

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова (КБГУ)**

ИНСТИТУТ ХИМИИ И БИОЛОГИИ

**КАФЕДРА ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И
ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

СОГЛАСОВАНО

**Руководитель образовательной
программы**

_____ Х.Б. Кушхов
« ____ » _____ 20 ____ г

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

_____ А.М. Хараев
« ____ » _____ 20 ____ г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»**

Направление подготовки

04.03.01– Химия

Профиль: «Органическая химия»

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Нальчик 202_

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Избранные главы органической химии» /сост. _____
Нальчик: КБГУ, 202 г., 30 стр.
(год составления и количество страниц рабочей программы)

Рабочая программа предназначена для студентов очной/заочной формы обучения по направлению подготовки 04.03.01Химия.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) «17» июля 2017г. № 671.

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	7
3	Требования к результатам освоения дисциплины	10
4	Содержание и структура дисциплины	11
4.1.	<i>Лекции</i>	15
4.2.	<i>Практические занятия</i>	17
4.3.	<i>Лабораторные работы по дисциплине</i>	18
4.4.	<i>Самостоятельное изучение разделов дисциплины</i>	19
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	19
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности	39
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	42
7.1.	<i>Основная литература</i>	42
7.2.	<i>Дополнительная литература</i>	43
7.3.	<i>Периодические издания</i>	43
7.4.	<i>Интернет-ресурсы</i>	43
7.5.	Методические указания по проведению различных учебных занятий и другим видам самостоятельной работы	47
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	53
9.	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины	54
10.	Приложения	55

1. Цель и задачи освоения дисциплины «Избранные главы органической химии»

Дисциплина «Избранные главы органической химии» является продолжением и дополнением рассмотренных на 1 курсе в краткой форме основных разделов дисциплины «Органическая химия», имеющих существенное значение для формирования научного мышления бакалавров-химиков.

Цель - способствовать эффективному освоению студентами современных достижений науки, связанных с данной учебной дисциплиной с учетом дидактических особенностей применения положений рабочей программы. Содержание и изложение материала курса также подчинено чисто прагматической цели – предоставить студентам химического факультета, рассматривающих в качестве объектов исследования органические соединения, инструментарий, который позволит свободно ориентироваться в научных исследованиях.

Для бакалавра, предназначенного для научно-исследовательской и производственной деятельности в области химии, углубленное понимание основных закономерностей механизмов реакций и реакционной способности органических соединений на основе наиболее принципиальных и подробно изученных примеров является необходимым. Курс дополнительных глав органической химии отличается от систематического курса органической химии тем, что делает упор на сущность внутренней природы описываемых явлений, особым подходом к одному и тому же в своей сущности объекту - органической молекуле.

Современная теоретическая органическая химия от качественных представлений о механизмах реакций и реакционной способности органических соединений все шире переходит к их количественной трактовке, широкому изучению кинетических и термодинамических закономерностей, использованию методов корреляционного анализа и квантово-механических представлений для объяснения общих закономерностей, связывающих строение органических соединений с механизмами реакций и реакционной способностью. Основой, на которой стоит курс, является теория электронного строения и взаимных влияний, теория переходного состояния и современное учение о механизмах всех основных типов органических реакций. Данный курс призван вскрыть диалектику относительной и абсолютной истины в органической химии, обнаружить движение гипотез и теорий, их возникновение и развитие на базе орбитального и/или зарядового взаимодействия.

При изучении курса «Избранные главы органической химии» молодой специалист не может ограничиться только рассмотрением теоретических вопросов, а должен стремиться к их активному применению для решения конкретных задач, встающих перед ним, при решении вопросов в научной деятельности. Обязательным условием глубокого изучения курса является решение задач на практических занятиях, основанных на реальном экспериментальном материале, которые можно найти в специальных пособиях, предусмотренных в рекомендуемой литературе, и во многих учебниках по органической химии.

Задачи дисциплины: в результате освоения дисциплины студент должен знать:

1. Электронное строение и химические связи атома углерода и атомов - органоидов; виды структурной и пространственной изомерии; взаимное влияние атомов; способы передачи их влияния в молекуле с помощью электронных эффектов; сопряжение и ароматичность; принципы стабилизации молекул. радикальных и ионных частиц на электронном уровне; теории кислотности и основности органических соединений; механизмы важнейших химических реакций, включая механизмы перегруппировок.
2. Информационные возможности современных физико-химических методов спектрального (УФ-, ИК-, ЯМР¹H-спектроскопия), хроматографического (ТСХ, ГЖХ,

ВЭЖХ), масс-спектрометрического исследования и границы использования этих методов в анализе и идентификации органических соединений.

3. Важнейшие классы органических соединений; правила номенклатуры ИЮПАК и R,S- и D,L-номенклатур, физические свойства, типичные и специфические химические свойства органических соединений, механизмы соответствующих им реакций.
4. Общие правила и порядок работы в химической лаборатории. Правила техники безопасности.

уметь:

1. Определять принадлежность соединений к определенным классам и группам на основе классификационных признаков; составлять формулы по названию и давать название по структурной формуле в соответствии с правилами международной номенклатуры ИЮПАК.
2. Оперировать структурными и стереохимическими формулами соединений, определять виды стереоизомеров и давать им названия по R,S- и D,L –номенклатурным системам.
3. Определять характер распределения электронной плотности в органическом соединении в статическом и динамическом состоянии с учетом действия индуктивных и мезомерных эффектов и выявлять наличие в молекуле электрофильных и/или нуклеофильных реакционных центров.
4. Определять наличие и тип кислотных и основных реакционных центров и давать сравнительную оценку силы органических кислот и оснований.
5. Описывать механизмы электрофильного и нуклеофильного присоединения и замещения, а также элиминирования, альдольной и сложноэфирной конденсаций в общем виде и применительно к конкретным реакциям.
6. Представлять химическую основу кето-енольной, лактим-лактамной и кольчато-цепной таутомерии в общем виде и для конкретных соединений.
7. Составлять оптимальные пути синтеза заданных органических соединений и выбирать рациональные подходы к идентификации с помощью комплекса физико-химических методов и элементного анализа. Выделять, очищать и идентифицировать заданные синтезированные вещества.
8. Экспериментально определять наличие определённых видов функциональных групп и специфических фрагментов в молекуле с помощью качественных реакций.
9. Ставить учебно-исследовательский эксперимент на основе овладения основными приемами техники работ в лаборатории, выполнять расчеты, составлять отчеты и рефераты по работе, пользоваться справочным материалом.
10. Вести научный поиск, самостоятельно работать с химической литературой, работать с табличным и графическим материалом, превращать прочитанный материал в средство для решения конкретных задач.

владеть:

1. Навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой, вести поиск и делать обобщающие выводы.
2. Навыками безопасной работы в химической лаборатории и умения обращаться с химической посудой, реактивами, работать со спиртовыми горелками и электрическими приборами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО Университета.

Дисциплина «Избранные главы органической химии» относится к вариативной части модуля «Дисциплины по выбору» Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», профиль «Органическая химия».

Данная учебная программа учитывает взаимосвязь и преемственность дисциплины с другими общетеоретическими и специальными дисциплинами. Предметы, которые изучаются на предыдущих курсах и на знание которых опирается дисциплина «Избранные

главы органической химии»: **органическая химия**, математика, информатика, физика, общая и неорганическая химия, физическая и коллоидная химия, аналитическая химия.

При изучении указанных дисциплин (пререквизитов) формируются «входные» знания, умения, опыт и компетенции, необходимые для успешного освоения дисциплины «Избранные главы органической химии»

В результате освоения дисциплин (пререквизитов) студент должен:

Химия общая и неорганическая

Знать: Правила техники безопасности работы в химической лаборатории; современная модель атома, периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева; химическая связь; основные положения теории ионных равновесий применительно к реакциям кислотно-основного и окислительно-восстановительного характера.

Уметь: Составлять электронные конфигурации атомов и ионов; определять тип химической связи; применять правила различных номенклатур к различным классам неорганических соединений; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться химическим оборудованием; проводить лабораторные опыты, оформлять отчетную документацию по экспериментальным данным.

Владеть: Техникой химических экспериментов, проведением пробирочных реакций, работой с химической посудой; техникой экспериментального определения pH растворов при помощи индикаторов; правилами номенклатуры неорганических веществ.

Физика

Знать: Теоретические основы современных физических методов исследования веществ; принципы работы физических приборов, применяемых в фармации.

