. Душистые и запахо-образующие вещества. Компоненты аромата пищевых продуктов.
27. Сложноэфирная конденсация.
28. Биологическое значение жирных кислот: насыщенные и ненасыщенные.
29. Цис-, транс-изомерия ненасыщенных карбоновых кислот на примере олеиновой и элаидиновой кислот.
30. Синтетические поверхностно-активные вещества на основе карбоновых кислот.
31. Нитроалканы. Синтез из алкилгалогенидов. Конденсация с карбонильными соединениями.
32. Методы получения аминов: алкилирование аммиака и аминов, восстановление азотсодержащих карбонильных соединений.
33. Химические реакции аминов. Алкилирование и ацилирование.
34. Аминокислоты. Строение. Номенклатура. Изомерия. Кислотно-основные свойства, биполярная структура.
35. Классификация аминокислот по химической природе и по кислотно-основным свойствам.
36. Химические свойства аминокислот, как гетерофункциональных соединений. Образование внутрикомплексных солей.
37. Этерификация аминокислот, ацилирование, алкилирование, образование иминов.
38. Биологически важные реакции аминокислот. Реакции дезаминирования (неокислительного и окислительного). Декарбоксилирование аминокислот - образование биогенных аминов.
39. Важнейшие (незаменимые) аминокислоты и их биологическое значение.
40. Мономеры и полимеры, синтезы. Виды реакций полимеризации.
41. Основные физико-химические характеристики полимеров.
42. Полимерные материалы и изделия в быту, экологические проблемы применения.
43. Важнейшие природные источники полимеров. Природные производные изопрена. Применение.
44. Высокомолекулярные соединения. Нахождение их в природе. Применение в промышленности и других отраслях.

Примерные критерии оценивания результатов освоения дисциплины при проведении промежуточной аттестации:

Нормы оценки знаний предполагают учёт индивидуальных особенностей обучающихся, дифференцированный подход к обучению, проверке знаний, умений, уровня формирования компетенций.

В устных и письменных ответах обучающихся при выполнении практических заданий и расчетов учитываются: глубина знаний, владение необходимыми умениями (в объеме программы), логичность изложения материала, включая обобщения, выводы, соблюдение норм литературной речи, владение навыками и приемами выполнения практических заданий, подтверждение сделанных при решении практических заданий выводов соответствующими нормативными документами, правильность расчета показателей, полнота и правильность раскрытых процедур и действий в предложенном практическом задании.

Примерная шкала оценивания ответов обучающегося при проведении промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен):

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, правильно и

точно подтверждает сделанные при решении практических заданий выводы соответствующими нормативными документами, точно и правильно производит расчет показателей, демонстрирует полноту и правильность раскрытых процедур и действий в предложенном практическом задании.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, затрудняется подтвердить сделанные при решении практических заданий выводы хотя бы одним нормативным документом, допускает ошибки при проведении расчетов показателей, неточно использует основные процедуры и действия в предложенном практическом задании.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Примерная шкала оценивания ответов обучающегося при проведении промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)

Оценка **«зачтено»** - ответ на вопрос билета полный и правильный, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Изложение материала при ответах на вопрос построено грамотно, в определенной логической последовательности. Обучающийся показывает владение всеми индикаторами достижения компетенций дисциплины.

Оценка **«не зачтено»** - обучающийся не отвечает на вопросы или допускает грубые, существенные ошибки при ответах, Не демонстрирует владения индикаторами достижения компетенций по дисциплине.

5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины

В течение семестра студенты осуществляют учебные действия на лекционных и практических занятиях, усваивают и повторяют основные понятия. Контроль эффективности самостоятельной работы студентов осуществляется путем проверки освоения ими учебных заданий, предусмотренных для самостоятельной отработки.

Преподавание и изучение учебной дисциплины осуществляется в виде лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных форм работы, самостоятельной работы студентов.

