

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Химический факультет
Кафедра биохимии и органической химии

УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа
« 22 » *апреля* 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Органическая химия»

Направление подготовки:	04.03.01 Химия
Профиль подготовки:	—
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	академический бакалавр
Форма обучения:	<u>очная</u> , очно-заочная, заочная

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан химического факультета

А.В. Белый

«16» апреля 2020 г.



Программа учебной дисциплины «Органическая химия» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 454 от «20» апреля 2016 г.;

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.;

учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 04.03.01 Химия, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

ст. преподаватель кафедры
биохимии и орг. химии

М.А. Синельникова

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и органической химии

Протокол № 10 от «13» апреля 2020 г.

И.о. заведующего кафедрой

О.В. Баранова

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией химического факультета

Протокол № 3 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

Н.В. Яблочкова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Курс «органическая химия» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки "Химия".

Дисциплина реализуется на химическом факультете ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» кафедрой биохимии и органической химии. Основывается на базе дисциплин: неорганическая химия, аналитическая химия, строение вещества. Является основой для изучения следующих дисциплин: Химическая технология, Биоорганическая химия, Теория строения органических соединений, Химия элементоорганических соединений, Химия гетероциклических соединений.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	04.03.01 «Химия»	
Профиль		
Образовательная программа	бакалавриат	
Квалификация		
Количество содержательных модулей	5	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Базовая часть	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	Модульный контроль, экзамен	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	16	
Год подготовки	3	
Семестр	5,6	
Количество часов	576	
- лекционных	144	
- практических, семинарских		
- лабораторных	180	
- самостоятельной работы	252	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	16	
в т.ч. аудиторных	9	

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

Цель - предоставить студентам фундаментально-научную и практическую подготовку по основам органической химии.

Задачи — выполнение вспомогательных профессиональных функций в научной деятельности (подготовка объектов исследований, выбор технических средств и методов испытаний, проведение экспериментальных исследований по заданной методике, обработка результатов эксперимента, подготовка отчета о выполненной работе); подготовка учебных материалов и проведение теоретических и лабораторных занятий в образовательных организациях общего, среднего профессионального образования.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Органическая химия» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 04.03.01 «Химия»:

а) общекультурных (ОК):

- способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1),
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

б) общепрофессиональных (ОПК):

- способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1),
- владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2),
- способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации (ОПК-5),
- знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6).

в) профессиональных (ПК):

- способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1),
- владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2);
- владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);
- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);
- способность планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности (ПК-13);
- владение различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки (ПК-14).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать: основные классы органических соединений, основные типы реакций и их механизмы, основные виды лабораторной посуды, владеть навыками сборки приборов для проведения синтеза органических веществ;

уметь: называть органические соединения; прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул; с помощью уравнений реакций описывать способы получения органических соединений и их химические свойства; решать задачи и упражнения по генетической связи между различными классами органических соединений;

владеть: навыками планирования и проведения эксперимента.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<i>Содержательный модуль 1</i>	
Тема 1. Основные понятия органической химии. Номенклатура органических соединений	История развития органической химии. Понятие субстрата, реагента, типа органических частиц (радикал, электрофил, нуклеофил)
Тема 2. Электронные эффекты в органической химии	Индукционный эффект. Эффект сопряжения и гиперконъюгации. Теория резонанса.
Тема 3. Строение и реакционная способность органических соединений	Теория строения органических соединений Бутлерова. Понятие изомерии, гомологические ряды.
Тема 4. Алканы	Гомологический ряд алканов. Изомерия: структурная и оптическая. Конформации. Номенклатура алканов. Природные источники алканов. Методы получения. Физические свойства алканов, закономерности их изменения в гомологическом ряду. Химические свойства. Цепные реакции. Строение и стабильность свободных радикалов.
Тема 5. Алкены	Гомологический ряд алкенов. Изомерия. Номенклатура. Методы получения. Электрофильное присоединение, механизм. Карбокатионы, их стабильность в зависимости от строения. Правило Марковникова. Перекисный эффект Караша. Каталитическое гидрирование алкенов. Циклоприсоединения по двойной связи. Деструктивное окисление двойной связи, его использование для установления строения алкенов. Стереорегулярных полимеры и условия их получения. Реакции алкилирования алкенами. Реакции в алильное положение.
Тема 6. Алкадиены	Классификация. Изомерия, номенклатура, конъюгированные диены: бутадиен, изопрен. Добыча: Электронное строение, стереохимия. Влияние конъюгации на физические и химические свойства. 1,2 и 1,4-присоединение по электрофильным механизмом (Мезомерия алильного катионы). Диеновый синтез Дильса-Альдера. Синтетический и природный каучуки, их строение. Стереоспецифической полимеризации изопрена. Другие виды синтетического каучука.
Тема 7. Алкины.	Гомологический ряд Алкинов. Изомерия. Номенклатура. Методы получения. Природа тройной связи. Химические свойства. Механизм электрофильного и нуклеофильного присоединения к ацетилену. С-Н-кислотность ацетилена, образование ацетиленидов и галогенмагнийацетиленов. Конденсация ацетилена с альдегидами и

