

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 13 от 30.11.2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Органическая химия

Уровень высшего образования
Специалитет

Направление подготовки / специальность
04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия

Направленность образовательной программы
Неорганическая химия

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.03.03 Органическая химия относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-1: Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	ОПК-1.1: Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов. ОПК-1.2: Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.	ОПК-1.1: Уметь синтезировать различные химические соединения и композиции и проводить их качественный и химический анализ с использованием химических и физико-химических методов; на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности. Знать о главных задачах и объектах исследования органической химии как науки, ее междисциплинарных связях; о составе, строении и свойствах основных классов органических соединений, механизмах реакций; о принципах и приемах органического синтеза; о методах идентификации, очистки и разделения органических соединений. Владеть экспериментальными методами синтеза и определения физико-химических свойств химических соединений; методами математического планирования экспериментов и обработки полученных результатов; методиками анализа полученных	Коллоквиум Отчет по лабораторным работам	Экзамен: Контрольные вопросы

		<p>результатов эксперимента.</p> <p>ОПК-1.2:</p> <p>Уметь реализовывать современный подход к синтезу новых органических и элементоорганических соединений.</p> <p>Знать методики моделирования в современных синтезах с использованием концепции «структура-свойства».</p> <p>Владеть современными приемами синтеза органических соединений и контроля их чистоты.</p>		
ОПК-2: Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности	ОПК-2.1: Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.	<p>ОПК-2.1:</p> <p>Уметь выполнять основные химические операции с соблюдением необходимых мер безопасности, в том числе с токсичными и пожароопасными веществами</p> <p>Знать нормы техники безопасности по работе с легковоспламеняющимися веществами.</p> <p>Владеть навыками работы в лабораторных условиях с токсичными, легковоспламеняющимися веществами, концентрированными кислотами и щелочами.</p>	<p>Допуск к лабораторной работе</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p> <p>Практическое задание</p>	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p>
ОПК-3: Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения	ОПК-3.1: Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности.	<p>ОПК-3.1:</p> <p>Уметь прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений органических веществ.</p> <p>Знать природу органических реакций и механизмов их протекания с учетом кинетического и термодинамического подходов к описанию химических процессов с целью оптимизации условий их практической реализации.</p> <p>Владеть экспериментальными</p>	<p>Отчет по лабораторным работам</p> <p>Практическая задача</p>	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p>

		методами математического планирования экспериментов и обработки полученных результатов; методиками анализа полученных результатов эксперимента.		
ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1: Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.	ОПК-4.1: Уметь пользоваться учебной, научной, научно-популярной и справочной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; Знать основные физические и химические законы и их применение для планирования опыта, прогнозирования и объяснения свойств получаемых соединений, организации эксперимента. Владеть навыками составления названий органических соединений; составления структурных формул органических соединений, схем и механизмов органических реакций; прогнозирования физических и химических свойств органических соединений; очистки органических веществ методами кристаллизации, перегонки и экстракции; определения физических констант органического вещества - плотности, показателя преломления, температур плавления и кипения; планирования и проведения органического синтеза; идентификации органических соединений посредством элементного, функционального и спектрального анализов.	Допуск к лабораторной работе Коллоквиум Отчет по лабораторным работам	Экзамен: Контрольные вопросы

ОПК-6: Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1: Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке.	ОПК-6.1: Уметь грамотно составить отчет по проделанной лабораторной работе, согласно общепринятой структуре Знать правила оформления отчетов, а также правила грамотного написания химических терминов. Владеть навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой, проведение литературных обзоров, обобщений, формулировки и выводов.	Коллоквиум Отчет по лабораторным работам	Экзамен: Контрольные вопросы
---	--	---	---	---------------------------------

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	12
Часов по учебному плану	432
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	128
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	192
- КСР	4
самостоятельная работа	36
Промежуточная аттестация	72
	экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора торные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о

Тема 1 Введение. Основные понятия органической химии. Электронные представления в органической химии. Основные понятия о реакционной способности органических соединений.	54	24	24	48	6
Углеводороды. Предельные углеводороды. Непредельные углеводороды. Ацетиленовые углеводороды. Диеновые углеводороды. Соединения циклического ряда. Ароматичность, ароматические соединения ряда бензола и небензольные системы. Полиядерные ароматические соединения.	80	24	48	72	8
Гомофункциональные производные углеводородов. Галогенпроизводные углеводородов. Гидроксипроизводные углеводородов. Простые эфиры. □-Оксиды алкенов. Карбонильные соединения. Карбоновые кислоты и их производные. Нитросоединения. Амины. Диазосоединения. Азосоединения.	78	24	48	72	6
Гетерофункциональные производные углеводородов. Монокарбоновые гидроксикислоты. Дикарбоновые гидроксикислоты. Ароматические гидроксикислоты. Альдегидо- и кетокислоты. Аминокислоты. Углеводы.	66	28	32	60	6
Гетероциклические соединения.	58	20	32	52	6
Некоторые аспекты природных соединений.	20	8	8	16	4
Аттестация	72				
КСР	4			4	
Итого	432	128	192	324	36

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс ".".