Методические рекомендации обучающимся по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем: внимательно прочитайте материал предыдущей лекции; узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора); ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям; постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке; запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Методические рекомендации обучающимся по подготовке к лабораторным работам

Внимательно прочитайте материал лекций относящихся к данной лабораторной работе, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям; выпишите основные термины; ответьте на контрольные вопросы по занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов; уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до занятия) во время текущих консультаций преподавателя; готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы; рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения. Задания по изучению учебного материала по прочитанным лекциям в порядке подготовки к лабораторной работе студенты должны получать от преподавателей, которые ведут эти формы занятий. Характер и количество задач, решаемых на лабораторной работе, определяются преподавателем, ведущим занятия. Желательно, чтобы студент кратко законспектировал основные положения, самостоятельно приобрел навыки в решении задач.

Методические рекомендации обучающимся по подготовке к выполнению домашнего задания

Домашнее задание является средством проверки и оценки знаний по освоенному материалу, а также умений применять полученные знания для решения поставленных задач. Домашнее задание является текущим средством оценки знаний, умений, навыков обучающегося. Данный вид оценочного средства проводится письменно, путем ответов студентами на поставленные вопросы и задачи. В случае неудовлетворительной сдачи задания разрешается переписать до промежуточной аттестации. Во время выполнения домашнего задания оценивается способность найти правильный ответ на поставленный вопрос, применять знания, умения, навыки, полученные в ходе лекций, лабораторных занятий. Показатели оценки результатов: качество уровня освоения учебного материала; умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы; обоснованность и четкость изложения ответа.

Методические рекомендации обучающимся по изучению литературных источников

Для лучшего усвоения и закрепления материала по данной дисциплине студентам необходимо научиться работать с литературой. В период изучения литературных источников необходимо вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями. При подготовке задания используйте рекомендуемые по данной теме учебники, техническую литературу, материалы электронно-библиотечных систем или другие Интернет-ресурсы. Внимательно прочитайте материал, по которому требуется составить конспект. Постарайтесь разобраться с непонятным материалом, в частности новыми терминами и понятиями. Кратко перескажите содержание изученного материала. Составьте план конспекта, акцентируя внимание на наиболее важные моменты текста. В соответствии с планом выпишите по каждому пункту несколько основных предложений, характеризующих ведущую мысль описываемого пункта плана. Показатели оценки результатов: краткое изложение (при конспектировании) основных теоретических положений темы; логичность изложения ответа; уровень понимания изученного материала.

Методические рекомендации обучающимся по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей

консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам

Методические рекомендации обучающимся по подготовке к проведению обсуждения

Обсуждение является одним из средств текущего контроля, рекомендуется использовать для проверки и оценивания знаний, умений и навыков обучающихся, полученных в ходе занятий по освоению определенной темы дисциплины. Обсуждение проводится устно в виде самостоятельного ответа обучающихся на вопросы преподавателя. Рекомендуется использовать данное средство оценки после завершения теоретической части. Данное средство позволяет оценить умение обучающихся устно изложить суть проблемы, применить теоретические междисциплинарные знания для анализа проблемы, сделать выводы и высказать собственную точку зрения по данному вопросу.

Во время обсуждения оценивается способность обучающихся правильно сформулировать ответ, умение выражать свою точку зрения по данному вопросу, ориентироваться в терминологии и применять полученные в ходе лекций и лабораторных занятий знания.

Методические рекомендации студентам по подготовке к промежуточной аттестации (зачету, экзамену)

При подготовке к *зачету, экзамену* следует руководствоваться РПД. Обучающийся должен иметь в виду, что некоторые вопросы, имеющиеся в программе, выносятся на самостоятельное изучение.

На *зачете, экзамене* обучающийся должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к ответу на *зачете, экзамене* обучающемуся разрешено пользоваться рабочей программой дисциплины. Если обучающийся при ответе на вопросы затрудняется с самостоятельным изложением материала, преподаватель имеет право задать ему ряд вопросов, побуждающих и направляющих обучающегося к полному высказыванию по данной теме, в случае, если ответы на эти вопросы исчерпывают тему, оценка за ответ не снижается. Высказывания обучающегося должны соответствовать сути вопроса, быть логически выстроенными, доказательно раскрывать отношение отвечающего к излагаемой проблеме, выявлять личную точку зрения на использование тех или иных положений теоретического курса в практической работе.