	кетонами. Ди-, три- и тетрамеризация ацетилена. Изомеризации в ряду алкинов. Промышленное использование ацетилена.
Тема 8. Циклоалканы	Классификация. Строение алициклических углеводородов. Теория напряжения Байера. Гипотеза Заксе-Мора. Конформация циклов. Аксиальные и экваториальные связи. Циклоалканы. Изомерия. Номенклатура. Методы получения. Природные источники алициклических углеводородов. Химические свойства: реакции замещения, окисления до дикарбоновых кислот, гидрирования и дегидрирования до ароматических соединений. Изомеризации циклов. Расширение и сужение циклов. Специфичных реакции малых циклов. Циклоалкены и циклоалкадиены. Изомерия. Номенклатура. Методы получения, свойства. Необратимый катализ Зелинского.
Тема 9. Арены	<p>Классификация. Критерии ароматичности. Правило Хюккеля. Одноядерные арены. Гомологический ряд бензола. Изомерия, номенклатура. Промышленные методы получения ароматических углеводородов: ароматизация нефти и коксования каменного угля. Синтетические методы получения: конденсация алициклических соединений, реакции Фриделя-Крафтса и Вюрца-Фиттига. Особенности физических и химических свойств бензола и его производных. Развитие представлений о строении бензола. Энергия образования и теплота гидрирования бензола. Энергия резонансной стабилизации. Характер С-С связей в бензоле. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре: алкилирования, ацилирование (реакция Фриделя-Крафтса), галогенирование, нитрование, сульфурования. Механизм этих реакций, π- и σ-комплексы. Влияние заместителей в бензольном ядре на его реакционную способность и ориентацию замещения. Правила ориентации. Реакции присоединения в бензоле: гидрирования, галогенирования. Озонолиз бензола, окисления его в малеиновый ангидрид, изомеризации при освещении. Реакции с участием боковых цепей аренов: галогенирование, нитрование, окисление, дегидрирование. Пути промышленного применения бензола и его гомологов.</p> <p>Многоядерные ароматические углеводороды с неконденсованных ядрами: дифенил, соединения ди- и трифенилметанового ряда. Изомеризации производных дифенила. Методы получения, свойства. Соли трифенилкарбинолу (галохромиа). Трифенилметильный радикал, катион и анион. Причины, определяющие их стабильность. Красители трифенилметанового ряда: основные (парафуксин, малахитовый зеленый, кристаллический фиолетовый) и кислотные (фенолфталеин, флуоресцеин). Ароматические углеводороды с конденсированными ядрами. Изометрия и номенклатура производных. Получение. Углеводороды линейного и угловатого строения. Сравнительная оценка ароматического характера бензола, нафталина, фенантрена и их энергии делокализации. Нафталин. Доказательство его строения. Синтез из соединений ряда бензола. Реакции электрофильного замещения и присоединения в ряду нафталина. Правила ориентации при электрофильном замещении в нафталине и его производных. Антрацен и фенантрен. Строение, изомерия, номенклатура, получение. Особенности реакции электрофильного замещения. Реакции присоединения, окисления и восстановления. Антрахинон и фенантрехинон.</p>

	<i>Содержательный модуль 2</i>
Тема 1. Галогенпроизводные углеводов	<p>Изомерия. Номенклатура. Методы извлечения, галогенирование углеводов, замещением гидроксила на галоген, присоединением галогеноводородов к насыщенным углеводородам. Особенности добычи фторо- и йодопроизводные. Строение и химические свойства. Реакция нуклеофильного замещения галогенов в алкилгалогенидами: получение спиртов, простых эфиров, нитрилов, нитросоединений, аминов, меркаптанов и др. Механизм SN1 и SN2. Стереохимия реакций в зависимости от механизма. Влияние на них электронных и стерических факторов в субстрате, природы отходя группы реагента, растворителя. Амбидентатни ионы. Механизм нуклеофильного замещения в арилгалогенидах и их особенности. Реакции отщепления галогеноводородов. Правило Зайцева. Механизм E1 и E2. Конкуренция замещения и отщепления. Взаимодействие галогенпроизводных с металлами, участие в реакциях алкилирования. Ди- и полигалогенпохидни. Методы добычи и свойства. Применение галогенпроизводных .</p>
Тема 2. Гидроксипроизводные углеводов	<p>Классификация. Одноатомные спирты и фенолы. Изомерия. Номенклатура. Общие методы получения. Получение спиртов гидратацией алкенов. Получение фенола окислением кумола, щелочным сплавлением солей ароматических сульфокислот, из ароматических аминов. Физические свойства. Водородная связь. Общие химические свойства спиртов и фенолов. Кислотность: реакции со щелочами, щелочными металлами, металлоорганическими соединениями. Основные и нуклеофильные свойства оксипроизводных, алкоголятов и фенолятов. Нуклеофильное замещение гидроксила на галоген (механизм S_N1 и S_N2). Получение простых и сложных эфиров. Окисления спиртов и фенолов. Специфические свойства спиртов. Внутренняя и межмолекулярная дегидратация спиртов (механизм). Образование, стабилизация, перегруппировки. Специфические свойства фенолов. Взаимодействие с хлорным железом, вывод гидроксила путем восстановления. Реакции электрофильного замещения в феноле: нитрование, сульфирование, галогенирования. Активирующее и ориентирующее влияние гидроксила. Реакции фенолов с увеличением углеродного скелета. Конденсация фенола с формальдегидом. Каталитическое гидрирование.</p> <p>Ненасыщенные спирты. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Методы получения, свойства. Енолы, их таутомерное равновесие с карбонильными соединениями. Правило Эльтекова-Эрленмейера. Фенолы как устойчивые енолы. Важнейшие представители насыщенных одноатомных спиртов, их получение в промышленности, применение.</p> <p>Многоатомные спирты и фенолы. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Гликоли. Методы получения: гидролизом дигалогенпроизводных, галогенгидридов, гидратацией α-оксидов. Получение пинакона. Промышленный синтез глицерина из пропилена. Особенности химических свойств гликолей: образование внутримолекулярных комплексных гликолят, дегидратация (пинаколинове перегруппировки), окисления тетраацетатом свинца и йодной кислотой. Особенности химических свойств многоатомных фенолов. Этиленгликоль, 1,4-бутадиол, глицерин и их производные,</p>