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Коллоквиум) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Каковы валентные возможности атомов углерода, азота, кислорода?
2. Какие электронные эффекты наблюдаются в молекуле хлорбензола?
3. Причины устойчивости шестичленных циклов.
4. Почему не существует фумаровый ангидрид?
5. Осуществите синтез D-фруктофуранозил-D-глюкопиранозиды и докажете его строение.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Коллоквиум) для оценки сформированности компетенции ОПК-4

1. Чем определяется стабильность трет-бутильного карбокатиона, трифенильного радикала и трифторметильного карбаниона?
2. Сравните основные свойства первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов.
3. Какой из гетероциклов (фуран, тиофен или пиррол) обладает большими ароматическими и ненасыщенными свойствами?
4. Понятие о комплексах с переносом заряда на примере хинонов.
5. Как образуются аци-нитросоединения?
6. Объясните реакционную способность кетенов.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Коллоквиум) для оценки сформированности компетенции ОПК-6

1. Запишите радикальную полимеризацию изопрена.
2. Получить изобутилен всеми возможными способами.
3. Приведите механизм алкилирования толуола.
4. Как азотистая кислота реагирует с первичными, вторичными и третичными алифатическими и ароматическими нитросоединениями?
5. Реакции алкинов с участием подвижного атома водорода.
6. Как доказывается строение ациклических и бициклических терпенов?

Критерии оценивания (оценочное средство - Коллоквиум)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, правильно идентифицировал микропрепарат и дал по нему исчерпывающие объяснения, подтверждая тем самым владение теоретическим материалом. Студент активно работал на лабораторных занятиях, чему подтверждением является высокий средний балл за текущую успеваемость.
отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, правильно идентифицировал микропрепарат и дал по нему объяснения, подтверждая тем самым владение теоретическим материалом. Студент активно работал на лабораторных занятиях, имеет высокие средний балл за текущую успеваемость и оценки за контрольные работы.
очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дал полный ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил небольшие неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Препарат идентифицирован верно, по нему даны полные объяснения. Студент активно работал на лабораторных занятиях, имеет высокие средний балл за текущую успеваемость и оценки за контрольные работы.
хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дал ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Препарат идентифицирован верно, но объяснения по нему даны неполные. Имеются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на лабораторных занятиях, имеет хорошие средний балл за текущую успеваемость и оценки за контрольные работы.
удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показал минимальный уровень теоретических знаний, сделал существенные ошибки при ответе на экзаменационный вопрос, но при ответах на наводящие вопросы, смог правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Препарат идентифицирован верно, но объяснения по нему не даны. Студент посещал лабораторные занятия, но имеет низкие средний балл за текущую успеваемость и оценки за контрольные работы.
неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дал ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Препарат идентифицирован неверно, объяснения по

Оценка	Критерии оценивания
	нему не даны. Студент посещал лабораторные занятия, но имеет очень низкие средний балл за текущую успеваемость и оценки за контрольные работы.
плохо	Студент отказался отвечать на вопросы.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Какие продукты образуются при нитровании изобутана в условиях реакции Коновалова и при высоких температурах?
2. Чем определяется электрофильность и нуклеофильность реагента?
3. Правило Марковникова и его интерпретация. Привести пример.
4. Запишите механизм реакции конденсации ацетальдегида и ацетона в присутствии основного катализатора.

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Фенолфталеин и его синтез, красящие и индикаторные свойства.
2. На чем основано промышленное использование хлористого винила?
3. Где используются полигалогенметаны?
4. Какое промышленное значение имеет акриловая кислота и ее производные?
5. Где в промышленности применяются окиси алкенов?
6. Какие вещества получатся при нагревании а) глицина, б) 3-аминобутановой, в) 4-аминобутановой, г) 5-аминопентановой, д) 3- гидроксипентановой, е) 4-гидроксипентановой кислот?