Промежуточная аттестация может быть выставлена студенту по результатам федерального интернет тестирования (ФЭПО, интернет тренажеры).

5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям:

- определение цели, программы, плана задания или работы;
- со стороны преподавателя студенту оказывается помощь в технике изучения материала, подборе литературы;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполненной контрольной и курсовой работы, проекта.

Мерами по обеспечению выполнения обучающимися всех видов самостоятельной работы являются (указать при наличии ниже перечисленных пунктов):

- наличие помещений для СРС;

- обеспечение средствами вычислительной техники, программное обеспечение;
- наличие раздаточного материала, комплектов индивидуальных заданий, учебно-методических материалов, тем рефератов со списком рекомендуемой литературы, рекомендаций по решению типовых задач, образцов отчетов о выполнении СРС и т.п.;

обеспечение учебно-методической и справочной литературой всех видов самостоятельной работы;

Самостоятельная работа по изучению дисциплины включает следующие виды работ: изучение материала, изложенного на лекции; изучение материала, вынесенного на лабораторные занятия; подготовка к лабораторным занятиям;

Основная задача самостоятельной работы — углубленное изучение разделов курса, нормативно-правовых документов в области гидравлики и теплотехники. Основу самостоятельной работы студента составляет выполнение заданий по завершению изучения каждой темы курса. Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины включает несколько этапов, что позволит лучше усвоить пройденный материал.

Работу целесообразно начинать с изучения конспекта лекций и материала учебника, затем следует приступать к выполнению заданий. Формой отчётности являются устный опрос, обсуждение и тестирования.

Дисциплина должна быть обеспечена учебно-методической литературой в объеме, достаточном для проведения всех предусмотренных видов учебных занятий.

Каждый обучающийся по дисциплине должен быть обеспечен учебно-методической литературой.

5.3 Особенности преподавания дисциплины

В целях максимального усвоения дисциплины используются следующие технологии обучения:

- Лекция - учебное занятие, составляющее основу теоретического обучения и дающее систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывающее состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрирующее внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах, стимулирующее их познавательную деятельность и способствующее формированию творческого мышления.

- Лабораторная работа - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем практического сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

- Самостоятельная работа студента, предусматривает выполнение работы - задание, которое требует от студента воспроизведения и/или обработки полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем, и требующей, как правило, творческого подхода.

- Преподавание дисциплины опирается на современный подход к обучению и ориентируется на внесение в процесс обучения новизны, обусловленной особенностями динамики развития жизни и деятельности, спецификой различных технологий обучения и потребностями личности, общества и государства в выработке у обучаемых социально полезных знаний, убеждений, черт и качеств характера, отношений и опыта поведения.

Проведение всех видов занятий при преподавании дисциплины, проведение консультаций, промежуточная и текущая аттестация возможна с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, сопровождающих лекцию; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, звукоусиливающая аппаратура и т.д.); таблицы, графическая информация и т.д.