	промышленные способы получения, применение. Использование многоатомных фенолов как фотографических проявителей и веществ для получения красителей.
Тема 3. Простые эфиры. оксираны	Простые эфиры. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Получение по Вильямсону и дегидратацией спиртов. Химические свойства простых эфиров: образование оксониевых соединений, расщепление простых эфирных связей, образования гидропероксидов. Алкилвиниловые эфиры, получение, особенности химического поведения, применение. Циклические простые эфиры. Оксид этилена. Реакции нуклеофильного присоединения: воды, спиртов, галогеноводородов, аммиака и др. Промышленный органический синтез на основе оксида этилена. Эпихлоргидрин. Эпоксидные смолы.
Тема 4. Карбонильные соединения. Хиноны	Классификация. Изомерия. Номенклатура. Альдегиды и кетоны. Методы извлечения: окислением и дегидрированием спиртов, гидролизом геминальных дигалогенпохидных, пиролизом солей карбоновых кислот, гидратацией Алкиною за Кучеровым, окислением углеводородов, гидроформилированием алкенов (оксосинтез). Введение ацильной и формильной групп в ароматическое ядро. Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Химические свойства альдегида и кетонов, нуклеофильное присоединение к карбонильной группе: бисульфита натрия, синильной кислоты, магнийорганических соединений, ацетилениду натрия, спиртов, воды. Реакции с аммиаком, аминами, гидроксиламином, гидразином и его производными. Восстановление альдегидов и кетонов к спиртам: комплексными гидридами металлов, реакциями Меервейна-Пондорфа-Верлея, Канниццаро, Тищенко. Возврат к углеводородов. Реакции Клеменсена и Кижнера-Вольфа. Восстановительное аминирования кетонов. Замещение кислорода на галоген. Окисления альдегидов и кетонов с участием α -водородного атома: действие галогенов (галоформная реакция), нитрозирование, альдольно-кетоновая конденсация. Метиленовая и карбонильная компоненты. Основной и кислотный катализ в реакциях альдольно-кетоновой конденсации. Реакция Манниха. Конденсация формальдегида с алкенами (реакция Принса) и фенолами. Бензоиновая конденсация. Сравнительная характеристика свойств альдегидов и кетонов. Формальдегид, ацетальдегид, ацетон, циклогексанон, их промышленное получение и применение. Ненасыщенные карбонильные соединения. Кетоны. Добыча и свойства. Ненасыщенные альдегиды и кетоны. Конъюгация карбонильного и этиленового
Тема 5. Карбоновые кислоты и их производные.	Классификация. Монокарбоновые кислоты. Изомерия. Номенклатура. Методы получения. Строение карбоксильной группы. Ассоциация карбоновых кислот. Влияние электронных эффектов заместителей на кислотные свойства. Реакции карбоновых кислот. Важнейшие представители монокарбоновых кислот. Их получение и применение. Ненасыщенные монокарбоновые кислоты. Изомерия структурная и геометрическая. Номенклатура. Методы получения. Общие химические свойства: реакции с карбоксилем и двойной связью. α , β -Ненасыщенные кислоты. Особенности химического поведения, обусловленные конъюгацией двойной связи и карбоксильной группой. Полимеризация производных акриловой и метакриловой

	<p>кислот. Олеидинова и елаидинова кислоты. Бензойная кислота методы получения, свойства.</p> <p>Дикарбоновые кислоты. Изомерия. Номенклатура. Методы получения. Кислотность и ее зависимость от строения. Особенности химических свойств: декарбоксилирование, дегидратация, окисление. Восстанавливающие свойства щавелевой кислоты. Малоновая кислота и ее эфир СН-кислотность метиленовой группы. Участие малонового эфира в реакции Михаэля и конденсации с альдегидами. Янтарная кислота, ее ангидрид и имиды. N-бромсукцинимид. Глутаровая и адипиновая кислоты. Промышленный синтез. Фталоокислоты. Фталевый ангидрид, его получение и применение. Фталимид, его NH-кислотность. Терифталевая кислота. Полиэтилентерифталат.</p> <p>Ненасыщенные дикарбоновые кислоты. Маленовая и фумаровая кислоты. Ацетилендикарбоновая кислота. Реакции электрофильного замещения в ароматических кислотах. Функциональные производные карбоновых кислот, их свойства: соли, сложные эфиры, галогенгидриды и ангидриды карбоновых кислот, нитрилы и амиды. Перегруппировки амидов, азидов, гидроксамовых кислот.</p>
	Содержательный модуль 3
Тема 1. <i>Нитросоединения</i>	<p>Классификация. Номенклатура. Методы получения. Строение нитрогруппы, ее электроноакцепторный характер. Кислотность и таутомерия алифатических нитросоединений, реакции с щелочами, азотистой кислотой, карбонильными соединениями, галогеналкилами, галогенами, гидролиз в кислых растворах. Восстановление нитросоединений, особенности реакции в кислой и щелочной среде, промежуточные продукты. Нуклеофильное замещение в нитропроизводных бензола, комплекс Мензегеймера. Применение нитросоединений (тротил и др.).</p>
Тема 2. Амины	<p>Классификация. Номенклатура. Изомерия. Стереохимия третичных аминов и четвертичных аммониевых солей и оснований. Методы получения первичных, вторичных и третичных аминов: алкилирования и ацилирование аммиака и аминов; синтез Габриэля; восстановление нитросоединений, амидов, нитрилов, изонитрилов, оксимов, перегруппировки азотсодержащих соединений (Бензидиновая, семидинове, Бекмана, Гофмана, Курциуса, Лоссен). Основность аминов. Зависимость основности от количества и природы заместителей для алифатических и ароматических соединений и кислотно-основные свойства аминов. Основность и нуклеофильность аминов. Реакции аминов как нуклеофильных реагентов.</p> <p>Взаимодействие азотной кислоты с первичными, вторичными и третичными алифатическими и ароматическими аминами. Изонитрильная реакция. Образование N-оксидов. Электрофильное замещение ароматических аминов в ядро. Защита аминогруппы. Применение аминов.</p> <p>Диамины, их получение, свойства. Гексаметилендиамин, бензидин, их использование в реакции поликонденсации. Фенилендиамин, его использование для синтеза азотсодержащих гетероциклов.</p>
Тема 3. Диазо- и азосоединения	<p>Классификация. Ароматические диазосоединения. Диазотирование, условия реакции, механизм. Строение и таутомерия ароматических диазосоединений. Реакции диазосоединений с выделением азота, реакция Шимана, фотохимическое разложение. Синтез элементоорганических соединений через диазосоединения (реакция</p>

