Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ
ДЕКАН ФФКЕП
_____ Рябов В.А.
15.03.2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.12.03 Органическая химия и основы супрамолекулярной химии
Направление подготовки (специальность)

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль) подготовки
«Биология и Химия»

Б*акалавриат*

Степень (квалификация) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2020

Новокузнецк 2022

Лист внесения изменений в РПД

РПД Б1.О.12.03 Органическая химия и основы супрамолекулярной химии

Сведения об утверждении:
Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 6а от 12.03.2020)
на 2020 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 5 от 27.02.2020)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 20.02.2020) _Н.Н. Михайлова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 6а от 11.03.2021)
на 2020 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 25.02.2021)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 17.02.2021) _А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 8 от 15.03.2022)
на 2020 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 28.02.2022)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 16.02.2022) _А.Г. Жукова

Оглавление

Оглавление 3
1.Цель дисциплины. 4
1.1 Формируемые компетенции 4
1.2 Индикаторы достижения компетенций 4
1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине 5
2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. 5
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. 6
3.1 Учебно-тематический план 6
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы 7
4. Порядок оценивания успеваемости и сформированность компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. 17
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины 18
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. 19
5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. 20
6 Иные сведения и (или) материалы. 20
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 20

1.Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата:
_ОПК-8_____

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции *(универсальная, общепрофессиональная, профессиональная)*	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
Общепрофессиональная	Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	ОПК-8.1 Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки. ОПК-8.2 Владеет методами научного исследования в предметной области	Б1.О.10.01 Цитология с основами гистологии и эмбриологии. Б1.О.10.02 Зоология. Б1.О.10.03 Ботаника с основами микробиологии и физиологии растений. Б1.О.10.04 Анатомия человека. Б1.О.10.05 Общая экология Б1.О.10.06 Физиология человека и животных Б1.О.10.07 Биохимия Б1.О.10.08 Молекулярная биология и генетика Б1.О.10.09 Теория эволюции Б1.О.11.01 Основы стехиометрии и химического эксперимента Б1.О.11.02 Общая и неорганическая химия **Б1.О.11.03 Органическая химия и основы супрамолекулярной химии** Б1.О.11.04 Аналитическая химия Б1.О.11.05 Основы минералогии и кристаллохимии Б1.О.11.06 Основы минералогии и кристаллохимии Б1.О.11.07 Прикладная химия и органический синтез Б1.О.11.08 Химия высокомолекулярных соединений Б2.О.01(У) Учебная практика. Ознакомительная практика Б2.О.02(У) Учебная практика. Технологическая практика Б2.О.03(У) Учебная практика. Проектно-технологическая практика

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
		Б2.О.04(П) Производственная практика. Педагогическая практика ФТД.02 Физиология живых систем

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	ОПК-8.1 Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки. ОПК-8.2 Владеет методами научного исследования в предметной области	**Знать**: - Научное содержание и современное состояние предметной области «Химия», лежащее в основе содержания преподаваемого учебного предмета. - Методы проведения научного исследования в предметной области «Химия». **Уметь**: - Использовать научные знания предметной области «Химия » в педагогической деятельности по профилю подготовки. - Применять научные знания предметных областей при разработке образовательных программ, рабочих программ учебных предметов, курсов внеурочной деятельности. - Решать научно-исследовательские задачи педагогической деятельности по профилю подготовки на основе специальных научных знаний. **Владеть:** - Способами получения информации о современном состоянии научных исследований в предметной области «Химия». - Способами применения результатов современных научных исследований предметной области «Химия» в педагогической деятельности по профилю подготовки. - Способами обоснования и представления результатов научного исследования по профилю подготовки.

2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения

	ОФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	288
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	
Аудиторная работа (всего):	86
в том числе:	
лекции	32
практические занятия, семинары	
практикумы	
лабораторные работы	54
в интерактивной форме	
в электронной форме	
Внеаудиторная работа (всего):	
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	
подготовка курсовой работы /контактная работа	
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем*)*	
творческая работа (эссе)	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	130
4 Промежуточная аттестация обучающегося	4 семестр – экзамен, 36 ч. 5 семестр – экзамен, 36 ч.

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость *(часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции	Лабораторные работы		
4 семестр						
1.	Предмет и объекты органической химии. Электронное строение органических соединений. Общая характеристика реакций органических соединений. Стереохимия органических соединений.	24	4	4	16	УО, УО-1
2.	Углеводороды	86	12	20	54	УО, УО-1, ПР, ПР-1
	Экзамен	36				**УО-4**
	Итого 4 семестр	**144**	**16**	**24**	**68**	
5 семестр						

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость *(часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции	Лабораторные работы		
3.	Кислородсодержащие соединения	60	10	20	30	УО, УО-1, ПР, ПР-1
4.	Амины, аминокислоты, белки	26	4	6	16	УО, УО-1, ПР, ПР-1
5.	Гетероциклические и элементоорганические соединения	22	2	4	16	УО, УО-1, ПР, ПР-1
	Экзамен	36				**УО-4**
	Итого 5 семестр	**108**	**16**	**30**	**52**	
	Итого	**288**	**32**	**54**	**130**	**72**