Уметь: Определять физические характеристики лекарственных средств, в том числе: вязкость, показатель преломления, спектры поглощения, масс-спектры, определять концентрацию веществ в растворах методами фотоэлектрокалориметрии, спектрофотометрии, рефрактометрии, поляриметрии; использовать компьютер для сохранения, систематизации и обработки фармацевтической информации; самостоятельно работать с учебной и научной литературой для решения учебных и практических задач, оптимально вести поиск необходимой информации.

Владеть: Работой с физическими приборами: вискозиметрами, поляриметрами, фотоэлектрокалориметрами, спектрофотометрами, рефрактометрами, микроскопами; работой на персональном компьютере; самостоятельной работой с учебной и научной литературой для решения учебных и практических задач и для написания рефератов по тематике органической химии.

Органическая химия

Знать: Важнейшие классы органических соединений: строение, правила номенклатуры, физические свойства, типичные и специфические химические свойства и электронные механизмы соответствующих реакций; общие правила и порядок работы в химической лаборатории. Правила техники безопасности.

Уметь: Определять принадлежность соединений к определенным классам и группам на основе классификационных признаков; составлять формулы по названию и давать название по структурной формуле в соответствии с правилами международной номенклатуры ИЮПАК

Владеть: современными методами сбора и обработки информации; работой с компьютером как средством управления информацией.

Информатика

Знать: Основные принципы аппаратного и программного обеспечения компьютера; назначение баз данных и информационных систем.

Уметь: Использовать информационные модели; создавать корреляционные базы данных и осуществлять в них поиск необходимой информации.

Владеть: современными методами сбора и обработки информации; быть готовыми работать с компьютером как средством управления информацией; навыками просматривать, создавать, редактировать, сохранять записи в базах данных; навыками поиска информации в базах данных, компьютерных сетях

Математика

Знать: Теоретические основы элементарной и высшей математики, необходимые для выполнения математических вычислений, применяемых в органической химии.

Уметь: Выполнять математические вычисления, необходимые для проведения экспериментальных лабораторных работ по органической химии.

Владеть: методами статистической обработки экспериментальных результатов физико-химических исследований; методикой оценки погрешностей физико-химических измерений.

Аналитическая химия

Знать: Структуру органических реагентов, используемых в аналитической химии; теория цветности; структуру индикаторов.

Уметь: Использовать органические реагенты в аналитических исследованиях

Владеть: Техник химических экспериментов, проведением пробирочных реакций, навыками работы с лабораторной посудой.

2.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами:

Физическая и коллоидная химия

Знать: Метрологические требования при работе с физико-химической аппаратурой; правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой; кинетику химических реакций; катализ; основные свойства высокомолекулярных веществ.

Уметь: Самостоятельно работать с учебной и справочной литературой; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты физико-химических наблюдений.

Владеть: методами статистической обработки экспериментальных результатов физико-химических исследований; методиками оценки погрешностей физико-химических измерений; методами поляриметрии, спектрофотометрии, рефрактометрии, хроматографии; техникой проведения основных физико-химических экспериментов; техникой экспериментального определения pH растворов при помощи индикаторов и приборов; физико-химическими методами анализа веществ.

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

В процессе освоения дисциплины «Избранные главы органической химии», в совокупности с другими дисциплинами профиля «Технология и переработка полимеров», в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 04.03.01- Химия (уровень бакалавриата), дисциплина «Избранные главы органической химии» **направлена на формирование компетенции**

ПКС-1.1 - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР

ПКС-1.2 - Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР

ПКС-1.3 - Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР

ПКС-4.1 - Способен осуществлять направленный синтез неорганических и органических соединений по заданию специалиста более высокой квалификации

ПКС-3.2 - Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: Информационные возможности современных физико-химических методов исследования: спектральных (УФ-, ИК-, ЯМР¹H спектроскопия), хроматографических (ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ); масс-спектрометрического метода и их использование в анализе и идентификации органических соединений

Уметь: Определять специфическую информативность хроматографических (ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ) и спектральных (УФ-, ИК-, ЯМР ¹H-спектроскопия, масс- спектрометрия) методов в применении их для идентификации и анализа органических соединений

Владеть знаниями: 1. Устанавливать в молекуле потенциальные реакционные центры с использованием электронных эффектов заместителей; 2. Приводить уравнения реакций кислотно-основного, электрофильного и/или нуклео-фильного взаимодействия на соответствующих примерах субстратов и реагентов; 3. Приводить равновесные таутомерные формы для различных видов таутомерных превращений.

4. Содержание и структура дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т), реферат (Р)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

Таблица 1. Содержание дисциплины «Избранные главы органической химии», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1.	Теория химического строения.	Современное состояние теории химического строения. Электронные представления в органической химии. Типы химических связей. Квантово-механические представления о простых и кратных углерод-углеродных связях. Современные представления о зависимости реакционной способности молекул от их химического строения. Количественная оценка влияния заместителей на реакционную способность органических веществ. Классификация органических реагентов и реакций. Кинетические исследования и их значение для органической химии. Теория переходного состояния ("активного комплекса"). Основное кинетическое уравнение химических реакций. Энергия активации, частота столкновений, вероятностный фактор.	ПКС-1.1; ПКС-1.2; ПКС-1.3; ПКС-4.1; ПКС-3.2	РК, ДЗ, К, Т,

		Применимость законов, управляющих скоростями химических реакций в газовой фазе к реакциям в растворах.		
2.	Замещение у насыщенного углеродного атома	Замещение в алифатическом ряду. Классификация реакций замещения. Нуклеофильное замещение. Два предельных случая механизма нуклеофильного замещения (S_N1 и S_N2 - механизмы). Альтернативные гипотезы о механизмах. Понятия о ионных парах. Влияние природы растворителей на реакции нуклеофильного замещения. Солевой эффект. Природа карбониевых ионов. Нуклеофильность. Ошибочность гипотезы S_{Ni} - механизма	ПКС-1.1; ПКС-1.2; ПКС-1.3; ПКС-4.1; ПКС-3.2	РК, ДЗ, К, Т, ЛР
3.	Реакции отщепления	Бимолекулярный механизм. Мономолекулярный механизм. Факторы, влияющие на соотношение реакций замещения и отщепления. Направление реакций (правило Зайцева и правило Гофмана). Стереохимия реакций отщепления.	ПКС-1.1; ПКС-1.2; ПКС-1.3; ПКС-4.1; ПКС-3.2	РК, ДЗ, К, Т, ЛР
4	Присоединение к ненасыщенным соединениям	Присоединение по кратным углерод-углеродным связям. Электрофильное присоединение к ненасыщенным соединениям. Электрофильное присоединение галогидов. Ступенчатый механизм электрофильного присоединения. Кинетика реакций электрофильного присоединения. Влияние природы радикалов, связанных с ненасыщенными атомами углерода, на скорость реакций электрофильного присоединения. Электрофильное присоединение галогидоводородов. Ориентация присоединения: правило Марковникова в обобщенном виде. Присоединение к веществам с сопряженными двойными углерод-углеродными связями.	ПКС-1.1; ПКС-1.2; ПКС-1.3; ПКС-4.1; ПКС-3.2	РК, ДЗ, К, Т, ЛР
5	Присоединение по двойной углерод - кислородной связи.	Механизм присоединения нуклеофильных реагентов. Влияние радикалов, связанных с карбонильной группой, на ее реакционную способность. Присоединение нуклеофильных реагентов в присутствии катализаторов.	ПКС-1.1; ПКС-1.2; ПКС-1.3; ПКС-4.1; ПКС-3.2	РК, ДЗ, К, Т, ЛР
6	Согласованные процессы. Реакция циклоприсо	Механизмы реакции Дильса-Альдера. Кинетические и стереохимические закономерности реакции	ПКС-1.1; ПКС-1.2; ПКС-1.3; ПКС-4.1; ПКС-3.2	РК, ДЗ, К, Т

	единения			
7	Замещение в ароматическом ряду	Теория замещения в бензольном кольце. Электрофильное замещение в бензольном кольце. Различные профили потенциальной энергии для реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду. Связь между структурой и реакционной способностью. Примеры реакций электрофильного замещения. Нуклеофильное замещение в бензольном кольце. Мономолекулярное замещение. Нуклеофильное замещение путем присоединения - отщепления	ПКС-1.1; ПКС-1.2; ПКС-1.3; ПКС-4.1; ПКС-3.2	РК, ДЗ, К, Т, ЛР
8	Молекулярные перегруппировки	Перегруппировки Кляйзена и Фриса. Нуклеофильные перегруппировки в ароматическом ряду - перегруппировки гидроксиламинов. Ароматические интрамолекулярные перегруппировки - бензидиновая, перегруппировка нитроаминов, перегруппировка Соммле.	ПКС-1.1; ПКС-1.2; ПКС-1.3; ПКС-4.1; ПКС-3.2	РК, ДЗ, К, Т, Р

На изучение курса отводится 144 часов (4 з.е.), из них: контактная работа 72 ч., в том числе лекционных – 36 часов; лабораторных – 36 часов; самостоятельная работа студента 45 часа; завершается экзамен (27 часов).