	<p>Несмеянова). Реакция арилирования аренов и ненасыщенных соединений. Реакции ароматических diaзосоединений без выделения азота. Азосочетание - пример реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре. Условия проведения реакции азосочетания с фенолами и аминами. Образование диазоаминосоединений. Азокрасители. Индикаторные свойства азокрасителей (метиловый оранжевый, конго красный). Связь между окраской и строением. Алифатические diaзосоединения. Диазометан. Методы получения, строение, свойства. Использование диазометана как метилирующего реагента в реакциях с кислотами, фенолами, спиртами. Строение и реакционная способность карбенов.</p>
Тема 4. Сера-, фосфор-, кремнийорганические соединения	<p>Классификация. Номенклатура. Общая характеристика элементоорганических соединений и характера связи между углеродом и элементом в зависимости от его положения в периодической системе. Серосодержащие органические соединения. Классификация. Тиолы: алифатические и ароматические (меркаптаны). Строение. Методы получения. Химические свойства. Реакции алкилирования и ацилирования. Сравнительная характеристика их свойств со свойствами спиртов и фенолов. Сульфиды (тиозфиры), строение, получение, свойства. Строение и свойства солей сульфония. Сульфоны и сульфоксиды. Строение, получение, свойства. Понятие о тиокарбонильных соединений, сравнение с альдегидами и кетонами. Сульфокислоты. Классификация. Сульфеновые кислоты, получение. Сульффиновые кислоты, получение, свойства. Сульффиновые кислоты, строение. Методы получения алкил- и арилсульфокислот. Свойства сульффиновых кислот. Функциональные производные арил и алкилсульфокислот: соли, хлорангидриды, складни эфиры, амиды. Эфиры, сульфокислот как алкилирующие реагенты. Применение солей сульфокислот как моющих средств. Сульфамидные препараты. Фосфорорганические соединения. Классификация: фосфин и алкилфосфины, фосфиниста, фосфониста, фосфиновая кислота, фосфиноксид. Методы получения, взаимные переходы, реакция Арбузова. Кремнийорганические соединения, их классификация, номенклатура. Методы получения, свойства, синтез полимеров.</p>
	Содержательный модуль 4
Тема 1 Гидроксикислоты . Производные угольной кислоты	<p>Классификация. Номенклатура. Атомность, основность оксикислот. Изомерия: структурная, положения функциональных групп, оптическая. Относительная (D, L-) и абсолютная (R-, S -) - конфигурация оптических изомеров. Правило Ингольд-Кана-Прелога. Методы получения оксикислот (общие и специфические). Физические свойства. Химические свойства оксикислот, в том числе свойства, обусловленные наличием гидроксильной и карбоксильной групп: синтез аспирина и салол. Дегидратация α-, β- и γ-оксикислот. Восстановление и кислотное расщепление оксикислот. Двухосновные оксикислоты. Яблочная кислота. Методы получения. Понятие об асимметричном синтезе. Методы раздела рацематов. Специфические свойства. Винная кислота. Получение, специфические свойства. Отношение к нагреванию лимонной кислоты. Производные угольной кислоты. Галогенангидриды. Хлоругольная кислота и ее эфиры: получение, свойства, фосген; получение, свойства, применение. Эфиры угольной кислоты: кислые, средние, ортоэфиры. Получение, свойства. Ортоэфиры как ацеталь- и кеталь-</p>

	<p>образующие реагенты. Амиды угольной кислоты. Карбаминовая кислота и ее эфиры - уретаны. Карбамид (мочевина). Получение, свойства. Уреиды, уровые кислоты, парабанова и барбитуровые кислоты, карбамидные и мочевиноформальдегидные смолы. Гуанидин. получение. Основные свойства. Тиомочевина. Получение, свойства. Нитрилы угольной кислоты: циановой и изоциановая кислоты, цианаты и изоцианаты, циануровой кислота. Серосодержащие производные угольной кислоты.</p>
Тема 2 Оксокислоты	<p>Классификация, изомерия, номенклатура и строение. Общие методы получения оксокислот - окисление, гидролиз. Специфические методы получения α-, β- и γ-оксокислот (глиоксиловая, пировиноградная, ацетоуксусная, левулиновая кислоты). Общие и специфические свойства оксокислот: реакция Канниццаро, отношение к нагреванию α- и β-оксокислот, кето-енольная таутомерия преобразования, преобразования β-, γ- и δ-кислот, кольчато-цепная таутомерия γ- та δ-оксокислот. Ацетоуксусный эфир, выделение таутомерных форм, причины относительной стабильности енольной формы. Реакции кетонной формы ацетоуксусного эфира, реакция Михаэля. Реакции енольной формы ацетоуксусного эфира: взаимодействие с хлоридом фосфора (V), хлоридом железа (III), бромом, галогенангидридом, diazometаном. Натрийацетоуксусный эфир. Алкилирование натрий ацетоуксусного эфира, реакции с переносом реакционного центра. Кетонное и кислотное расщепление ацетоуксусного эфира и продуктов его алкилирования. Синтезы на основе ацетоуксусного эфира.</p>
Тема 3 Аминокислоты. Белки	<p>Классификация. Изомерия. Номенклатура. Природные аминокислоты, их стереохимия. Общие методы получения, специфические методы получения α-аминокислот (метод Штреккер-Зелинского, из эфиров нитроуксусной кислоты, из N-ацетиламиномалонового эфира), β-аминокислот (присоединение аммиака к ненасыщенным кислотам, метод Родионова), γ-, δ-, ϵ-аминокислот (гидролиз лактамов). получение ароматических аминокислот. Физические свойства, понятия об изoeлектрической точке, бетаины (цвиттер-ионы). Амфотерность. Химические свойства. Общие свойства по карбоксильной и amino-группами. Специфические свойства аминокислот: отношение к нагреванию, образования пептидов, комплексов с металлами. Применение аминокислот: пищевые добавки, синтетические волокна, комплексоны (трилон Б). Пептиды и полипептиды. Пептидная связь, методы получения пептидов и полипептидов из различных аминокислот. Защита аминогруппы и активация карбоксигруппы N-аминокислоты. Защита карбоксигруппы C-аминокислоты. Методы снятия защиты: гидролиз, восстановление. Методы установления состава и строения полипептидов: расщепление с N- и C-конца. Природные полипептиды. Белки, их общая характеристика. Состав белков. Протеины и протеиды. Представление о строении белков. Свойства белков. Качественные реакции на белки.</p>
Тема 4 Углеводы	<p>Классификация. Моносахариды (монозы) -полиоксиальдегиды и полиоксокетоны. Классификация моносахаридов. Стереои́зомерия моноз. Абсолютная и относительная конфигурация D- и L- ряды, их стереохимическое родство с глицериновым альдегидом. Стереохимический ряд моноз, важнейшие представители. Кольчато-цепная таутомерия. Мутаротации, α- и β-аномеры, гликозидный</p>