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		4 семестр
1	**Предмет и объекты органической химии. Электронное строение органических соединений. Общая характеристика реакций органических соединений. Стереохимия органических соединений.**	
	Содержание лекционного курса	
1.1.	Предмет и объекты органической химии.	1.Предмет и объекты органической химии. 2.История развития органической химии.3. Классификация органических соединений.4. Номенклатура органических соединений.5.Методы исследования органических соединений. Методы выделения и очистки органических соединений. Методы идентификации органических соединений.
1.2	Электронное строение органических соединений	1. Основные положения квантовой механики. Природа химической связи. Атомные и молекулярные орбитали.2. Типы химической связи. Ионная и ковалентная связи.3. Характеристики химических связей.4. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь. Физические свойства органических соединений.5. Валентные состояния атома углерода. Строение органических молекул. 6.Теория отталкивания валентных электронных пар и теория гибридизации.7.Теория взаимного влияния атомов в молекулах. Понятие об индуктивном, мезомерном и пространственном эффектах.
1.3	Общая характеристика реакций органических соединений	1.Классификация по направлению реакций (замещение, отщепление присоединение, перегруппировка). Символы реакций. 2.Классификация по характеру реагирующих частиц или по типу разрыва связей. Две возможности разрыва σ- и π-связей: гомолитический (радикальный) и гетеролитический (ионный). 3.Устойчивость углеводородных первичных, вторичных и третич-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		ных радикалов, катионов и анионов. Валентное состояние атома углерода в этих частицах. 4.Реакции радикальные и ионные (электрофильные и нуклеофильные). Примеры радикальных, нуклеофильных и электрофильных реагентов. 5.Понятие о моно-, би-, и полимолекулярных реакциях.
1.4	Стереохимия органических соединений	1.Типы изомерии в органической химии. 2.Структурная изомерия.3.Пространственная изомерия. 4. Конфигурационные изомеры 5.Хиральность. Оптическая изомерия.6.Конформационная изомерия Конформации ациклических и циклических систем. Стереоспецифичность биологически активных и лекарственных веществ.
Темы лабораторных занятий		
1.5	Определение молекулярной формулы органического соединения.	Определение молекулярной формулы органического соединения.
1.6	Качественный анализ углеводородов.	Качественный анализ углеводородов.
2.	**Углеводороды**	
Содержание лекционного курса		
2.1	Алканы (предельные углеводороды, парафины)	1.Получение алканов -Методы синтеза алканов без изменения углеродного скелета. Восстановление галогенопроизводных водородом в момент выделения, молекулярным водородом в присутствии катализатора, -Методы синтеза алканов с увеличением углеродного скелета. Реакция Вюрца, понятие о металлоорганических соединениях. -Реакция Кольбе (электролиз солей карбоновых кислот). -Синтезы предельных углеводородов с уменьшением углеродного скелета (синтез Дюма). 2. Химические свойства. -Реакции замещения. Галогенирование. Механизм реакции фотохимического хлорирования. Неселективность цепных радикальных реакций. Скорости реакций фторирования, хлорирования, бромирования, иодирования. Реакция нитрования (М. И. Коновалова). Реакция сульфохлорирования, механизм. -Реакции расщепления: крекинг, пиролиз, их значение. -Реакции окисления. Радикальный цепной механизм окисления алканов кислородом воздуха. Получение формальдегида из метана, уксусной кислоты из бутана. Получение синтетических жирных кислот и синтетических высших спиртов (способ Башкирова). -Реакции изомеризации, значение этих реакций.
2.2	Алкены (этиленовые углеводороды, олефины).	1.Получение алкенов. Реакции отщепления.-Дегидратация спиртов (сернокислотная и каталитическая), механизм отщепления воды (Е1). Правило Зайцева и ориентация отщепления. -Дегидрогалогенирование галогенопроизводных, механизм реакции El, E2. -Дегалогенирование дигалогенопроизводных. -Дегидрирование предельных углеводородов. Термический крекинг. Каталитический крекинг. 2.Химические свойства этиленовых углеводородов.Реакции присоединения. -Гидрирование алкенов (гетерогенный катализ), механизм реакции. -Электрофильное присоединение к алкенам. Реакция гидрогалогенирования. Правило Марковникова. -Реакция гидратации: сернокислотная и каталитическая. -Галогенироваяие этиленовых углеводородов. -Гетеролитическое электрофильное присоединение A_E, -Гипогалогенирование этиленовых углеводородов. - Каталитическое алкилирование изобутана олефинами. Реакции полимеризации. Реакции окисления. -Окисление без разрыва углерод-углеродной

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		связи. Гидроксилирование (реакция Е. Е. Вагнера). -Получение эпоксидов. Получение окиси этилена. -Каталитическое окисление этилена в ацетальдегид на палладиевом катализаторе-Окисление с разрывом углерод-углеродной связи - Озонидное расщепление
2.3	Алкины (ацетиленовые углеводороды)	1. Получение алкинов. -Получение ацетилена из карбида кальция и крекингом метана. -Получение производных ацетилена дегидрогалогенированием дигалогенозамещенных алканов. -Получение ацетиленовых углеводородов дегалогенированиием тетрагалогенозамещенных алканов. -Получение гомологов ацетилена алкилированием ацетиленидов. 2. Химические свойства алкинов. -Кислотные свойства ацетилена, получение ацетиленидов, их свойства, применение. -Реакции присоединения. Галогенирование ацетиленовых углеводородов. Реакция гидрогалогенирования. Реакция гидратации (реакция М. Г. Кучерова). -Реакции нуклеофильного присоединения уксусной кислоты, цианистоводородной кислоты. -Реакции карбонилирования и гидрокарбонилирования этиленовых и ацетиленовых углеводородов и их значение. -Ступенчатая полимеризация ацетилена, хлоропрен.
2.4	Алкадиены (диеновые углеводороды)	1.Классификация и номенклатура. 2.Диены с сопряженными двойными связями. 3.Получение бутадиена из бутана, из этилового спирта (способ С. В. Лебедева). Получение изопрена из 2-метилбутана4.Электронное строение бутадиена, предельные структуры и мезоформула. Понятие о динамическом эффекте сопряжения. 5.Механизм реакции электрофильного присоединения галогеноводородных кислот к бутадиену, продукты реакции. 6.Механизм радикального и электрофильного присоединения брома к сопряженным диенам. 7.Диеновый синтез (реакция Дильса-Альдера).
2.5	Высокомолекулярные соединения (ВМС)	Определение терминов: полимеризация, сополимеризация, поликонденсация, мономеры, полимеры, звено, степень полимеризации. Свойства полимеров, строение (линейное и трехмерное строение полимеров). Средний молекулярный вес. Поликонденсация. Синтетический каучук (СК). Бутадиеновый каучук (С. В. Лебедев) Изопреновый каучук. Новые виды стереорегулярных каучуков: дивинильный и изопреновый. 9.Сополимеризация бутадиена с производными этиленовых углеводородов (СКС, СКН, бутилкаучук и др.).
2.6	Циклоалканы (циклопарафины).	Общая формула, изомерия, номенклатура. 2.Способы получения циклопропана, циклобутана, циклопентана и циклогексана. 3.Реакции присоединения циклопропана и циклобутана.4.Реакции замещения циклопентана и циклогексана. 5.Теория напряжения Байера, устойчивость пяти- и шестичленных циклов (теплоты сгорания циклоалканов). 6.Теория ненапряженных циклов. 7.Электронное строение циклопропана и циклобутана, особый вид σ-связей (изогнутые связи). Конформации циклобутана и циклопентана. Две конформации циклогексана («кресло», «ванна»). Аксиальные и экваториальные положения конформации «кресло». Монозамещенные производные циклогексана (конформационные изомеры). Дизамещенные производные циклогексана: конфигурационные и