Структура дисциплины (модуля)

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	Семестр № 3	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Контактная работа (в часах):	72	72
Лекционные занятия (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Семинарские занятия (СЗ)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:	45	45
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Реферат (Р)	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Эссе (Э)	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Контрольная работа (КР)	5	5
Самостоятельное изучение разделов /тем	40	40

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	Семестр № 3	Всего
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

4.1. Лекции

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1.	<i>Цель и задачи изучения темы. Дать представления об основных теоретических положениях органической химии.</i> Современное состояние теории химического строения. Электронные представления в органической химии. Типы химических связей. Квантово-механические представления о простых и кратных углерод-углеродных связях. Современные представления о зависимости реакционной способности молекул от их химического строения. Количественная оценка влияния заместителей на реакционную способность органических веществ.
2	<i>Цель и задачи изучения темы. Дать представления о кинетических закономерностях в органической химии.</i> Классификация органических реагентов и реакций. Кинетические исследования и их значение для органической химии. Теория переходного состояния ("активного комплекса"). Основное кинетическое уравнение химических реакций. Энергия активации, частота столкновений, вероятностный фактор. Применимость законов, управляющих скоростями химических реакций в газовой фазе к реакциям в растворах.
3	<i>Цель и задачи изучения темы Изучить основные закономерности реакций замещения в органической химии</i> Замещение в алифатическом ряду. Классификация реакций замещения. Нуклеофильное замещение. Два предельных случая механизма нуклеофильного замещения (S_N1 и S_N2 - механизмы). Альтернативные гипотезы о механизмах. Понятия о ионных парах
4	<i>Цель и задачи изучения темы Изучить основные закономерности реакций замещения в органической химии</i> Влияние природы растворителей на реакции нуклеофильного замещения. Солевой эффект. Природа карбониевых ионов. Нуклеофильность. Ошибочность гипотезы S_N1 - механизма.
5	<i>Цель и задачи изучения темы Изучить основные закономерности реакций отщепления в органической химии</i> Бимолекулярный механизм реакции отщепления Мономолекулярный механизм. Факторы, влияющие на соотношение реакций замещения и отщепления. Направление реакций отщепления(правило Зайцева и правило Гофмана). Стереохимия реакций отщепления
6	<i>Цель и задачи изучения темы Изучить основные закономерности реакций присоединения в органической химии</i> Присоединение по кратным углерод-углеродным связям. Электрофильное присоединение к ненасыщенным соединениям. Электрофильное присоединение галогенов. Ступенчатый механизм электрофильного присоединения. Кинетика реакций электрофильного присоединения. Влияние природы радикалов, связанных с ненасыщенными атомами углерода, на скорость реакций электрофильного присоединения.

7	Цель и задачи изучения темы Изучить основные закономерности реакций присоединения в органической химии Электрофильное присоединение галогеноводородов. Ориентация присоединения: правило Марковникова в обобщенном виде. Присоединение к веществам с сопряженными двойными углерод-углеродными связями.
8	Цель и задачи изучения темы Изучить основные закономерности реакций присоединения в органической химии Механизм присоединения нуклеофильных реагентов. Влияние радикалов, связанных с карбонильной группой, на ее реакционную способность. Присоединение нуклеофильных реагентов в присутствии катализаторов
9	Цель и задачи изучения темы Изучить основные закономерности реакции Дильса-Альдера Механизмы реакции Дильса-Альдера. Кинетические и стереохимические закономерности реакции
10	Цель и задачи изучения темы Изучить основные закономерности реакций ароматических соединений Теория замещения в бензольном кольце. Электрофильное замещение в бензольном кольце. Различные профили потенциальной энергии для реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду. Связь между структурой и реакционной способностью
11	Цель и задачи изучения темы Изучить основные закономерности реакций ароматических соединений Примеры реакций электрофильного замещения. Нуклеофильное замещение в бензольном кольце. Мономолекулярное замещение. Нуклеофильное замещение путем присоединения - отщепления. Электрофильные перегруппировки в ароматическом ряду - хлораминовая перегруппировка, перегруппировка алкиламинов, перегруппировка нитрозоаминов по Фишеру-Хеппу, перегруппировки Кляйзена и Фриса.
12	Цель и задачи изучения темы Изучить основные закономерности перегруппировок в органической химии. Перегруппировки в алифатическом ряду. Нуклеофильные перегруппировки - пинаколиновая, ретропинаколиновая, альдегидо-кетонная, ацилоиновая, бензильная, перегруппировки Демьянова, Вагнера, Наметкина, Амадори. Нуклеофильные перегруппировки в ароматическом ряду - перегруппировки гидроксиламинов. Ароматические интрамолекулярные перегруппировки - бензидиновая, перегруппировка нитроаминов, перегруппировка Соммле
13	Цель и задачи изучения темы Изучить основные закономерности перегруппировок в органической химии. Карбониевые ионы и их свойства: скелетные изомеризации, гидридные перемещения, миграция галогенов и т.п. Проблема неклассических карбониевых ионов. Перегруппировки Вольфа, Бекмана, Гофмана, Лоссеня, Курциуса, Шмидта.
14	Цель и задачи изучения темы Изучить основные закономерности перегруппировок в органической химии. Электрофильные перегруппировки - перегруппировка Стивенса, перегруппировки иминоэфиров и амидинов, перегруппировка Виттига, перегруппировка Арбузова

4.2. Лабораторные работы

Таблица 4.

№ занятия	№ темы	Тема занятия	Кол-во часов
1		Изучение техники безопасности при	2

		работе в лабораториях органического синтеза, изучение лабораторного оборудования и химической посуды	
2	7. Ароматические соединения	Бромирование, сульфирование и нитрование бензола и толуола	2
3.	7. Фенолы	Реакции фенолов и нафтолов с хлоридом железа. Сульфирование и бромирование фенолов и нафтолов. Свойства тринитрофенола	2
4.	7.Альдегиды и кетоны ароматического ряда	Образование фенилгидразона бензойного альдегида, окисление бензальдегида, реакция Канницаро.	2
5.	4. Непредельные и двухосновные кислоты	Разложение щавелевой кислоты. Реакции акриловой кислоты и ее полимеризация	2
5.	3.Моносахариды Дисахариды	Взаимодействие моносахаров с Феллинговым раствором, бромом, иодом, α -нафтолом. Образование и свойства сахаратов кальция. Инверсия сахарозы	2
6.	3.Аминокислоты и белки	Осаждение белков химическими реагентами. Биуретовая, ксантопротеиновая и азотнортутная реакции белков	2
7.	7. Ароматические амины	Получение анилина, бромирование анилина, получение ацетанилида, бензанилида.	2

4.3. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 5.

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1-8	Подготовка к лекциям, коллоквиумам и практическим занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе)	20
1-8	Подготовка к тестированию (работа с тестами и вопросами для самопроверки)	9
1-8	Решение задач и упражнений по темам лекции	20
8	Нуклеофильные и электрофильные перегруппировки в органической химии	12

На самостоятельную работу студентов по учебному плану отводится 61 час. Результаты работы студента контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских занятиях, проверка письменных работ

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Формы контроля по дисциплине "Избранные главы органической химии" определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ: тестирование, коллоквиум, зачет.

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Избранные главы органической химии» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценочные материалы для текущего контроля. Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине. Результаты работы студента контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских занятиях, проверка письменных работ

5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Избранные главы органической химии».

Тема: “Реакции: нуклеофильного замещения в алифатическом ряду; электрофильного присоединения по двойной $>C = C<$ связи; отщепления; присоединения по двойной $>C = O$ связи; реакции Дильса-Альдера”.