5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ОПК-3

1. Нахождение основных констант, характеризующих органические соединения, методики синтеза и очистки, используя современные базы данных.

5.1.7 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ОПК-4

1. Приведите механизм синтеза ацетилацетона по реакции сложноэфирной конденсации Кляйзена.
2. Как меняется направление реакции хлорирования этилбензола при проведении реакции на свету или в присутствии хлорида алюминия?
3. Какой из бутиловых спиртов легче дегидратируется? Почему?

5.1.8 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ОПК-6

Отчет по лабораторной работе должен включать теоретическое введение, практическую часть, расчет выхода продукта, выводы и список использованной литературы.

Например, отчет по лабораторной работе "Синтез изопропилацетата" состоит из теоретической части, описывающей реакции ацилирования и, в частности, этерификации; их условий и особенностей. Практическая часть содержит описание эксперимента по синтезу изопропилацетата. Расчет выхода продукта предполагает учет избытка-недостатка исходных реактивов; приводится в процентах. Выводы и список использованной литературы, в том числе методического пособия.

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме. Предоставлен подробный отчет.
не зачтено	Отсутствие минимальных умений. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.

5.1.9 Типовые задания (оценочное средство - Допуск к лабораторной работе) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

5.1.10 Типовые задания (оценочное средство - Допуск к лабораторной работе) для оценки сформированности компетенции ОПК-4

Очистка твердого вещества

Очистка жидкого вещества

Синтез и свойства алканов, алкенов и ацетиленов

Синтез ацетона

еском

Синтез сложного эфира

Синтез анилина восстановлением нитробензола

Синтез ацетанилида

Синтез фенола

Синтез ацетоуксусного эфира

Синтез хинолина

Качественный анализ органических соединений

Критерии оценивания

(оценочное средство - Допуск к лабораторной работе)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок.
не зачтено	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа. Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.

5.1.11 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Самостоятельно собрать прибор для а) перегонки при атмосферном давлении, б) с водяным паром, в) нагревания с обратным холодильником, в) перекристаллизации, г) определения температуры плавления.
2. Осуществить практическую работу, соблюдая правила техники безопасности.
3. Выделить органическое соединение, доказать его чистоту, рассчитать выход синтеза.
4. Убрать рабочее место, гарантировав сохранность химического оборудования и посуды.

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач, возможно, с некоторыми недочетами.
не	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа. При решении стандартных задач не

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.

5.1.12 Типовые задания (оценочное средство - Практическая задача) для оценки сформированности компетенции ОПК-3

1. Найти способы синтеза и очистки, а также константы органического соединения.
2. Выбрать оптимальный растворитель, способ очистки данного вещества.
3. Провести эксперимент. Убедиться в правильности выбранных условий.

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическая задача)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач, возможно, с некоторыми недочетами.
не зачтено	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа. При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимальный допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

Оценочное средство - Контрольные вопросы

Экзамен

Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, правильно идентифицировал микропрепарат и дал по нему исчерпывающие объяснения, подтверждая тем самым владение теоретическим материалом. Студент активно работал на лабораторных занятиях, чему подтверждением является высокий средний балл за текущую успеваемость.
отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, правильно идентифицировал микропрепарат и дал по нему объяснения, подтверждая тем самым владение теоретическим материалом. Студент активно работал на лабораторных занятиях, имеет высокие средний балл за текущую успеваемость и оценки за контрольные работы.
очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дал полный ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил небольшие неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Препарат идентифицирован верно, по нему даны полные объяснения. Студент активно работал на лабораторных занятиях, имеет высокие средний балл за текущую успеваемость и оценки за контрольные работы.
хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дал ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Препарат идентифицирован верно, но объяснения по нему даны неполные. Имеются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на лабораторных занятиях, имеет хорошие средний балл за текущую успеваемость и оценки за контрольные работы.
удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показал минимальный уровень теоретических знаний, сделал существенные ошибки при ответе на экзаменационный вопрос, но при ответах на наводящие вопросы, смог правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Препарат идентифицирован верно, но объяснения по нему не даны. Студент посещал лабораторные занятия, но имеет низкие средний балл за текущую успеваемость и оценки за контрольные работы.
неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дал ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Препарат идентифицирован неверно, объяснения по нему не даны. Студент посещал лабораторные занятия, но имеет очень низкие средний балл за текущую успеваемость и оценки за

Оценка	Критерии оценивания
	контрольные работы.
плохо	Студент отказался отвечать на экзаменационный билет.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности)