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		конформационные изомеры.
2.7	Ароматические углеводороды. Бензол.	Открытие бензола. 2.Причины выделения производных бензола в особый раздел. Структурные формулы, история вопроса (формулы Кекуле, Клауса, Дьюара, Армстронга, Ланденбурга, Тиле).3. Электронное строение бензола. Схема σ- и π-овязей структуры Кекуле. Ароматическое сопряжение в бензоле, вид единой π-молекулярной орбитали. Энергия мезомерии (энергия сопряжения) Правило ароматичности Э. Хюккеля. 4. Изомерия дизамещенных производных бензола, изомерия тризамещенных производных с одинаковыми и различными заместителями. Изомерия четырехзамещенных производных с одинаковыми заместителями. Количество изомеров, которые можно получить при введении третьего заместителя в дизамещенные производные бензола без учета правил ориентации.5. Нарушение симметрии π-электронного облака при введении заместителя в бензольное кольцо. Заместители I и II рода. Вступление в бензольное кольцо третьего заместителя, совпадающая и несовпадающая ориентации. Преимущественное положение третьего заместителя при несовпадающей ориентации.
2.8	Гомологи бензола, производные бензола.	1.Общая формула. Представители: бензол, толуол, ксилолы, этилбензол. 2.Получение гомологов бензола. -Реакция Вюрца-Фиттига, -Реакция Фриделя-Крафтса. -Механизм реакции электрофильного замещения: образование электрофильного реагента, образование σ-комплекса через π-комплекс, отщепление протона и восстановление ароматической системы. -Реакция алкилирования бензола олефинами. Механизм реакции на примере получения изопропилбензола. Синтез этилбензола. 2.Химические свойства бензола и его гомологов. -Ароматические свойства бензола. Стойкость к действию окислителей. Условия окисления бензола в малеиновую кислоту. Триозонид бензола и его распад. -Условия проведения реакций присоединения. Гексахлорциклогексан -Гидрирование бензола, условия. -Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование, сульфирование, нитрование). -Электронное строение толуола,(+I, +M-эффекты). Влияние метильной группы на реакционную способность бензольного кольца. Влияние бензольного кольца на реакционную способность боковой цепи. Реакции окисления боковых цепей.
2.9	Галогенпроизводные углеводородов.	Строение галогенуглеводородов. 2. Химические свойства алкилгалогенидов 3. Химические свойства арилгалогенидов - Реакции нуклеофильного замещения 4.Винилгалогениды 5. Аллил- и бензилгалогениды 6. Ди- и полигалогенуглеводороды 7.Фторуглероды 8.Практическое значение галогенуглеводородов 9.Способы получения галогенуглеводородов
Темы лабораторных занятий		

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
2.10	Получение и свойства метана.	Получение и свойства метана.
2.11	Жидкие предельные углеводроды	Свойства петролейного эфира
2.12	Получение этилена и изучение его свойств.	Получение этилена и изучение его свойств.
2.13	Получение ацетилена и изучение его свойств.	Получение ацетилена и изучение его свойств.
2.14	Идентификация углеводородов на основании их физических и химических свойств.	Идентификация углеводородов на основании их физических и химических свойств.
2.15	Ароматические углеводороды.	Ароматические углеводороды.
2.16	Получение бензола	Получение бензола
2.17	Окисление толуола и бензола	Окисление толуола и бензола
2.18	Качественное обнаружение галогенов в составе органических соединений.	Качественное обнаружение галогенов в составе органических соединений.
2.19	Качественное обнаружение азота в составе органических соединений.	Качественное обнаружение азота в составе органических соединений.
2.20	Синтез бромистого этила.	Синтез бромистого этила.
2.21	Синтез бромистого этила.	Синтез бромистого этила.
2.22	Получение иодоформа	Получение иодоформа
2.23	Спирты	Свойства спиртов одноатомных и многоатомных.
2.24	Фенолы	Свойства фенолов
2.25	Получение диэтилового эфира	Получение диэтилового эфира
5 семестр		
3.	**Кислородсодержащие органические соединения**	
Содержание лекционного курса		
3.1	Спирты, простые эфиры	Одноатомные спирты 1.Способы получения спиртов. Гидролиз галогенопроизводных, гидратация этиленовых углеводородов (см. этиленовые углеводороды). Получение восстановлением альдегидов и кетонов, из альдегидов и кетонов с использованием магнийорганических соединений, гидролизом сложных эфиров. 2.Химические свойства спиртов.Кислотные свойства спиртов. Сравнение кислотных и основных свойств первичных, вторичных и третичных спиртов. -Реакции нуклеофильного замещения спиртов. Взаимодействие с галогеноводородными кислотами (проявление основных свойств), механизм реакции. Реакционная способность первичных, вторичных и третичных спиртов. Сравнение реакционной способности галогеноводородных кислот HX (где X – фтор, хлор, бром, иод).