1. Дайте определение: 1) конфигурация; 2) конформация; 3) механизм реакции; 4) реакционный центр; 5) нуклеофил; 6) электрофил; 7) свободный радикал; 8) карбокатион; 9) карбанион).

2. В реакции Дильса-Альдера с диеном реагирует.....

3. Нарисуйте пространственную схему переходного состояния при S_N2 и S_N1 -механизмах.

4. Какой механизм S_N2 или S_N1 будет предпочтителен при щелочном гидролизе галоидных алкилов, если объем заместителей при реакционном центре субстрата увеличивается?

5. Расположите в правильном порядке стадии реакции нуклеофильного присоединения азотсодержащих соединений к карбонильным соединениям

1. Присоединение нуклеофила по карбонильной группе.

2. Образование хорошей уходящей группы.

3. Отщепление молекулы воды

4. Депротонирование (отщепление протона)

5. Образование связи $C=N$ (иминной связи)

Тема: Замещение в ароматическом ряду.

1. В какое положение направляют электрофил заместители 1 и 2 рода в реакциях электрофильного замещения?

2. В реакциях электрофильного замещения заместители 1^{го} рода направляют электрофил в положение

3. В реакциях электрофильного замещения заместители 2^{го} рода направляют электрофил в положение

4. Определите, сколько в приведенном перечне заместителей 2 рода:

- Cl; -CHO; -C₂H₅; -NO₂; -COOH; -OH; -OR; -NH₂; -SO₃H; -CN.

5. Если у атома, непосредственно связанного с ароматическим ядром и входящего в состав "функции" А, имеется *мультиплетная связь* (двойная или тройная: $-\text{COOH}$; $-\text{SO}_3\text{H}$; $>\text{C}=\text{O}$; $-\text{NO}_2$; $-\text{N}=\text{O}$; $-\text{C}\equiv\text{N}$ и т.п.) с гетероатомом, то такие заместители являются заместителями рода

6. Дайте определение:

3) механизм реакции; 4) реакционный центр; 5) нуклеофил; 6) электрофил; 7) свободный радикал; 8) карбокатион; 9) карбанион

7. Термин означает

8. Расшифруйте согласно своего варианта условное обозначение:

1,7) E_2 ; 2,8) $\text{S}_{\text{N}}1$; 3,9) $\text{A}_{\text{D}}\text{E}$; 4,10) E_1 ; 5,11) $\text{S}_{\text{N}}2$; 6,12) S_{E} ; 7) π -комплекс; 8) КПЗ; 9) σ -комплекс;

9. В реакциях электрофильного замещения заместители 1^{го} рода направляют электрофил в положение

10. В реакциях электрофильного замещения заместители 2^{го} рода направляют электрофил в положение

11. а) Определите, сколько в приведенном перечне заместителей 1^{го} рода?

$-\text{Br}$; $-\text{CHO}$; $-\text{CH}_3$; $-\text{NO}_2$; $-\text{COOH}$; $-\text{OH}$; $-\text{OR}$; $-\text{NH}_2$; $-\text{HSO}_3$; $-\text{CN}$.

б) Определите, сколько в приведенном перечне заместителей 2^{го} рода?

12. Что означает интер- и интра- относительно молекулярной перегруппировки?

Тема: Нуклеофильные и электрофильные перегруппировки.

1. Дайте определение нуклеофильной и электрофильной перегруппировкам.

2. Дайте название перегруппировке по имени исследователя или по предмету перегруппировки согласно своего варианта [см. литер. источ. 12, 13].

1,7) действие минеральных кислот и других электрофильных реагентов на двутретичные спирты.

2,8) превращение альдегидов в изомерные кетоны под действием $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц})$ (спирт);

3, 9) превращение α -оксикетонов и α -оксиальдегидов под влиянием спиртового раствора H_2SO_4 конц

4, 10) действие азотистой кислоты на ациклические амины

5, 11) ретропинаколиновая перегруппировка терпенов, катализируемая H^+

6, 12) взаимный переход α -метилкамфена и 4-метилизоборнеола.

3. Дайте название перегруппировке (полное) по предмету перегруппировки.

1,7) перегруппировка Вольфа; 2,8) перегруппировка Бекмана; 3,9) перегруппировка Гофмана; 4,10) перегруппировка Лоссена; 5,11) перегруппировка Курциуса; 6,12) перегруппировка Шмидта.

4. Катализируемая минеральными кислотами или кислотами Льюиса перегруппировка 1,2-диолов в кетоны называется **Ответ:** пинаколиновой

5. Перегруппировка, протекающая с образованием двух соседних третичных атомов углерода из одного четвертичного и одного вторичного называется **Ответ:** ретропинаколиновой

6. Превращение альдегида в изомерный кетон под действием концентрированной серной кислоты в спиртовом растворе называетсяперегруппировкой. **Ответ:** альдегидо-кетонной

7. Катализируемая минеральными кислотами перегруппировка α -оксиальдегида или α -оксикетона в изомерный α -оксикетон называется **Ответ:** ацилоиновой

8. Превращение α -дикетона под влиянием щелочей в α -оксикислоты называется перегруппировкой. **Ответ:** бензиловой; бензильной (2 ответа)

9. Реакция расширения или сужения цикла, протекающая при действии азотистой кислоты на алициклические амины, носит название перегруппировки..... **Ответ:** Демьянова

10. Высокотемпературная перегруппировка предельных углеводородов при использовании в качестве катализаторов кислот Льюиса приводит к их **Ответ:** изомеризации

11. Превращение борнеола в камфен (камфеновая перегруппировка первого рода) в условиях кислотного катализа носит название перегруппировки **Ответ:** Вагнера-Меервейна
12. Переход α -метилкамфена в 4-метилизоборнеол (камфеновая перегруппировка второго рода) в условиях кислотного катализа носит название перегруппировки ... **Ответ:** Наметкина
13. Превращение диазометилкетонов под действием H_2O , спиртов (ROH), аммиака (NH_3), аминов (RNH_2), в производные кислот в присутствии окиси серебра (Ag_2O) обычно называют перегруппировкой..... **Ответ:** Вольфа
14. Превращение оксимов в амиды кислот под действием протонных кислот или кислот Льюиса носит название перегруппировки..... **Ответ:** Бекмана
15. Превращение амидов карбоновых кислот в изоцианаты окислением гипобромидом K (Na) в щелочной среде носит название перегруппировки.... **Ответ:** Гофмана
16. Термическое разложение в щелочной среде азидов карбоновых кислот в изоцианаты носит название перегруппировки..... **Ответ:** Курциуса
17. Превращение карбоновой кислоты или ее эфира в изоцианат под действием азотистоводородной кислоты носит название перегруппировки **Ответ:** Шмидта
18. Превращение в щелочной среде гидроксамовой кислоты или ее O-ацилпро- изводных в изоцианат носит название перегруппировки..... **Ответ:** Лоссеня
19. Миграция структурного фрагмента от атома азота четвертичной аммонийной соли к соседнему углеродному атому носит название перегруппировки... **Ответ:** Стивенса
20. Превращение простых эфиров при металлизировании или другом аналогичном воздействии в изомерные спирты с перемещением одной алкильной группы в α - положение другой носит название перегруппировки **Ответ:** Виттига

Критерии формирования оценок устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учета знаний обучающегося по дисциплине «Избранные главы органической химии». развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на данную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания обучающегося оцениваются по следующей шкале:

8 баллов (за одну контрольную точку) ставится, если обучающийся:

- полно излагает изученный материал, дает правильное определение понятиям курса
- излагает материал последовательно и правильно
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры

7 баллов ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла 8, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности изложения

5 баллов ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры
- излагает материал непоследовательно

0 баллов ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировках

5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося, контролируемые компетенцией ПК-18 (типовые задачи)

Перечень типовых задач сформирован в соответствии с темами дисциплины и тематикой практических занятий.

1. Для какой из приведенных схем реакции должно соблюдаться правило Марковникова?