	<p>гидроксил. Проекционные формулы Фишера и перспективные формулы Хеуорса. Пространственное строение альдогексоз. Пиранозные и фуранозные циклы. Методы сокращения цепи моносахаридов: метод Воля, метод Руффа. Продление углеродного цепи моносахаридов - синтез Килиан-Фишера. Свойства моносахаридов. Реакции открытой формы, эпимеризация. Эпимеры. Реакции циклических форм. Гидролиз гликозидов, агликоновая группа. Дисахариды (биозы). Классификация. Номенклатура. Строение. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Мальтоза, целобиоза, лактоза, сахароза. Инверсия оптической активности сахарозы при гидролизе. Мутаротации. Реакции алкилирования и ацилирования, гидролиз. Специфические реакции восстанавливающих дисахаридов. Полисахариды. Крахмал, гликоген, целлюлоза (клетчатка). Строение полисахаридов, их распространение в природе, значение. Качественные реакции на крахмал, целлюлозу. Гидролиз. Простые и сложные эфиры целлюлозы: метил, этил и ацетилцеллюлозу. Нитроцеллюлоза, целлулоид, целлофан. Искусственные волокна на основе целлюлозы. Методы установления строения сахаридов. Установление размера цикла.</p>
	<i>Содержательный модуль 5</i>
Тема 1. Общие представления и классификация ГЦ	<p>Классификация. Номенклатура. Ароматические гетероциклы, природа их ароматичности. Характер делокализации р-электронов в пяти- и шестичленных гетероциклах. Влияние гетероатома. Энергия делокализации как мера ароматичности гетероциклов. Сравнительная характеристика ароматичности бензола и ароматических гетероциклов. Роль гетероциклических соединений в природе и в промышленном органическом синтезе.</p>
Тема 2. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом (азот, кислород, сера)	<p>Сравнительная характеристика гетероциклов. Влияние природы гетероатома на ароматичность, ненасыщенность и ацидофобность. Общие методы синтеза фурана, пиррола и тиюфена. Специфические методы синтезов фурана; пиррола, тиюфена. Взаимные превращения гетероциклов. Химические свойства. Общие свойства. Основность и кислотность. Ацидофобность фурана и пиррола. Реакции с малеиновым ангидридом: циклоприсоединения к фурану, замещение в пирроле. Специфические свойства. Фуран: расщепление спиртами с образованием диацеталей, окисление до янтарного ангидрида. Пиррол N-H кислотность и синтез на основе металл-пирролов; расщепление гидроксиламином; расширение цикла; окисление до малеинимида; конденсация с формальдегидом. Тиюфен: хлорметилирование; присоединения к дицианацетилену; отношение к окислителям. Важнейшие производные. Пирролидин, пиридин. Порфин, порфирины. Понятие о строении и биохимической роли хлорофилла и гемоглобина. Пирольный и пирролидиновый циклы в алкалоидах. Фурфурол. Получение. Свойства. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом, конденсированные с бензольным ядром. Индол, тиюнафтен, кумарон, карбазол. Строение, ароматичность. Методы синтеза индола. Свойства. Ацидофобность. Протонная подвижность N-H-водорода (индолилмагнийбромид, индолилнатрий и их реакции). Электрофильное замещение. Реакция Манниха. Взаимодействие с щелочным раствором хлороформа. Восстановление. Важнейшие производные индола. Триптофан. Скатол. Оксииндолы, кето-енольная и лактим-лактаминная таутомерия. Индоксил. Промышленный синтез</p>