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		-Замена спиртового гидроксила на галоген действием галогенопроизводных фосфора и серы. -Взаимодействие спиртов с серной кислотой. Условия, необходимые для получения сложных эфиров, простых эфиров и этиленовых углеводородов (S_N1 и E1).- Реакция алкилирования спиртов галогеналканами, реакция Вильямсона. -Окисление спиртов. Многоатомные спирты: свойства, получение, применение. 3.Свойства, получение простых эфиров.
3.2	Фенолы	1.Определение, номенклатура. 2.Методы синтеза. -Получение фенола из изопропилбензола -Получение фенола гидролизом галогенозамещенных. -Щелочное плавление сульфокислот -Получение фенолов из ароматических аминов -Получение фенола и крезолов в промышленности из каменноугольной смолы. 3.Электронное строение фенола с учетом –I- и +M-эффектов. Константы ионизации спирта, фенола, угольной кислоты. Электронное строение, n-нитрофенола, пикриновой кислоты, их кислотные свойства. 4.Химические свойства фенолов. -Реакции электрофильного замещения в ядре: реакции нитрования и галогенирования. Реакция Кольбе.Реакции гидроксильной группы. Образование фенолятов, реакции алкилирования и ацилирования 5. Использование фенола и крезолов в промышленности. Получение из фенола циклогексанола, адипиновой кислоты и гексаметилендиамина, получение из фенола капролактама. Понятие о фенолформальдегидных смолах.
3.3	Альдегиды и кетоны.	1.Способы получения. -Получение окислением и дегидрированием спиртов. Действие окислителей на первичные, вторичные и третичные спирты. - Получение альдегидов и кетонов пиролизом кальциевых солей карбоновых кислот и каталитическим декарбоксилированием карбоновых кислот. -Получение альдегидов и кетонов из дихлорпроизводных предельных углеводородов, из ацетиленовых углеводородов, из этиленовых углеводородов через озониды. 2.Химические свойства. Реакции присоединения. -Механизм реакции нуклеофильного присоединения в общем виде. Реакционная способность различных альдегидов и кетонов в реакциях A_N. Присоединение цианистоводородной кислоты Присоединение магнийорганических соединений (способ получения первичных, вторичных и третичных спиртов). -Синтез А. М. Бутлеровым триметилкарбинола, значение синтеза для подтверждения наличия структурной изомерии. -Гидратация альдегидов и кетонов, обратимость реакции, хлоральгидрат. -Присоединение спиртов (полуацетали, ацетали, кетали) -Механизм реакции присоединения бисульфита натрия -Присоединение аммиака и производных аммиака (гидроксиламин, гидразин, фенилгидразин и др.).- Альдольная конденсация альдегидов.- Кретоновая конденсация. -Восстановление альдегидов и кетонов водородом. Окислительно-восстановительные реакции. -Окисление альдегидов (химическое и каталитическое). -Окисление кетонов, окислители, правило Попова. -Качественные реакции альдегидов: реакция серебряного зеркала, взаимодействие с гидроокисью меди и с фуксинсернистой кислотой. -Реакция Канниццаро. Реакция В. Е. Тищенко Реакции замещения. Замещение кислорода на два атома галогена. Замещение в альдегидах и кетонах α-водородных атомов на га-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		логен.
3.4	Монокарбоновые кислоты	1.Методы синтеза. -Окисление спиртов и альдегидов. -Получение высших карболовых кислот окислением парафина -Синтезы кислот из галогенопроизводных с увеличением углеродного скелета. Синтез кислот с использованием в качестве промежуточного продукта нитрилов -Синтез кислот с использованием магнийорганических соединений, механизм реакции. Получение кислот карбонилированием олефинов (синтез Реппе), гидролизом жиров и масел из малонового эфира, из ацетоуксусного эфира. 1.Химические свойства. -Кислотные свойства. Сравнение кислотных свойств минеральных, органических кислот, воды, спиртов. Влияние строения радикала на кислотные свойства карбоновых кислот, влияние заместителей, обладающих +I и –I-эффектом. Получение солей. -Влияние карбоксильной группы на свойства углеводородного радикала кислоты, подвижность α-водородного атома. -Реакции нуклеофильного замещения гидроксильной группы -Сравнение свойств карбонильной группы у альдегидов, кетонов и карбоновых кислот, сравнение свойств гидроксильной группы спиртов и карбоновых кислот.
3.5	Производные карбоновых кислот	1.Галогенангидриды. Номенклатура, Получение хлорангидридов из кислот действием галогенопроизводных фосфора и серы. Влияние атома галогена на электронное строение карбонильной группы и подвижность α-водородных атомов. Хлорангидриды карбоновых кислот как ацилирующие средства. Реакции нуклеофильного замещения: гидролиз, аммонолиз, алкоголиз, ацидолиз. Использование хлорангидридов для получения перекисей ацилов. 2.Ангидриды кислот. Получение ангидридов кислот ацидолизом хлорангидридов кислот. Использование ангидридов кислот в качестве ацилирующих средств. 3.Сложные эфиры карбоновых кислот. Реакция этерификации Доказательство механизма с использованием меченых атомов. Получение сложных эфиров, ацилированием спиртов хлорангидридами и ангидридами, взаимодействием солей карбоновых кислот с галогеиопроизводными (ацидолиз галогеналканов). Получение сложных эфиров из кетена. Химические свойства сложных эфиров. Реакции нуклеофильного замещения. Гидролиз сложных эфиров. Реакции переэтерификации и аммонолиза 4.Амиды карбоновых кислот. Электронное строение амидов кислот, влияние р, π-сопряжения на основные свойства Сравнение основных свойств аминов и амидов. Способы получения: ацилированием аммиака, неполным гидролизом нитрилов, термическим разложением аммонийных солей. Химические свойства. Гидролиз амидов, взаимодействие с азотистой кислотой. 5.Сравнение реакционной способности в реакциях нуклеофильного замещения производных карбоновых кислот (галогенангидридов, ангидридов, сложных эфиров, амидов) с учетом индуктивного и мезомерного эффектов в функциональных группах.
3.6	Оксикарбоновые кислоты и оптическая изомерия	1.Изомерия и номенклатура оксикарбоновых кислот. Гликолевая, молочная (α-оксипропионовая), β-оксипропионовая кислоты. 2.Способы получения ив альдегидов и кетонов через оксинитрилы и при помощи цинкорганических соединений (реакция С. Н. Реформатского)], получение из α-аминокислот и из α-галогенозамещенных кислот. 3.Химические свойства оксикарбоновых кислот как бифункциональных производных. Влияние гидроксильной группы в α-, β- и γ-положении на кислотные свойства. Особые реакции оксикислот.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		Расщепление α-оксикислот при взаимодействии с конц. серной кислотой. Отношение α-, β-, γ-, δ- и ε-оксикислот к нагреванию. 4.Оптическая изомерия. Понятие о поляризованном свете и оптической активности.. Оптическая изомерия – вид пространственной изомерии. Асимметрический атом углерода. Стереохимическая гипотеза Вант-Гоффа и Ле Беля. Асимметрия молекулы в целом. 5.Соединения с одним асимметрическим атомом углерода. Глицериновый альдегид. Структурная формула, проекционные формулы, понятие о конфигурации (+D-, –L- и DL-формы глицеринового альдегида). Оптические антиподы, рацемат, их физико-химические свойства. 6.Оптическая изомерия молочной кислоты. Конфигурация и знак вращения. 7.Соединения с несколькими асимметрическими атомами углерода, формула для вычисления числа оптически активных соединений и рацематов. 8.Соединения с двумя различными асимметрическими центрами (хлоряблочная кислота), число оптических изомеров, число рацематов, диастереоизомеры. 9.Соединения с двумя одинаковыми асимметрическими атомами углерода (винная кислота), число оптически активных и оптически неактивных форм, мезовинная кислота.