- 1) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH} + \text{HCl} \rightarrow$; 2) $\text{R}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} (\text{H}_2\text{O}_2) \rightarrow$;
 3) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \xrightarrow{\text{Pt}}$; 4) $\text{NO}_2-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \xrightarrow{\text{t}^\circ}$;
 5) $\text{R}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$; 6) $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{R} + \text{KOH}_{(\text{спирт. р-р})} \rightarrow$;

2. Расшифруйте согласно своего варианта условное обозначение:

1,7) E_2 ; 2,8) $\text{S}_{\text{N}}1$; 3,9) Ad_{E} ; 4,10) E_1 ; 5,11) $\text{S}_{\text{N}}2$; 6,12) S_{E} ;

3. В приведенном перечне реакций (согласно своего варианта) определите реакцию (а, б.....), в которой соблюдается:

1,7) - правило Эльтекова; 2,8) - правило Зайцева; 3,9) - правило Гофмана; 4,10) - правило Марковникова; 5,11) - эффект Хараши; 6,12) без правил.

t°

а) $(\text{R})_2\text{CH}-\text{CHCl}-\text{CH}_3 + \text{KOH}_{(\text{спирт. р-р})} \rightarrow$; б) $\text{R}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HOH} + [\text{H}^+] \xrightarrow{[\text{Hg}^{2+}] [\text{H}^+]}$;

в) $\text{R}-\text{CH}=\text{C}(\text{R})_2 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$; г) $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{HOH} \xrightarrow{\text{t}^\circ}$;

д) $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{CH}-\text{N}^+(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{OH}^- \xrightarrow{[\text{Hg}^{2+}] [\text{H}^+]}$;

ж) $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{HOH} \rightarrow$;

4. Напишите общую схему $\text{S}_{\text{N}}2$ и $\text{S}_{\text{N}}1$ - механизмов.

5.. Нарисуйте пространственную схему переходного состояния при $\text{S}_{\text{N}}2$ и $\text{S}_{\text{N}}1$ - механизмах.

6. Увеличится или уменьшится скорость химической реакции с увеличением полярности среды согласно представленной общей схеме

1,6) $\text{Y} + \text{RX} \rightarrow [\text{Y}^\delta- \dots \text{R}^\delta+ \dots \text{X}^\delta-]^\ddagger$; 2,7) $\text{Y}^- + \text{RX} \rightarrow [\text{Y}^\delta- \dots \text{R}^\delta+ \dots \text{X}^\delta-]^\ddagger$;

3,8) $\text{Y} + \text{RX}^+ \rightarrow [\text{Y}^\delta+ \dots \text{R} \dots \text{X}^\delta+]^\ddagger$; 4,9) $\text{Y}^- + \text{RX}^+ \rightarrow [\text{Y}^\delta- \dots \text{R} \dots \text{X}^\delta+]^\ddagger$;

медл.

быстро

5,10) а) $\text{R}-\text{X} \rightarrow \text{R}^+ + \text{X}^-$, б) $\text{R}^+ + \text{Y}^- \rightarrow \text{RY}$.

7. Какой механизм $\text{S}_{\text{N}}2$ или $\text{S}_{\text{N}}1$ будет предпочтителен при щелочном гидролизе галоидных алкилов, если объем заместителей при реакционном центре субстрата увеличивается ?

8. Согласно своего варианта закончите нижеприведенную реакцию:

$[\text{OH}^-]$

1) $\text{R}-\text{CONH}_2 + \text{HCN} \rightarrow$; 2) $\text{R}-\text{CONH}_2 + \text{NaHSO}_3 \rightarrow$; 3) $\text{R}-\text{CONH}_2 + \text{H}_2\text{N}-\text{OH} \rightarrow$;

4) $\text{R}-\text{CONH}_2 + \text{H}_2\text{N}-\text{R} \rightarrow$; 5) $\text{R}-\text{CO}-\text{R} + \text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2 \rightarrow$; 6) $\text{CH}_3-\text{CONH}_2 + [\text{OH}^-] \rightarrow$;

AlCl_3

7) $\text{R}-\text{CO}-\text{R} + \text{R}^1\text{MgX} \rightarrow \dots + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; 8) $-\text{NH}_2 \text{ (в бензольном кольце) } \text{R} \rightarrow$;

$\text{AlCl}_3 \text{ t}^\circ$

9) $\text{CH}_3-\text{C}_6\text{H}_4-\text{R} + \text{COCl}_2 \rightarrow$; 10) $\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{KOH}_{(\text{спирт. р-р})} \rightarrow$
 NO_2

9. Вопросы по вариантам. Расшифруйте согласно своего варианта условное обозначение:

1) E_2 ; 2) $\text{S}_{\text{N}}1$; 3) Ad_{E} ; 4) E_1 ; 5) $\text{S}_{\text{N}}2$; 6) S_{E} ; 7) π - комплекс; 8) КПЗ; 9) σ - комплекс;

9. Напишите общую схему механизма реакции альдольной конденсации, катализируемую основанием для реакции: [см. литер. источ. 12,13]

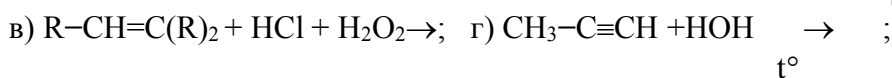
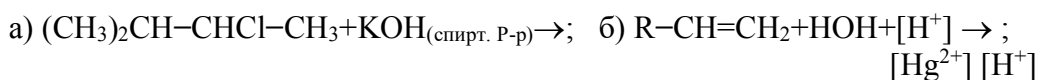
10. Напишите уравнение скорости реакции в общем виде для:

1,7) $\text{S}_{\text{N}}2$ - механизма; 2,8) E_2 - механизма; 3,9) $\text{S}_{\text{N}}1$ - механизма; 4,10) Ad_{E} 2- механизма; 5,11) E_1 - механизма; 6,12) Ad_{N} - механизма, катализируемого H^+ ;

11. В приведенном перечне реакций (согласно своего варианта) определите реакцию (а, б.....), в которой соблюдается:

1,6) - правило Эльтекова; 2,7) - правило Зайцева; 3,8) - правило Гофмана; 4,9) - правило Марковникова; 5,10) - эффект Хараша.

t°



12. Представьте обобщенную схему механизма реакции электрофильного замещения в ароматических углеводородах – вопросы по вариантам каждому.

13. На примере обобщенного механизма реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду разберите основные закономерности следующих реакций:

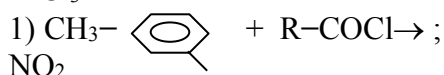
1,7) нитрования; 2, 8) галогенирования; 3, 9) сульфирования; 4, 10) алкилирования; 5, 11) ацилирования; 6, 12) азосочетания.

14. Представьте общую схему механизма реакции получения полисульфонов в среде ДМСО.

15. Представьте обобщенную схему механизма реакции электрофильного замещения в ароматических углеводородах

16. Представьте энергетические профили для реакций ...

17. Согласно своего варианта закончите нижеприведенную реакцию:



18. В приведенном перечне реакций (согласно своего варианта) определите реакцию (а, б.....), в которой соблюдается:

1,6) - правило Эльтекова; 2,7) - правило Зайцева; 3,8) - правило Гофмана; 4,9) - правило Марковникова; 5,10) - эффект Хараша.

19. Представьте обобщенную схему механизма реакции электрофильного замещения в ароматических углеводородах. [см. литер. источ. 1,5,12,13]

20. Представьте общую схему механизма реакции получения полисульфонов в среде ДМСО.

21. На примере обобщенного механизма реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду разберите основные закономерности следующих реакций:

1,7) нитрования; 2, 8) галогенирования; 3, 9) сульфирования; 4, 10) алкилирования; 5, 11) ацилирования; 6, 12) азосочетания.

22. Какой механизм $\text{S}_{\text{N}}2$ или $\text{S}_{\text{N}}1$ будет предпочтителен при щелочном гидролизе галоидных арилов, если объем заместителей при реакционном центре субстрата увеличивается?