	индиго. Белый индиго. Красители на основе индиго. Тиоиндиго. Индолилуксусная кислота (гетероауксин). Карбазол. Строение. Номенклатура. Электрофильное замещения в карбазоле. Поливинилкарбазол.
Тема 3. Пятичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами	Классификация. Строение. Взаимное влияние атомов в имидазоле и пиразоле. Методы получения пиразол из гидразина и β -дикарбонильных соединений, или эфиров малоновой кислоты, из диазометана. получение имидазола с глиоксаля, из амидина. Кислотно-основные свойства пиразола и имидазола. Реакции электрофильного замещения. Частичное (пиразолин, имидазолин) и полное (пиразолидин, имидазолидин) восстановление. Производные пиразол. Антипирин, амидопирин, анальгин. Производные имидазола: гистидин, гистамин. Понятие о триазолах и тетразолах.
Тема 4. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом	Пиридин. Строение. Получение пиридина при коксовании каменного угля. Синтез пиридина и алкилпиридинов реакциями конденсации с акролеином, уксусного альдегида. Синтез Ганча. Циклизация ацетилена с синильной кислотой. Реакционная способность пиридина. Нуклеофильное замещение. Электрофильное замещение. Радикальное замещение с солями диазония. Основность и нуклеофильность пиридина. Реакции с кислотами, алкилгалогенидами, ацилгалогенидами, образования комплексов с оксидом серы (VI), бромом. Получение N-оксида пиридина и использования его в синтезе производных пиридина. Озонолиз пиридина. Восстановление пиридина. Пиперидин. Производные пиридина и их свойства. Пиколины. C-H кислотность пиколина, конденсация с альдегидами. Окисление пиколинов. Винилпиридин. Хлорпиридин. Окси- и аминопиридины. Таутомерия α - и γ -окси- и аминопиридинов, реакции таутомерных форм. Диазотирование аминопиридинов. Пиридиновые и пиперидиновые циклы в алкалоидах. Лекарственные вещества на основе пиридина и пиперидина. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом, конденсированные с бензольным ядром. Хинолин, изохинолин, акридин. Строение. Ароматичность. Сравнительная характеристика реакционной способности между собой и относительно пиридина и бензола. Синтез хинолина. Реакции электрофильного замещения в хинолине. Нуклеофильное замещение. Основные свойства. Образование N-оксидов. Окисление. Частичное и полное восстановление хинолина. Производные хинолина. Хинальдин, его C-H кислотность. 8 оксихинолин (Оксин), его способность к образованию комплексов с ионами металлов. Таутомерные преобразования α - и γ -окси и аминохинолинов, реакции таутомерных форм. Хинин. Изохинолин. Получение. Способность изохинолина к реакциям нуклеофильного замещения. Электрофильное замещение. Основные свойства. Окисление. Частичное и полное восстановление. Производные изохинолина.. Акридин, получение. Реакции аминирования, алкилирования акридина. Окисление и восстановление акридина. Лекарственные вещества на основе акридина.
Тема 5. Шестичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами	Диазины: пиразин, пиримидин, пиридазин. Строение. Сравнительная реакционная способность. Методы получения. Нуклеофильное замещение. Электрофильное замещение в производных диазинов. Основные свойства по сравнению с пиридином. Реакции окисления-восстановления. Важнейшие производные. Пиримидиновые

	<p>основания: урацил, цитозин, тимин, их синтез. Синтез барбитуровой кислоты. Таутомерия окси- и аминопроизводных диазинов.</p> <p>Лекарственные вещества на основе пиримидина. Пурины, строение.</p> <p>Производные Пурина: гуанин, аденин, гипоксантин, ксантин, мочева кислота. Синтез мочевой кислоты методами Фишера и Трауба. Синтез пуриновых оснований из мочевой кислоты.</p> <p>Нуклеиновые кислоты. Рибо- и дезоксирибонуклеиновые кислоты (РНК и ДНК). Первичная и вторичная структура нуклеиновых кислот.</p> <p>Нуклеотиды, нуклеозиды. Комплементарные основания. Роль нуклеиновых кислот в живой природе.</p>
--	---

Тематический план

Содержательный модуль 1												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятель- ная работа	индивидуальн ая работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятель- ная работа	индивидуальн ая работа
Тема 1. Основные понятия органической химии. Номенклатура органических соединений	22	6		6	10							
Тема 2. Электронные эффекты в органической химии	20	4		6	10							
Тема 3. Строение и реакционная способность органических соединений	18	2		6	10							
Тема 4. Алканы	20	4		6	10							
Тема 5. Алкены	22	6		6	10							
Тема 6. Алкадиены	20	4		6	10							
Тема 7. Алкины.	20	4		6	10							
Тема 8. Циклоалканы	22	6		6	10							
Тема 9. Арены	24	8		6	10							
Итого по содержательному модулю 1	188	44		54	90							

Содержательный модуль 2												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятель- ная работа	индивидуальн ая работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятель- ная работа	индивидуальн ая работа
Тема 1. Галогенпроизводные углеводородов	20	4		6	10							
Тема 2. Гидроксипроиз- водные углеводородов	22	6		6	10							
Тема 3. Простые эфиры. оксираны	20	4		6	10							
Тема 4. Карбонильные соединения. Хиноны	24	6		8	10							
Тема 5. Карбоновые кислоты и их производные.	30	10		10	10							
Итого по содержа- тельному модулю 2	116	30		36	50							

Содержательный модуль 3												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1. Нитросоединения	24	4		10	10							
Тема 2. Амины	20	4		6	10							
Тема 3. Диазо- и азосоединения	26	6		10	10							
Тема 4. Сера-, фосфор-, кремнийорганические соединения	24	8		6	10							
Итого по содержанию модулю 3	94	22		32	40							

Содержательный модуль 4												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1 Гидроксикислоты. Производные угольной кислоты	18	4		6	8							
Тема 2 Оксокислоты	18	4		6	8							
Тема 3 Аминокислоты. Белки	18	4		6	8							
Тема 4 Углеводы	28	10		10	8							
Итого по содержанию модулю 4	82	22		28	32							

Содержательный модуль 5												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1. Общие представления и классификация ГЦ	16	2		6	8							
Тема 2. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом (азот, кислород, сера)	20	6		6	8							
Тема 3. Пятичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами	20	6		6	8							
Тема 4. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом	20	6		6	8							
Тема 5. Шестичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами	20	6		6	8							
Итого по содержательному модулю 5	96	26		30	40							