Учебная лаборатория химии. Типовой комплект оборудования для проведения лабораторных работ: "Ионометрия" РМС-Х комплект оборудования рабочие места студентов ВА0000002305; "Кинетика 1" РМС-Х комплект оборудования рабочие места студентов ВА0000002307; "Колориметрия" РМС-Х комплект оборудования рабочие места студентов ВА0000002304; "Электрохимия 1" РМС-Х комплект оборудования рабочие места студентов ВА0000002306; Fujitsu-Siemens computer 2 gb DDR@\250 gb 10104212139; HP printer LaserJet 1200*1200 dpi\HP PCL 6 1010421240; PH-метр-милливольтметр PH-150МИ (компл.с электродом ЭСК-10605/7K80.12 без штатива ВА0000001361; Аквадистилятор ДЭ-4М 00-000000000000102; Весы EP 214C OHAUS Explourer Pro (210 г) 1010410608; ИБП Back-UPS ES 700 VA 230 V ВА0000000847; Компьютер ESPRIMO P400 Core i3-2120 3.30 GHz\3MB . 2*2gb DDR3-1333. HDD SATA III 500 Gb DVDRW KB400 PS2 black .mouse Win7 Pro 64 Rus ВА0000000852; Кондуктометр-солемер Марк-603/1. Микропроцессорный портативный для котельных и экологических лабораторий ВА0000001363; Лабораторная установка для исследования процессов сушки материалов в динамических средах "ЛабМатериал-ДС1-М" ВА0000000190; Лабораторная установка для исследования процессов сушки под воздействием инфракрасного и микроволнового излучения "ЛабТерм-ИК\СВЧ" ВА0000000189; Лабораторная установка для исследования режимов механического перемешивания "ЛабМикс-М1" ВА0000000188; Лабораторная установка по изучению каталитических реакторов УО-КР ВА0000000850; Лабораторная установка по изучению адсорбции и газовой хроматографии УО-АГХ ВА0000000849; Муфельная печь ПМ-8 01350033; Нитратомер Нитрат-тест портативный для экспресс контроля нитратов в плодоовощной продукции, грунтах и водных средах. ВА0000001362; Проектор BenQ MX DLP XGA 1600*1200. 2700 Lm ANSI 400:1 ВА0000000846; Термостат-инкубатор УТ-2035(10225050/051211/0017305 Китай) ВА0000001371; Фотометр фотоэлектрический КФК 3-01 1010410369; Шкаф ШСС 80 01350022

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

При реализации дисциплины использовано следующее лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Home Basic.
- Kaspersky Endpoint Security
- LibreOffice – Бесплатное ПО
- Yandex Browser – Бесплатное ПО
- VLC (видеопроигрыватель)
- Microsoft Powerpoint Viewer

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, входящие в состав ЭИОС СГУ.

5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а так же с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype) , что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.

**Приложение к рабочей программе дисциплины
Органическая химия**

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Бакалавриат

Профиль: **Химия и биология**

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Органическая химия

Дисциплина обязательной части учебного плана

форма обучения – очная

Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)	8/288
Цель изучения дисциплины	достижение обучающимися углубленных знаний о классификации, номенклатуре и изомерии органических соединений; строения, физических и химических свойств основных классов органических соединений; закономерностях и условиях протекания важнейших реакций органических соединений; овладение основными экспериментальными навыками органического синтеза, выделения, очистки и идентификации органических веществ химическими и физико-химическими методами исследования
Содержание дисциплины	Теоретические основы органической химии. Основные понятия органической химии. Реакционная способность органических соединений Насыщенные углеводороды. Непредельные углеводороды ряда этилена. Углеводороды с двумя двойными связями. Ацетиленовые углеводороды Циклические углеводороды. Ароматические углеводороды. Галогенпроизводные углеводородов. Спирты. Фенолы. Простые эфиры. Карбонильные соединения. Ди- и непредельные карбонильные соединения. Одноосновные карбоновые кислоты и их производные Двухосновные и непредельные карбоновые кислоты. Нитросоединения. Амины Диазо- и азосоединения Алифатические оксикислоты. Бифункциональные соединения. Гидрокси-, альдегидо и кетокислоты. Углеводы. Аминокислоты. Белки. Ароматические гетероциклические соединения
Формируемые компетенции (коды)	ОПК-8
Коды и наименование индикатора достижения компетенции	ОПК-8.1 Демонстрирует знания особенностей педагогической деятельности; требований к субъектам педагогической деятельности; результатов научных исследований в сфере педагогической деятельности ОПК-8.2 Использует современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности ОПК-8.3 Применяет методы, формы и средства педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований
Дисциплины, участвующие в формировании компетенции	Возрастная психология, Возрастная анатомия, физиология и гигиена, Межпредметная интеграция, Общая и неорганическая химия, Цитология и гистология, Научные основы школьного курса химии и биологии, Теория эволюции, Паразитология, Биология размножения и развития, Зоология беспозвоночных, Анатомия и морфология растений, Общая экология, Органическая химия, Химия окружающей среды, Анатомия человека, Ознакомительная практика, Педагогическая практика (часть 1) Педагогическая (вожатская) практика. Преддипломная практика
Образовательные технологии	Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: 1) чтение лекций; 2) проведение лабораторных занятий 3) дистанционные образовательные технологии
Форма промежуточной аттестации	зачет, экзамен