23. В стадии, определяющей скорость реакции ароматического нуклеофильного замещения $\text{S}_{\text{N}}\text{Ar}$, образуются анионные комплексы, называемые обычно

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):

«отлично» (6 баллов) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (5 баллов) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (3 балла) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (менее 2 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течении учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

5.2.1. Оценочные материалы для коллоквиума: (контролируемая компетенция ПК-18)

В каждом семестре проводятся 3 коллоквиума, которые оцениваются по 8 баллов каждый

Вопросы к коллоквиумам

1. Основные положения структурной теории. Современное состояние теории химического строения.
2. Современные представления о зависимости реакционной способности молекул от их химического строения.
3. Теория переходного состояния ("активного комплекса")
4. Замещение в алифатическом ряду.
5. Два предельных случая механизма нуклеофильного замещения.
6. Два механизма электрофильного замещения.
7. Бимолекулярный и мономолекулярный механизмы отщепления.
8. Направление реакций отщепления. Стереохимия реакций отщепления.
9. Электрофильное присоединение галогенов по краткой углерод - углеродной связи.
10. Электрофильное присоединение галогеноводородов.
11. Присоединение к веществам с сопряженными двойными углерод - углеродными связями

Реакции электрофильного ароматического замещения. Типы электрофильных агентов. Обобщенный механизм электрофильного ароматического замещения (π -, σ -комплексы, изотопный эффект). Различные профили потенциальной энергии для реакций электрофильного замещения. Связь между структурой и реакционной способностью в данных реакциях (природа электрофила, природа субстрата, влияние заместителей на ориентацию и скорость реакций). Нитрование. Галогенирование. Сульфирование. Алкилирование и ацелирование по Фриделю - Крафтсу. Реакции сочетания с диазосоединениями.

Нитросоединения. Особенности реакции нитрования. Химические свойства ароматических нитропроизводных.

Галогенопроизводные ароматического ряда. Получение и свойства галогенопроизводных с галогеном в ядре и в боковой цепи. Реакции с магнием и литием. Нуклеофильное замещение галогенов в бензольном ядре.

Сульфирование бензола, и его гомологов. Сульфокислоты. Нуклеофильное и электрофильное замещение сульфогруппы, ее элиминирование. Получение и свойства функциональных производных сульфокислот: хлорангидридов, амидов, сложных эфиров. Сульфамидные препараты.

Реакции нуклеофильного замещения в ароматическом ядре. Мономолекулярное нуклеофильное замещение. Нуклеофильное замещение путем присоединения-отщепления S_NAr (комплекс Мейзенгеймера). Нуклеофильное замещение путем отщепления - присоединения. Нуклеофильное ароматическое замещение, катализируемое медью.

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (коллоквиумы)

(8 баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

(7 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

(6 баллов) – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

(менее 4 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

5.2.2. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Избранные главы органической химии»

Для **Тестирования** составлены тестовые задания, которые включены в контролируемую программу, созданную на базе адаптивной среды тестирования (АСТ). АСТ (адаптивная среда тестирования) в настоящее время широко внедряется Центром тестирования при Федеральном Агентстве образования РФ. Имеются акты сдачи – приемки аттестационных педагогических измерительных материалов для компьютерного тестирования по дисциплине «Избранные главы органической химии»

Полный перечень тестовых заданий представлен в ИХИБ ОФО

Образцы тестовых заданий

1. Нуклеофилы аммиак, RO^- , Ne C^- , енолят-анион и т. д. относятся к нуклеофильным реагентам

очень сильным

сильным

слабым

средней силы +

2. В тех случаях, когда два фрагмента реагента присоединяются с различных сторон кратной связи (двойной или тройной), имеет место - присоединение.

Ответ: анти

3. Электрофильное присоединение к двойной связи в классификации механизмов органических реакций имеет символ

$\text{Ad}_\text{E} +$

$\text{S}_\text{N}2$

E_2

R

E_1

4. При взаимодействии электрофильного агента E^+ с алкеном образуется....., обладающий высокой реакционной способностью

Ответ: карбокатион ; карбкатион (2 ответа)

5. Образующийся при взаимодействии электрофильного агента E^+ с алкеном карбокатион, далее стабилизируется за счет быстрого присоединения агента

Ответ: нуклеофильного

6. Учитывая медленную стадию реакции, процесс присоединения любого полярного агента $E^{\delta+} Nu^{\delta-}$ к кратной связи алкена следует рассматривать как присоединение
Ответ: электрофильное

7. В реакциях Ad_E галогены, галогеноводороды, вода, соли двухвалентной ртути и другие полярные реагенты выполняют роль агента.
Ответ: электрофильного

8. Из всех галогенов только присоединение к алкенам в большинстве случаев представляет собой обратимую реакцию, равновесие которой смещено в сторону исходных реагентов.
Ответ: йода

9. На первой стадии при взаимодействии алкенов с галогенами происходит молекулы галогена (Hal_2) под действием электронов π -связи.
Ответ: поляризация

10. На второй стадии реакции Ad_E атом галогена, приобретающий некоторый дробный положительный заряд, образует с электронами π -связи нестабильный интермедиат, называемый π -комплексом или
Ответ: комплексом с переносом заряда; КПЗ; комплексом с переносом заряда (КПЗ) (3 ответа)

11. В π -комплексе реализуется взаимодействие электронной пары π -связи и свободной d-орбитали галогена
Ответ: донорно-акцепторное

12. π -комплекс на следующей стадии реакции Ad_E превращается в галогенониевый ион.
Ответ: циклический; мостиковый (2 ответа)

13. В процессе образования циклического катиона в реакции Ad_E происходит разрыв связи $Hal-Hal$
Ответ: гетеролитический

14. Мостиковый ион в реакции Ad_E представляет собой переходное состояние, близкое по строению к карбкатиону
Ответ: высокополярное

15. Нуклеофильная атака галогенид-иона в реакции Ad_E приводит к раскрытию трехчленного цикла и образованию дигалогенида
Ответ: вицинального

16.-Присоединение наблюдается для алкенов и циклоалкенов, у которых двойная связь не сопряжена с бензольным кольцом.
Ответ: анти

17. Для *цис*- и *транс*-изомеров бутена-2, пентена-2, гексена-3, циклогексена, циклопентена и других алкенов присоединение брома происходит исключительно как-присоединение.
Ответ: анти

18. В случае несимметрично замещенных алкенов при присоединении брома к *цис*-изомеру образуются два энантиомера -формы

Ответ: трео

19. В случае несимметрично замещенных алкенов при присоединении брома к *транс*-изомеру образуются два энантиомера -формы

Ответ: эритро

20. Довольно стабильные бромониевые ионы в реакции присоединения брома к двойной связи алкена образуются при проведении реакции в

- 1) спирте +
- 2) гексане
- 3) диэтиловом эфире
- 4) уксусной кислоте +

21. Для алкенов, у которых двойная связь сопряжена с π -лестронами бензольного кольца, наряду с *анти*-присоединением имеет место и- присоединение галогена, которое в полярной среде может стать даже доминирующим.

Ответ: син

22. В тех случаях, когда присоединение галогена к двойной связи проводится в среде нуклеофильных растворителей, растворитель эффективно конкурирует с реагентом на следующей стадии реакции:

- 1) поляризация молекулы галогена
- 2) образование π -комплекса
- 3) образование циклического (мостикового) галогенониевого иона
- 4) раскрытие циклического галогенониевого иона при его взаимодействии с галогенид-ионом +

23. Образование продуктов присоединения с участием растворителя или какого-либо иного "внешнего" нуклеофильного агента носит название реакции присоединения.

Ответ: сопряженного

24. При взаимодействии брома и стирола в метаноле помимо вицинального дибромида образуется также продукт сопряженного присоединения –

Ответ: бромэфир

25. Для реакции электрофильного присоединения к двойной связи при наличии электронодонорных алкильных заместителей при двойной связи скорость реакции

1. увеличивается +
2. уменьшается
3. не изменяется
4. реакция не идет

26. Для реакции электрофильного присоединения к двойной связи при наличии электроноакцепторных алкильных заместителей при двойной связи скорость реакции.

увеличивается
уменьшается +
не изменяется
реакция не идет

Критерии оценивания результатов тестирования

Оценка			
неудовлетворительно 0 баллов	удовлетворительно 3 балла	хорошо 4 балла	отлично 6 баллов
<i>Менее 50 % правильно выполненных заданий.</i>	<i>50-70% правильно выполненных заданий.</i>	<i>71-85% правильно выполненных заданий.</i>	<i>86-100% правильно выполненных заданий.</i>

5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Избранные главы органической химии» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация проводится в письменной форме. На промежуточную аттестацию отводится 27 баллов

Вопросы к экзамену по курсу «Избранные главы органической химии»

Экзаменационный билет № 1

1. Различные профили потенциальной энергии для реакций электрофильного замещения.
2. Пинаколиновая перегруппировка.
3. Реакции нуклеофильного замещения в ароматическом ряду.

Экзаменационный билет № 2

1. Перегруппировка Наметкина (камфеновая перегруппировка II рода).
2. Индукционный (индуктивный) эффект.
3. Направление реакций отщепления (правило Зайцева и правило Гофмана). Стереохимия реакций отщепления.