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Основные понятия органической химии. Номенклатура органических соединений	6
2	Электронные эффекты в органической химии	4
3	Строение и реакционная способность органических соединений	2
4	<i>Алканы</i>	4
5	Алкены	6
6	Алкадиены	4
7	Алкины.	4
8	Циклоалканы	6
9	Арены	8
10	Галогенпроизводные углеводородов	4
11	Гидроксипроизводные углеводородов	6
12	Простые эфиры. Оксираны	4
13	Карбонильные соединения. Хиноны	6
14	Карбоновые кислоты и их производные.	10
15	Нитросоединения	4
16	Амины	4
17	Диазо- и азосоединения	6
18	Сера-, фосфор-, кремнийорганические соединения	8
19	Гидроксикислоты. Производные угольной кислоты	4
20	Оксокислоты	4
21	Аминокислоты. Белки	4
22	Углеводы	10
23	Общие представления и классификация ГЦ	2
24	Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом (азот, кислород, сера)	6
25	Пятичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами	6
26	Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом	6
27	Шестичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами	6

Темы лабораторных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Основные методы работы, выделения и очистки веществ	30
2	Реакции электрофильного замещения. 1. Синтез о- и п-нитрофенола 2. Триброманилин 3. Трибромфенол 4. п-гидроксibenзолсульфокислота 5. Натриевая соль п-толуолсульфокислоты 6. п-нитроанилин 7. метиловый оранжевый 8. п-нитроанилиновый красный	40
3	Реакции нуклеофильного замещения 1. Ацетанилид 2. п-нитроидбензол 3. Изоамилацетат 4. неролин новый 5. феноксиуксусная кислота	40
4	Реакции окисления 1. Бензойная кислота из бензилового спирта 2. Антрахинон 3. Бензохинон 4. Получение из изопропанола диметилкетона	30
5	Реакции восстановления 1. Бензгидрол	10
6	Реакции конденсации 1. Коричная кислота 2. бензпинаколин 3. Бензимидазол 4. Дибензальацетон 5. Аддукт антрацена и малеинового ангидрида	30
ВСЕГО		180

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов осуществляется по индивидуальным заданиям по каждой теме курса.

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Основные понятия органической химии. Номенклатура органических соединений	10
2	Электронные эффекты в органической химии	10

	Строение и реакционная способность органических соединений	
3	Алканы	14
4	Алкены и алкадиены	14
5	Алкины.	14
6	Циклоалканы	14
7	Арены	14
8	Галогенпроизводные углеводородов	13
9	Гидроксипроизводные углеводородов. Простые эфиры. Оксираны	13
10	Карбонильные соединения. Хиноны	13
11	Карбоновые кислоты и их производные.	13
12	Азотсодержащие соединения	13
13	Элементарорганические соединения	13
14	Гидроксикислоты. Производные угольной кислоты	14
15	Оксокислоты	14
16	Аминокислоты. Белки	14
17	Углеводы	14
18	Пятичленные гетероциклические соединения	14
19	Шестичленные гетероциклические соединения	14
	ВСЕГО	252

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Образец индивидуального задания по теме «Алкены и алкадиены»

- Получите тремя способами соединения: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2(\text{CH}_3)\text{C}=\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$, $\text{CH}_3 - \text{CH}_2(\text{CH}_3)\text{C}=\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$.
Напишите для них геометрические изомеры и назовите их.
- При нагревании 3-бром-2-метилпентана со спиртовым раствором щелочи получили ненасыщенный углеводород. Напишите уравнения реакций и назовите полученный углеводород по рациональной, систематической и женовской номенклатуре. Какой углеводород получают при этих же условиях из: а) йодистого изобутила; б) 3-бром-2,2-диметилпентана; в) 2-бром-2-метилбутана?
- Предложите путь синтеза 4,4-диметилпентена-1 из 1-хлор-4,4-диметилпентана. Укажите условия.
- Предложите четыре способа получения 4-метилпентена-2.
- Получите бутадиен-1,3 из: а) бутандиола-1,3; б) бутиндиола-1,4 (метод Реппе).
- Напишите структурные формулы продуктов реакции и назовите их:

$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} \xrightarrow{?} \text{A} \xrightarrow{?} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCH}_2\text{Br} \xrightarrow{\text{Zn/EtOH}} \text{B} \rightarrow$$

$$\xrightarrow{\text{HBr}} \text{B} \xrightarrow{\text{Na}} \text{Г} \xrightarrow{\text{HNO}_3(14\%)/140^\circ\text{C}} \text{Д}$$
Приведите механизм реакции $\text{B} \rightarrow \text{B}$.
- Получите из дигалогенпроизводного 2,4-диметилгексен-3 и напишите его реакции с: а) HBr ; б) $\text{KMnO}_4(\text{p})$; в) $\text{PdCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (механизм); г) H_2SO_4 ; д) H_2/Ni . Укажите условия.

8. Напишите схему реакций диенового синтеза дивинила из следующих веществ: а) бутен-2-аль, б) ангидрид бутен-2-диовой кислоты (малеиновый ангидрид).
9. Какое строение имеет диеновый углеводород состава C_7H_{12} , если при разложении водой полученного из него озонида был получен глутаровый диальдегид (пентандиаль). Напишите соответствующие реакции и назовите исходный углеводород.
10. Установите структурную формулу углеводорода состава C_5H_{10} , при окислении которого хромовой смесью образуется ацетон и уксусная кислота. Напишите реакцию.

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет химический

Направление подготовки: 04.03.01 «Химия»

Профиль: _____

Программа подготовки: бакалавриат

Семестр 5

Учебная дисциплина «Органическая химия»

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ №1

1. Напишите реакции циклопентадиена с: а) Na/ NH_3 (р.); б) CH_3MgI ; в) Br_2 (1 моль)/ CCl_4 ; г) $CH_2=CH-CHO$.

2. В каком направлении преимущественно протекают реакции:

а) $Cl_3C-CH=CH_2 + HBr \rightarrow A$;

б) $CH_3-CH=CHCl + HBr \rightarrow B$;

в) $CH_3O-CH=CH_2 + HBr \rightarrow B$.

3. Осуществите превращения:

а) н-бутан \rightarrow бутин-2;

б) 3-метилбутен-1 \rightarrow 3-метилбутин-1;

в) бутанол-2 \rightarrow этилбутилацетилен.