3.7	Непредельные кислоты жирного ряда. Жиры.	1.Акриловая, кротоновая (β-метакриловая), метакриловая (α-метакриловая), винилуксусная кислоты. Электронное строение непредельных кислот. Геометрическая (цис-транс) изомерия у непредельных кислот, взаимные превращения цис-транс-изомеров. 2Химические свойства непредельных кислот: свойства карбоновых кислот и непредельных углеводородов. Особенности реакции присоединения галогеноводородных кислот и других реагентов к непредельным кислотам с сопряженными C=C - и C=O-связям и (1,4-присоединение). 3.Синтез эфиров акриловой кислоты из акрилонитрила. Полимеризация метилметакрилата, органическое стекло, структура цепи полимера, деполимеризация. 5.Олеиновая и элаидиновая кислоты (доказательство положения двойной связи). Реакции присоединения олеиновой кислоты. 6.Линолевая и линоленовая кислоты. 7.Жиры и жироподобные вещества. Простые и смешанные триглицериды. Йодное число, число омыления, средний молекулярный вес жира. 8.Воски, высыхающие и невысыхающие масла, олифа. 9.Химические свойства жиров. Гидролиз жиров. Гидрогенизация жиров. Саломас, маргарин.
3.8	Дикарбоновые кислоты. Альдегидо- и кетокислоты. Таутомерия	1.Предельные дикарбоновые кислоты. Сравнение констант ионизации щавелевой, малоновой, янтарной, глутаровой кислот. Подвижность α-водородных атомов малоновой кислоты. 2. Получение дикарбоновых кислот -Получение щавелевой кислоты из формиата натрия, малоновой кислоты из α-хлоруксусной кислоты и малонового эфира из α-цианоацетата. -Получение дикарбоновых кислот гидролизом динитрилов и дигалогенозамещенных углеводородов. -Синтез дикарбоновых кислот из малонового и ацетоуксусного эфиров. -Получение адипиновой кислоты окислением циклогексанола. 3.Химические свойства дикарбоновых кислот как двухосновных кислот. -Особые свойства дикарбоновых кислот. Отношение к нагреванию щавелевой и малоновой кислот. Отношение к нагреванию янтарной, глутаровой, адипиновой и пимелиновой кислот. Устойчи-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		вость пяти- и шестичленных циклов. -Синтезы с малоновым эфиром. Получение натриймалонового эфира, его электронное строение. Алкилирование натриймалонового эфира, гидролиз алкилмалоновых эфиров и декарбоксилирование α-алкилзамещенных малоновой кислоты. Использование малонового эфира для синтеза моно- и дикарбоновых кислот.4.Непредельные дикарбоновые кислоты. Химические свойства, константы ионизации, отношение к нагреванию и взаимные переходы малеиновой и фумаровой кислот. Простейшие альдегидо- и кетокислоты (глиоксиловая и пировиноградная).
3.9	Моносахариды	1.Углеводы, определение. Общая формула состава. Классификация. Номенклатура (оксиальдегиды, оксикетоны, альдозы, кетозы, тетрозы, пентозы, гексозы). 2.Изомерия моносахаридов. Изомерия, обусловленная наличием альдегидной или кетонной группы. Изомерия, связанная с наличием асимметрических атомов (число асимметрических атомов и количество изомеров для оксоформы альдопентозы, альдогексозы, кетогексозы. 3.Структурные формулы и проекционные формулы, антиподы, диастереоизомеры. Принадлежность к D- и L-ряду, связь с конфигурацией (+) D-глицеринового альдегида., 4.Цикло-оксо-таутомерия (кольчато-цепная таутомерия). Существование циклических α- и β-форм. 5. Полуацетальный (глюкозидный) гидроксил. Динамическое равновесие в растворах моносахаридов. 6.Методы получения моносахаридов. Гидролиз дисахаридов и полисахаридов. Получение сахаристого вещества А. М. Бутлеровым. 7.Химические свойства. Реакции карбонильных форм. -Окисление. Реакция серебряного зеркала, взаимодействие с фелинговой жидкостью. -Восстановление. Восстановители, продукты восстановления. -Реакции присоединения к карбонильной группе. Циангидриновый синтез, удлинение углеродной цепи моносахаридов. -Действие минеральных кислот на альдопентозы и альдогексозы. -Сахараты, образование комплексов с медью. Реакции циклических форм моносахаридов. -Свойства полуацетального (глюкозидного) гидроксила, отличие его реакционной способности от других гидроксилов. Исчерпывающее метилирование моносахаридов, гидролиз пентаметилглюкозы. Исчерпывающее ацилирование. Сложные эфиры фосфорной кислоты, их биологическое значение.
3.10	Дисахариды и полисахариды	Дисахариды.1.Общая формула. 2.Два типа дисахаридов и их отличия в химических свойствах. 3Структурные и проекционные формулы Хеуорса. 4.Глюкозидо-глюкозы: мальтоза, целлобиоза, лактоза, их структурные и проекционные формулы. 5.Мутаротация у дисахаридов. Инверсия и реверсия у сахарозы. 6.Отличие химических свойств восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов. Полисахариды. 1Природные биополимеры. Виды полисахаридов. 2.Крахмал, строение крахмала, средний молекулярный вес амилозы и амилопектина, строение цепей, содержание в них фосфорной кислоты. 3.Химические свойства крахмала. Гидролиз кислотный и ферментативный (по стадиям). 4.Гликоген, инулин. 5.Целлюлоза. Содержание целлюлозы и лигнина в древесине. 6. Природные источники целлюлозы. Гемицеллюлозы. Строе-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		ние чистой целлюлозы, средний молекулярный вес, отличие от строения крахмала. 7.Химические свойства целлюлозы. Гидролиз целлюлозы. Действие щелочей (алкалицеллюлоза). Эфиры целлюлозы, простые и сложные.
	Темы лабораторных занятий	
3.11	Качественное определение альдегидной группы.	Качественное определение альдегидгой группы.
3.12	Получение ацетона и его свойства	Получение ацетона и его свойства
3.13	Карбоновые кислоты.	Карбоновые кислоты.
3.14	Синтез сложных эфиров.	Синтез сложных эфиров.
3.15	Получение мыла щелочным гидролизом жиров.	Получение мыла щелочным гидролизом жиров.
3.16	Двухосновные кислоты	Двухосновные кислоты
3.17	Свойства оксикислот	Свойства оксикислот
3.18	Определение угла вращения раствора глюкозы	Определение угла вращения раствора глюкозы
3.19	Кислотный и ферментативный гидролиз сахарозы	Кислотный и ферментативный гидролиз сахарозы
3.20	Определение органических веществ на основе характерных качественных реакций.	Определение органических веществ на основе характерных качественных реакций.
4	**Амины, аминокислоты, белки**	
4.1	Амины алифатического ряда. Ароматические амины	Амины алифатического ряда 1.Изомерия, номенклатура. Первичные, вторичные и третичные амины, их электронное строение. Четвертичные соли. 2.Получение аминов из галогеналканов (реакция Гофмана), спиртов, восстановление нитросоединений . 4.Химические свойства. Основные свойства аминов. Аминоспирты. Этаноламин, синтез из окиси этилена, ароматические амины.
4.2	Аминокислоты. Белки.	Изомерия, номенклатура, оптическая активность а-аминокислот. Синтез аминокислот. Получение аминокислот..Химические свойства аминокислот. Амфотерность и образование биполярных ионов. Образование внутренних комплексных солей меди. Алкилирование, ацилирование и дезаминирование аминогруппы. Получение производных карбоновых кислот. -Различное поведение при нагревании α-,β-,γ-аминокислот. Лактамы, лактам-лактимная таутомерия. Строение полипептидной цепи белка, гидролиз белка. Аминокислоты белков.
Темы лабораторных занятий		
4.3	Мочевина	Свойства мочевины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
4.4	Аминокислоты	Свойства аминокислот
4.5	Получение солей диазония	Получение солей диазония
4.6	Белки	Реакция на белки по осаждению
4.5	Белки	Цветные реакции на белки
5	**Гетероциклические и элементоорганические соединения**	
5.1	Гетероциклические соединения.	Номекнклатура гетероциклических систем 2.Строение гетероциклов.3.Пяти- и шестичленные циклы с одним гетероатомом.-Кислотно-основные свойства.-Реакции электрофильного замещения.-Реакции нуклеофильного замещения -Реакции присоединения.Производные фурана, пиррола и пиримидина. Пяти- и шестичленные циклы с двумя гетероатомами, свойства.
Темы лабораторных занятий		
5.2	Получение фурфурола	Получение фурфурола
5.3	Анализ лекарственных препаратов.	Анализ лекарственных препаратов.
5.4	Анализ лекарственных препаратов.	Анализ лекарственных препаратов.