Экзаменационный билет № 3

1. Альдегидо-кетонная перегруппировка.
2. Классификация реагентов и реакций.
3. Нуклеофильное замещение у насыщенного углеродного атома S_N2 -механизм и влияние на него различных факторов.

Экзаменационный билет № 4

1. Ацилоиновая перегруппировка.
2. Мезомерный эффект, эффект гиперконъюгации
3. Взаимодействие карбонильных соединений с азотсодержащими соединениями.

Экзаменационный билет № 5

1. Бензильная перегруппировка.
2. Согласованная и несогласованная ориентация в реакциях электрофильного замещения.
3. Присоединение к ненасыщенным соединениям (электрофильное присоединение к моноолефинам).

Экзаменационный билет № 6

1. Перегруппировка Вагнера-Мейервейна.
2. Количественная оценка влияния заместителей на реакционную способность органических реагентов. Общие представления о корреляционном уравнении Гаммета.
3. Согласованные процессы реакции циклоприсоединения (реакция Дильса-Альдера).

Экзаменационный билет № 7

1. Перегруппировка Демьянова.
2. Классификация органических реакций.
3. Нуклеофильное замещение у насыщенного углеродного атома S_N1 -механизм и влияние на него различных факторов.

Экзаменационный билет № 8

1. Перегруппировка Вольфа.
2. Типы химических связей.
3. Нуклеофильное замещение у насыщенного углеродного атома S_N2 -механизм и влияние на него различных факторов.

Экзаменационный билет № 9

1. Перегруппировка Бекмана.
2. Заместители I рода в ароматических соединениях. Механизм реакции ацилирования в ароматическое ядро.
3. Механизм присоединения HX к ненасыщенным соединениям.

Экзаменационный билет № 10

1. Перегруппировка Гофмана.
2. Заместители II рода в реакциях электрофильного замещения ароматических соединений. Механизм реакции алкилирования.
3. Взаимодействие карбонильных соединений с азотсодержащими нуклеофилами.

Экзаменационный билет № 11

1. Перегруппировка Фриса.
2. Присоединение к веществам с сопряженными двойными углерод-углеродными связями.
3. Роль кислотно-основного катализа в реакциях присоединения по двойной углерод-кислородной связи.

Экзаменационный билет № 12

1. Перегруппировка Курциуса.
2. Заместители II рода в реакциях электрофильного замещения ароматических соединений. Механизм реакции нитрования.
3. Стереохимия присоединения галогенов к моноолефиновым соединениям. Понятие о мостиковых ионах.

Экзаменационный билет № 13

1. Перегруппировка Шмидта.
2. Механизм реакции получения сложных эфиров.
3. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода S_N1 - механизм и влияние на него различных факторов.

Экзаменационный билет № 14

1. Перегруппировка Стивенса.
2. Основные положения структурной теории.
3. Обобщенный механизм реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре.

Экзаменационный билет № 15

1. Перегруппировка Виттига.
2. Квантово-механические представления о строении электронной оболочки атома углерода.
3. Присоединение по двойной углерод-кислородной связи.

Экзаменационный билет № 16

1. Хлораминовая перегруппировка по Ортону.
2. Заместители I рода в реакциях электрофильного замещения ароматических соединений. Механизм реакции азосочетания (с солями диазония).
3. Реакции отщепления. Мономолекулярный механизм E_1 . Факторы, влияющие на соотношение реакций замещения и отщепления.

Экзаменационный билет № 17

1. Перегруппировка Амадори.
2. Типы химических связей.
3. Реакции отщепления. Бимолекулярный механизм E_2 и влияние на него различных факторов.

Экзаменационный билет № 18

1. Перегруппировка Кляйзена.
2. Кинетические исследования и их значение для органической химии.
3. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду.

Экзаменационный билет № 19

1. Перегруппировка гидроксиламинов и нитроаминов..
2. Реакция гидролиза сложного эфира и ее механизм.
3. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода S_N2 -механизм и влияние на него различных факторов.

Экзаменационный билет № 20

1. Бензидиновая перегруппировка.
2. Мезомерный эффект, эффект гиперконъюгации.
3. Энергетические профили реакций электрофильного замещения в ароматическом ядре.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

«отлично» (91 и более баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

«хорошо» (81-90 баллов) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«удовлетворительно» (61-80 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

«неудовлетворительно» (менее 61 балла) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине, включает две составляющие:

первая составляющая – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

вторая составляющая – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 23-24 баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенции в рамках учебной дисциплины «Избранные главы органической химии» в 6 семестре является экзамен.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Критерии оценки качества освоения дисциплины (**Приложение**)

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине, включает две составляющие:

первая составляющая – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего

периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.
вторая составляющая – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 23-24 баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенции в рамках учебной дисциплины «Избранные главы органической химии» в 6 семестре является экзамен.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Распечатки конспектов лекций
2. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. М., «Химия», 1991 г
3. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия: учебник для студентов химических специальностей и аспирантов М., в 4 частях 1999 - 2336 с.; **режим доступа** <https://alleng.org/d/chem/chem301.htm>
4. Вивюрский В.Д. Вопросы, упражнения и задачи по органической химии с ответами и решениями. М., Владос, 1999
5. Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии М., ВШ, 1999
6. Артеменко А.Е. Основы теории органической химии М., Владос, 2001
7. Нейланд О.Я. Органическая химия. М.: Высш. шк., 1990
8. Мусаев Ю.И., Мусаева Э.Б. Номенклатура ИЮПАК (IUPAC) Неорганические и органические соединения. (учебное издание) Нальчик, КБГУ, 2005г.
9. Мусаева Э. Б., Мусаев Ю.И., Гринева Л. Г., Казанчева Ф. К. Малый практикум по органической химии. ч.1,2 Нальчик, КБГУ, 2000

8.2 Дополнительная литература

1. Марч Дж. Органическая химия (в 4 т) М., ВШ, 1999 г.
2. Механизмы органических реакций под ред. Рыжовой Г.Л., Сахарова А.П. Томск, 1990 г.
3. Смит. В. Органический синтез. М.. Мир, 2001
4. Агрономов А.Е. Избранные главы органической химии. М., Химия, 1990
5. Альбицкая В.М., Серкова В.И. Задачи и упражнения по органической химии. М. «ВШ», 1983
6. Ф.Кери, Р.Сандберг. Углубленный курс органической химии. кн.1,2 М., Химия, 1981 г.
7. А.С. Днепровский, Т.И. Темникова. Теоретические основы органической химии. Л., Химия, 1991г
8. И.И. Грандберг Практические работы и семинарские занятия по органической химии М., ВШ. 1987

Наглядные и другие пособия.

1. Плакаты, таблицы и схемы.
2. Кинофильмы.

7.3. Периодические издания

1. Журнал «Органическая химия»
2. Журнал «Успехи химии»
3. Реферативный журнал «Химия»

Электронные учебные ресурсы:

- тренировочные и контрольные тесты по каждому разделу;
- виртуальная лаборатория. Используется при проведении занятий лекционного типа и семинарских занятий

7.4. Интернет-ресурсы периодических изданий

Перечень договоров с электронно-библиотечными системами

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
1.	ЭБД РГБ	Электронные версии 885898 полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru	Авторизованный доступ из библиотеки (к. 112-113)
2.	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	http://www.isiknowledge.com/	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций	http://www.scopus.com	Доступ по IP-адресам КБГУ
4.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты	http://elibrary.ru	Полный доступ

		публикаций 20 тысяч журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций. 2800 российских журналов на безвозмездной основе		
5.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	http://elibrary.ru	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
6.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://нэб.рф	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

СИСТЕМНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Windows XP

ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Office 2007 Pro

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ: СДО Moodle, SunRAV BookOffice Pro, SunRAV TestOfficePro, MathConnex

лицензионное программное обеспечение:

-Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829;

-Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition № лицензии 17E0-180427-050836-287-197;

-AltLinux (Альт Образование 8) № AAA.0252.00;

-Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

свободно распространяемые программы:

- AcademicMarthCADLicense - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- AdobeReader для Windows – программа для чтения PDF файлов

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используется:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (DesktopEducationALNGLicSaPkOLVSAcademicEditionEnterprise) подписка (OpenValueSubscription) № V 2123829;
- Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity Стандартный RussianEdition № лицензии17E0-180427-050836-287-197;
- AltLinux (Альт Образование 8) № AAA.0252.00;

свободно распространяемые программы:

- AcademicMarthCADLicense - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- AdobeReader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства MicrosoftWindows.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации; 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий и другим видам самостоятельной работы

Использование инновационных методов в процессе преподавания. Под инновационными методами в высшем профессиональном образовании понимаются методы, основанные на использовании современных достижений науки и информационных технологий в образовании. Они направлены на повышение качества подготовки путем развития у студентов творческих способностей и самостоятельности (методы проблемного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы и т.д.).