4. Осуществите превращения:

фенол $\xrightarrow{HNO_3/ H_2SO_4}$ А $\xrightarrow{Cl_2/ FeCl_3}$ Б $\xrightarrow{CH_3Cl/ 2Na}$ В $\xrightarrow{Cl_2/h\nu}$ Г $\xrightarrow{2Na}$ Д

Назовите А – Д.

5. Из амилбромида состава $C_5H_{11}Br$ при восстановлении HI получают углеводород C_2H_{12} (А), а при взаимодействии с металлическим натрием получают углеводород $C_{10}H_{22}$ (Б). Установите строение амилбромида, а также соединений А и Б, если при нитровании разб. азотной кислотой из углеводорода А получено только одно нитропроизводное, а из углеводорода Б получено два нитропроизводных. Напишите соответствующие уравнения реакций.

6. Напишите механизм нитрования Б из задания 5.

Утверждено на заседании кафедры биохимии и органической химии,
протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

И.о. заведующего кафедрой
Преподаватель

О.В. Баранова
М.А. Синельникова

Критерии оценивания модульного контроля

Номер задания	Количество баллов
1	4
2	4
3	4
4	4
5	4
6	5
Всего	25 баллов

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет химический

Направление подготовки: 04.03.01 «Химия»

Профиль: _____

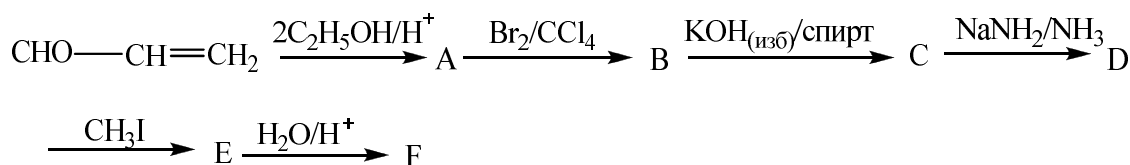
Программа подготовки: бакалавриат

Семестр 5

Учебная дисциплина «Органическая химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Циклоалканы и циклоалкены. Классификация. Строение. Изомерия. Номенклатура. Методы получения и свойства.
2. Реакции отщепления. Механизм E1. Примеры. Правило Зайцева.
3. Ароматические карбоновые кислоты. Строение. Методы получения и свойства.
4. Получите тремя методами пентанон-3 и напишите для него реакции с: а) KMnO_4 / t; б) $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}$; в) NH_2OH ; г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}/\text{H}^+$; д) $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{H}_2\text{O}$; е) $\text{Al}[\text{OCH}(\text{CH}_3)_2]_3$
5. Осуществите превращение и назовите продукты:



6. На основе малонового эфира получите 2-метилбутановую кислоту.

Утверждено на заседании кафедры биохимии и органической химии,
протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

И.о. заведующего кафедрой
Преподаватель

О.В. Баранова

М.А. Синельникова

Критерии оценивания экзамена

Номер задания	Количество баллов
1	15
2	15
3	15
4	15
5	20
6	20
Всего	100 баллов

11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ (при наличии)

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

**Распределение баллов, которые могут получить студенты
в процессе изучения дисциплины**

Организационно- учебная работа студента	СРС		Всего
	Индивидуальная работа	Модульный контроль	
max 25 баллов	max 25 баллов	max 50 баллов	100 баллов
выполнение и сдача лабораторных работ	выполнение индивидуальных домашних заданий	Модульная контрольная работа	

Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии	не зачтено

		обязательного набора дополнительных баллов	
--	--	--	--

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской.

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории, содержащей необходимое для выполнения работ оборудование.

14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
Основная литература			
1.	Органическая химия. Теоретические основы и задания для аудиторной и самостоятельной работы: учебное пособие / ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Химический факультет, Кафедра биохимии и органической химии; составители: О. В. Баранова, И. Д. Одарюк, В. С. Дорошкевич, Н. Т. Малеева. - Донецк: ДонНУ, 2018. - 216 с.	5	+
2.	Боровлев И. В. Органическая химия: термины и основные реакции: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальности "Химия" / И. В. Боровлев. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 359 с.	1	
3.	Хаханина, Т. И. Органическая химия: учеб. пособие / Т. И. Хаханина, Н. Г. Осипенкова, А. А. Гурская; под ред. Т. И. Хаханиной. - Москва : ЮРАЙТ: Высш. образование, 2009. – 395 с	1	
Дополнительная литература			
4.	Реутов, О. А. Органическая химия: Учеб. для студентов вузов по направлению и специальности "Химия": В 4 ч. Ч. 1 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд. - М. : Бином. Лаб. знаний, 2005. - 567 с.	29	
5.	Реутов, О. А. Органическая химия: Учеб. для студентов вузов по направлению и специальности "Химия": В 4 ч. Ч. 2 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М.: Бином. Лаб. знаний, 2004. - 623 с	29	
6.	Реутов, О. А. Органическая химия: Учеб. для вузов по направлению и специальности "Химия": В 4 ч. Ч. 3 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М.: Бином. Лаб. знаний, 2004. - 544 с	10	
7.	Реутов, О. А. Органическая химия: Учеб. для вузов по	10	

	направлению и специальности "Химия": В 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М.: Бином. Лаб. знаний, 2004. - 726 с.		
8.	Нейланд, Ояр Я. Органическая химия : [Учеб. для хим. специальностей вузов] / О. Я. Нейланд. - М.: Высш. шк., 1990. – 750 с	37	

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. <http://mondnr.ru/> — Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
2. <http://resobrnadzor.ru/> — Республиканская служба по контролю и надзору в сфере образования и науки

16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. *Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614)*
2. *Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ № 46472919)*
3. *Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений)*
4. *Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения:- Антивирус Касперского;- Adobe Acrobat Reader;- xPDF.*

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры биохимии и органической химии с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от «____» _____ 20____ г.

И.о. заведующего кафедрой

_____ О.В. Баранова