4. Порядок оценивания успеваемости и сформированность компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
4 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**60**	Посещение занятий (наличие конспектов лекций, выполнение лаб. работ)	**10 баллов за 100%** посещение аудиторных занятий	0 - 10
		Защита лабораторных работ (12 работ).	**2 балла** за оформленную в соответствии с требованиями и защищенную лабораторную работу	0-24
		СРС – защита понятийного аппарата	За одно задание от 0,5 б. до: 1 б. (выполнено 51 - 65% заданий) 1,5 б. (выполнено 66 - 85% заданий) 2 б. (выполнено 86 - 100% заданий)	0 - 26
Итого по текущей работе в семестре				**0-60**
Промежуточная аттестация (экзамен)	**40**	2 теоретических вопроса	**По 10 баллов** за теоретический вопрос	0-20
		Прикладное задание	**20 баллов** за правильно выполненное задание	0-20
Итого за экзамен				**0-40**

Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				
5 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**60**	Посещение занятий (наличие конспектов лекций, выполнение лаб. работ)	**10 баллов за 100%** посещение аудиторных занятий	0 - 10
		Защита лабораторных работ (15 работ).	**2 балла** за оформленную в соответствии с требованиями и защищенную лабораторную работу	0-30
		СРС – защита понятийного аппарата	За одно задание от 0,5 б. до: 1 б. (выполнено 51 - 65% заданий) 1,5 б. (выполнено 66 - 85% заданий) 2 б. (выполнено 86 - 100% заданий)	0 - 20
Итого по текущей работе в семестре				**0-60**
Промежуточная аттестация (экзамен)	**40**	2 теоретических вопроса	**По 10 баллов** за теоретический вопрос	0-20
		Прикладное задание	**20 баллов** за правильно выполненное задание	0-20
Итого за экзамен				**0-40**
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Куратова, А.К. Введение в органическую химию: учебное пособие: / А.К. Куратова, Л.В. Глиздинская; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2019. – 64 с.: табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562975 (дата обращения: 19.09.2020). – ISBN 978-5-7779-2342-4. – Текст: электронный.
2. Горленко, В.А. Органическая химия для бакалавров-биологов: учебное пособие / В.А. Горленко; Московский педагогический государственный университет. – Москва: Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2016. – Ч. 2. – 332 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472094 (дата обращения: 19.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4263-0212-9. – Текст: электронный.
3. Найденко, Е.С. Органическая химия: учебное пособие : / Е.С. Найденко; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 51 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574906 (дата обращения: 19.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2874-0. – Текст: электронный.