Использование современных инновационных технологий в учебном процессе позволяет:

- сочетать высокую экономическую эффективность и гибкость учебного процесса;
- широко использовать информационные ресурсы в учебном процессе;
- существенно расширить возможности традиционных форм обучения;
- позволяет реализовать новые эффективные формы обучения.

Работы по внедрению и использованию современных инновационных технологий обучения нами проводятся в нескольких направлениях:

- создание современного учебно-методического обеспечения учебного процесса и совершенствование организации учебного процесса путем внедрение новых технологий обучения, в том числе дистанционных образовательных технологий (ДОТ);
- программно-техническое обеспечение учебного процесса с использованием современных технологий обучения

Начиная с 80х годов и до настоящего времени, на кафедре органической химии и высокомолекулярных соединений ведутся работы по внедрению в учебный процесс новых информационных технологий, созданы обучающе-контролирующие программы.

В последние годы при создании обучающе-контролирующих программ нами используется «Конструктор тестов», созданный на базе адаптивной среды тестирования (АСТ). АСТ (адаптивная среда тестирования) в настоящее время широко внедряется Центром тестирования при Федеральном агентстве образования РФ.

Весь материал теоретической поддержки (конспекты лекций) заносится на магнитный диск и представляет собой обучающую часть разработанной нами программы. Разработанные тестовые задания включены в контролирующую часть программы (Конструктор тестов). С помощью мастера тестовых заданий, встроенного в Конструктор тестов, разработанные нами тестовые задания были занесены в «накопитель тестовых заданий». «Накопитель тестовых заданий» представляет собой базу данных специальной структуры, используемой для хранения информации о форме и содержании тестовых заданий, параметрах генерации тестов и способов оценивания результатов тестирования. «накопитель тестовых заданий». Генератор тестов, встроенный в мастер тестовых заданий, определяет значения параметров, на основе которых динамически, в процессе тестирования, формируются тесты из тестовых заданий, содержащихся в НТЗ. Разработанные нами тестовые задания по дисциплине позволяют достаточно объективно оценить знания студента.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций и т.п.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

Главным звеном дидактического цикла обучения дисциплине является лекция. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Изучение курса «Избранные главы органической химии» построено на принципах разумной формализации и уплотнения учебной информации, что, естественно, должно способствовать лучшему усвоению современной трактовки учебного материала.

На первых лекциях по курсу «Избранные главы органической химии» необходимо вспомнить основные понятия курса «Органическая химия», способы получения и химические свойства основных классов органических соединений и номенклатуру ИЮПАК.

Прежде, чем студент прослушает лекцию, он должен проработать основной теоретический материал по теме, который представлен в учебниках и распечатках лекций, занесенных на магнитный носитель.

Чтение лекций по данной дисциплине проводится с использованием мультимедийных презентаций. Презентация позволяет преподавателю четко структурировать материал лекции, экономить время, затрачиваемое на рисование на доске схем, написание формул и других сложных объектов, что дает возможность увеличить объем излагаемого материала. Кроме того, презентация позволяет очень хорошо иллюстрировать лекцию не только схемами и рисунками которые есть в учебном пособии, но и полноцветными фотографиями, рисунками, портретами ученых и т.д. Электронная презентация позволяет отобразить физические и химические процессы в динамике, что позволяет улучшить восприятие материала. Студентам предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки и подготовки к экзамену.

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ. Поэтому при проведении лабораторного занятия преподавателю рекомендуется:

Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).

Проверить планы выполнения лабораторных работ, подготовленные студентом дома (с оценкой).

Оценить работу студента в лаборатории и полученные им данные (оценка).

Проверить и выставить оценку за отчет.

Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. При этом часть работ может не носить обязательный характер, а выполняться в рамках самостоятельной работы по курсу. В ряд работ целесообразно включить разделы с дополнительными элементами научных исследований, которые потребуют углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

При изучении курса ««Избранные главы органической химии» студент не может ограничиться только рассмотрением теоретических вопросов, а должен стремиться активно применять рациональные приемы поиска, отбора и использования информации при выборе оптимальных путей решения практических задач при выборе и расчете аппаратуры для проведения химических процессов. Поэтому основным условием глубокого изучения курса, развития научного мышления и закрепления у студентов является решение задач на практических занятиях. При решении задач студент должен продемонстрировать, как можно прийти к правильному выводу, используя теоретические концепции и факты, изложенные в теоретическом курсе. Форма проведения занятий – практические занятия с решением задач.

При проведении практических занятий следует не менее 1 часа из двух (50% времени) отводить на самостоятельное решение задач. Практические занятия целесообразно строить следующим образом:

Вводная преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены).

Беглый опрос.

Решение 1-2 типовых задач у доски.

Самостоятельное решение задач.

Разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего).

Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности.

После ознакомления с темой лекции, студент решает примеры и задачи, закрепляя свои знания по теме.

В зависимости от раздела дисциплины и подготовленности студентов можно использовать два пути:

- давать определенное количество задач для самостоятельного решения, равных по трудности, а оценку ставить за количество решенных за определенное время задач.
- выдавать задания с задачами разной трудности и оценку ставить за трудность решенной задачи.

По результатам самостоятельного решения задач следует выставять по каждому занятию оценку. Оценка предварительной подготовки студента к практическому занятию может быть сделана путем экспресс-тестирования (тестовые задания закрытой формы) в течение 5, максимум - 10 минут. Таким образом, при интенсивной работе можно на каждом занятии каждому студенту поставить по крайней мере две оценки.

По материалам раздела целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем практическом занятии по разделу подвести итоги его изучения (например, провести контрольную работу), обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку за текущую работу.

При организации внеаудиторной **самостоятельной работы** используются следующие ее формы:

- выполнение домашних заданий разнообразного характера. Это - решение задач; подбор и изучение литературных источников; подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса в сети Интернет.

выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы

На самостоятельную работу студентов по учебному плану отводится 61 час,. Самостоятельная работа студента носит систематический характер

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме \approx 50% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составлены по разделам и темам, по которым требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Часть задач и упражнений рассматривается на семинарских занятиях, остальные студенты должны решить самостоятельно. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских занятиях, проверка письменных работ.

При подготовке к коллоквиуму следует:

- проработать конспекты лекций по вопросам коллоквиума;
- **прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную** по изучаемым вопросам;
- ответить на вопросы коллоквиума;

при затруднениях проконсультироваться с преподавателем.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- а) готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

- б) четко выясните все условия тестирования заранее. Знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;
- г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.
- е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения лабораторных, семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др.

По дисциплине «Избранные главы органической химии» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

Занятия лекционного типа и семинарские занятия проводятся в аудитории 203, лабораторные работы выполняются в лаборатории 214.

№ ауд.	Основное оборудование, обеспечивающее проведение лекционных, практических и лабораторных занятий	Основное назначение
203	Наличие мультимедийного оборудования	Обучающее: при проведении лекционных и практических занятий
212	В лаборатории 214 имеются вытяжные шкафы, рабочие столы, химические реактивы, химическая посуда, колбонагреватели, штативы, пробирки.	Обучающее: при проведении лабораторных занятий

Приложение 1**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**

в рабочую программу по дисциплине «Избранные главы органической химии» по направлению подготовки 04.03.01- Химия; профиль «Органическая химия» на 20/21 учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры органической химии и высокомолекулярных соединений протокол № ____ от " ____ " _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____ /С.Ю. Хаширова/

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 б.	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 30 б.	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б	от 0 до 5
1	Рубежный контроль	до 30 б	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0 до 4.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б	до 24б
	Первый этап (базовый) уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

Приложение 3

Шкала оценивания планируемых результатов обучения Текущий и рубежный контроль

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

Промежуточная аттестация для экзамена

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
6	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

	контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ только на один вопрос	рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене (диф. зачете) не дал полного ответа ни на один вопрос.	– 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ только на один вопрос.	
--	--	--	--	--