Дополнительная учебная литература

1. Тимофеева, М.Н. Органическая химия: сборник задач: / М.Н. Тимофеева, В.Н. Панченко ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 68 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576563 (дата обращения: 19.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3931-9. – Текст: электронный.
2. Органическая химия: учебное пособие / О.В. Дябло, А.В. Гулевская, А.Ф. Пожарский, Е.А. Филатова; отв. ред. А.В. Гулевская ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-

Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2017. – Ч. 1. Алифатические соединения. – 115 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499919 (дата обращения: 19.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2391-7. – Текст: электронный.
3. Органическая химия: учебное пособие / Е.А. Филатова, А.В. Гулевская, О.В. Дябло, А.Ф. Пожарский; отв. ред. А.В. Гулевская; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – Ч. 2. Ароматические соединения. – 118 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499923 (дата обращения: 19.09.2020). – Библиогр.: с. 109. – ISBN 978-5-9275-2392-4. – Текст: электронный.
4. Денисова, О.Н. Органическая химия: лабораторный практикум / О.Н. Денисова, В.Л. Фоминых, Е.В. Тарасенко; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. – 104 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461558 (дата обращения: 19.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1736-4. – Текст: электронный.
5. Моряшова, С.В. Органическая химия: практикум / С.В. Моряшова; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 48 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496245 (дата обращения: 19.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-2026-5. – Текст: электронный.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

335 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; **Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, столы, стулья. **Оборудование:** *переносное* - ноутбук, проектор, экран. **Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**
337 Лаборатория химии. Учебная аудитория для проведения: -занятий лабораторного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. **Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, столы лабораторные, стулья, раковины, вытяжной шкаф, демонстрационный стол. **Оборудование для презентации учебного материала:** *переносное* -ноутбук, проектор, экран. **Лабораторное оборудование и материалы:** поляриметр, аналитические приборы, весы, термостат, холодильник, реостат, аквадистилятор, материалы для проведения лабораторных работ (колбы, пробирки и другая химическая посуда), реактивы для проведения лабораторных работ, РН-метр, рефрактометр, аппарат для проведения химических реакций, аппарат Киппа, прибор для опытов по химии с электрическим током (лабораторный), прибор для получения галоидоалканов демонстрационный, установка для перегонки веществ. **Учебно-наглядные пособия:** набор «ГИА - Лаборатория по химии», стенды «Периодичная система Менделеева» и другие. **Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**

5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. neochemistry.ru — Общая химия, органическая и неорганическая химия, решение задач и др. - http://neochemistry.ru/zadachki2/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1
2.Портал фундаментального химического образования России - http://www.chemnet.ru
3. Химическая база данных national Institutes of Health (NIH). - https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/
4. АЛХИМИК Электронный журнал для преподавателей, школьников и студентов, изучающих химию. Включает методические рекомендации для учителей химии, справочники, биографии великих химиков, разделы "Веселая химия", "Химия на каждый день" и много другой интересной и полезной информации http://www.alhimik.ru

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Семестр ___*4-5*___

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к зачету

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
4 семестр		

Предмет и объекты органической химии. Электронное строение органических соединений. Общая характеристика реакций органических соединений. Стереохимия органических соединений.	1.Предмет и объекты органической химии. 2. Классификация органических соединений. 3. Номенклатура органических соединений. 4. Валентные состояния атома углерода. Строение органических молекул. 5.Теория взаимного влияния атомов в молекулах. Понятие об индуктивном, мезомерном и пространственном эффектах. 6. Классификация по направлению реакций (замещение, отщепление, присоединение, перегруппировка). Символы реакций. 7.Классификация по характеру реагирующих частиц или по типу разрыва связей. Две возможности разрыва σ- и π-связей: гомолитический (радикальный) и гетеролитический (ионный). 8. Реакции радикальные и ионные (электрофильные и нуклеофильные). Примеры радикальных, нуклеофильных и электрофильных реагентов. 9.Типы изомерии в органической химии. 10.Структурная изомерия. 11.Пространственная изомерия. 12. Конфигурационные изомеры. 13. Хиральность. Оптическая изомерия. 14.Конформационная изомерия. Конформации ациклических и циклических систем.	
Углеводороды	15. Алканы. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. 16. Природные источники алканов. Методы получения и физические свойства 17. Природа С - С и С - Н связей в алканах. Химические свойства алканов. 18. Реакции свободнорадикального замещения алканов (SR). Региоселективность SR - реакций. Структурные факторы региоселективности. 19. Алкены. Изомерия и номенклатура алкенов. 20. Методы получения алкенов. 21. Физические и химические свой-	1. Смесь бензола с циклогексеном массой 5 г обесцвечивает бромную воду массой 125 г (массовая доля брома 3,2 %). Определите массу воды, которая образуется при сжигании в кислороде той же смеси массой 20 г. 2. При сжигании в избытке кислорода 7,2г алкана, относительная плотность пара которого по водороду составляет 36, образовалось 22г углекислого газа и 10,8г воды. При его хлорировании

	ства алкенов. 22. Реакции электрофильного присоединения по двойной связи алкенов. (Взаимодействие с Н-электрофилами). 22. Реакции электрофильного присоединения по двойной связи алкенов (Галогенирование.Взаимодействие с С-электрофилами). 23. Радикальные реакции алкенов. 24. Алкадиены. Типы алкадиенов. Номенклатура. 25. Методы синтеза1,3-алкадиенов 26. Химические свойства 1,3-алкадиенов и их строение. 27. Алкины. Изомеризация и номенклатура. 28. Методы синтеза алкинов. 29. Структура и свойства алкинов. 30. Арены. Ароматичность на примере строения бензола. Концепция ароматичности Хюккеля. 31. Арены ряда бензола (Изомерия и номенклатура). 32. Физические и химические свойства аренов ряда бензола. 33. Электрофильное ароматическое замещение. Механизм SNAr. 34. Электрофильное ароматическое замещение. Ориентация и реакционная способность. 5. Электрофильное ароматическое замещение. Основные реакции электрофильного замещения. 36. Галогенпроизводные углеводородов. Классификация и номенклатура. 37. Методы получения галогенпроизводных углеводородов. 38. Химические свойства галогенпроизводных углеводородов. 39. Закономерности реакций нуклеофильного замещения галогенпроизводных углеводородов. Механизм реакций. 40. Реакции нуклеофильного отщепления галогенпроизводных углеводородов. Механизм реакций отщепления. Направление отщепления. 41. Нуклеофильное ароматическое замещение. Механизм отщепления присоединения. 42. Нуклеофильное ароматическое замещение. Механизм присоедине-	образуется только первичный хлоралкан. Выведите формулу алкана, укажите суммарное число атомов в его молекуле. 3. При сжигании углеводорода массой 11,2г получили 35,2г углекислого газа и 14,4г воды. Относительная плотность углеводорода по воздуху 1,93. Найдите молекулярную формулу соединения.

	ния-отщепления (SNAr). 43. SN1-механизм ароматического нуклеофильного замещения. 44. Механизм SRN1 в ароматическом ряду. 45. Гидроксилпроизводные углеводородов. Классификация. Номенклатура. 46. Методы получения гидроксилпроизводных углеводородов. 47. Строение гидроксилпроизводных углеводородов, физические и химические свойства.	
5 семестр		
Кислородсодержащие соединения	1. Фенолы. Классификация и номенклатура. Методы получения. 2. Физические свойства и строение фенолов, основные химические свойства. 3. Классификация и номенклатура простых эфиров. 4. Способы получения и свойства диалкиловых эфиров. 5. Альдегиды и кетоны. Классификация. Номенклатура. 6. Методы получения и свойства альдегидов и кетонов. 7. Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура. 8. Методы получения насыщенных карбоновых кислот и их свойства. 9. Строение и свойства сложных эфиров. 10.Электронное строение оксо – группы. Номенклатура, способы получения альдегидов и кетонов. Отдельные представители (формальдегид, уротропин) применение в медицине и фармации. 11. Реакции нуклеофильного присоединения в оксосоединениях (взаимодействие с цианидами металлов, спиртами, производными аммиака; окисление, восстановление). 12. Классификация карбоновых кислот. Номенклатура. Способы получения монокарбоновых и дикарбоновых кислот. Строение карбоксильной группы. Отдельные представители (уксусная, щавелевая, малоновая, янтарная кислоты) применение в медицине и фармации. 13. Химические свойства кар-	1. Напишите реакцию образования восстанавливающего дисахарида. 2. Напишите реакцию взаимодействия 2-х молекул α-D-глюкопиранозы. Охарактеризуйте полученный углевод. 3. Написать формулы, указать функциональные группы следующих кислот: фумаровая, малеиновая, лимонная, бутендиовая. янтарная кислота. 4. Какие сложные эфиры образуются при этерификации этилового спирта азотной кислотой, фосфорной кислотой, серной кислотой? Написать реакции.

	боновых кислот. Кислотность, реакции этерификации, образование галогенангидридов, амидов по одной и двум карбоксильным группам. Специфические реакции дикарбоновых кислот. 14. Классификация, номенклатура и строение углеводов. Цикло – оксо – таутомерия. 15. Оптическая изомерия моносахаридов. Формулы Фишера и Хеуорса. 16. Химические свойства моносахаридов. Реакции полуацетального гидроксила, реакции спиртовых гидроксилов, окисления, восстановления. Дисахариды: сахароза, лактоза.	
Амины, аминокислоты, белки	17. Классификация аминов. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Отдельные представители (сульфаниловая кислота, сульфаниламидные препараты) применение в медицине и фармации. 18. Взаимное влияние атомов в аминах. Основность. Анилин. Химические свойства алифатических аминов. 19. Реакции диазотирования первичных ароматических аминов. Строение солей диазония, их реакции азосочетания с фенолами. 20. Реакции замещения диазокатиона на другие функциональные группы в солях диазония. 21. Строение, пептидная связь, пептидная цепь, первичная и вторичная структура белков. Денатурация белка. Качественные реакции на белки. Природные α-аминокислоты.	1. Расположите в ряд по увеличению основности: CH3NH2, (CH3)3N, NH3, (CH3)2NH. 2.Написать формулы и названия α-аминокислот, имеющих в радикале гидроксильную группу 3.Написать формулы и названия α-аминокислот, имеющих в радикале карбоксильную группу. 4. Напишите реакцию гидролиза трипептида гли-сер-цис.
Гетероциклические и элементоорганические соединения	22. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Строение, номенклатура, получение, реакционная способность. 23. Пятичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами. Строение, номенклатура, получение, реакционная способность. 24. Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетеро-	1. Напишите формулы предельных и непредельных кислот, наиболее часто встречающихся в жирах.

	атомом. Строение, номенклатура, получение, реакционная способность. 25. Шестичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами. 26. Конденсированные гетероциклы. Строение, номенклатура, получение, реакционная способность Алкалоиды. Строение, важнейшие представители. 27. Элементоорганические соединения. Строение, номенклатура, получение, реакционная способность 28. Нуклеотиды и нуклеозиды. Строение, номенклатура, важнейшие представители. 29. Терпеноиды. Строение, важнейшие представители. 30. Стероиды. Строение, важнейшие представители. 31. Омыляемые липиды. Строение, важнейшие представители.	

Составители: Быстрякова И.Д., к.х.н., преподаватедь

(*фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей)*)