1. Назвать соединения по номенклатуре ИЮПАК.
1. Привести изомеры $C_4H_{10}O$ и назвать их по международной номенклатуре.
2. Записать структурные формулы следующих соединений: а) циклопентен-2-ол-1; б) метил-трет.-бутилметан; в) изопентилуксусная кислота; г) 6-(2-гидрокси-3-хлорциклогексил)-гексен-3-овая кислота, д) 2,5-диметилгексадиен-1,5-ин-1.
3. Записать формулы указанных соединений: этиленгликоль, трет.-бутиловый спирт, пара-ксилол, бензальдегид, ацетофенон.
4. Реакционная способность циклоалканов. Особый характер связи в циклопропане.
5. Дигалогенопроизводные углеводороды, способы получения, химические свойства. Отдельные представители полигалогеналканов: хлороформ, бромформ, иодоформ, четыреххлористый углерод, гексахлорэтан.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности)

1. Реакционная способность циклоалканов. Особый характер связи в циклопропане.
2. Дигалогенопроизводные углеводороды, способы получения, химические свойства. Отдельные представители полигалогеналканов: хлороформ, бромформ, иодоформ, четыреххлористый углерод, гексахлорэтан.
3. Механизм реакций нуклеофильного замещения SN_1 и SN_2 .
4. Подвижность галогенов у первичного, вторичного и третичного атома углерода. Неопентильная перегруппировка.
5. Двухатомные фенолы, получение, химические свойства, ингибирующее действие.
6. Полимеризация алкенов, теломеризация.
7. Красители трифенилметанового ряда.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения)

1. Карбены, карбоанионы.

2. Бензол и промышленные способы его использования.
3. Химические свойства алканов :термическое разложение (крекинг (реформинг), пиролиз.
4. Нафталин, доказательство строения. Реакционная способность.
5. Природа кратной связи. Цис- и транс- изомерия, Z, E-изомерия(примеры).
6. Способы получения малых циклов. Реакционная способность.
7. Влияние заместителей и механизм их действия на направление и скорость электрофильного замещения в ядре бензола. Правила ориентации.
8. Окиси алкенов, получение, химические свойства, применение.
9. Циклоалканы, способы получения, специфические методы замыкания циклов.
- 10.Промышленное использование бензола.
- 11.1,3-Диены. Промышленные методы получения дивинила, изопрена, диметилдивинила, хлоропрена.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач)

1. Аллиловый спирт, техническое получение и использование. Виниловый спирт, его простые и сложные эфиры, полимеры на их основе.
2. Алкины. Реакции ди-, три-, и тетрамеризация ацетилена. Получение хлоропрена. Реакции оксосинтеза. Промышленное использование ацетилена.
3. Галогеналкилы. Реакции элиминирования, механизм реакции. Сравнение реакций элиминирования и нуклеофильного замещения.
4. Алкины. Реакция подвижного атома водорода: ацетилениды, реактив Иодича, реакции конденсации с карбонильными соединениями.
5. Глицерин, способы получения, физические и химические свойства, качественные реакции на глицерин, применение глицерина.
6. Пути генерирования свободных радикалов, строение и реакционная способность их.
7. Предельные одноатомные спирты, физические свойства, ассоциация. Химические свойства: взаимодействие с металлами и реактивом Гриньяра, реакции замещения, реакции этерификации, дегидратирование, окисление, дегидрирование.

8. Проблема двухвалентного углерода, методы получения метилена, дихлоркарбена и др., оксид углерода, озонитрилы.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ОПК-6 (Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе)

1. Свойства ароматических углеводородов: гидрирование, хлорирование, озонлиз, окисление.
2. Типы гибридизации атомных орбиталей, σ – и π - связи. Орбитальные модели молекул метана, этана, ацетилен, этилена, аллена, дивинила, бензола.
3. Трехатомные фенолы, получение, таутомерия. Нафтолы, синтез, реакции, их использование. Ароматические спирты, способы получения, использование.
4. Электронная теория химической связи (электровалентная, ковалентная, донорно-акцепторная связь). Строение электронных оболочек атомов первого и второго периодов, валентные возможности атомов.
5. Трифенилметильный катион анион, их устойчивость. Красители трифенилметанового ряда, малахитовый зеленый, фенолфталеин.
6. Теория химического строения А.М.Бутлерова и предшествующие ей теории. Теория тетраэдрического строения атома углерода.
7. Галогенопроизводные предельных углеводородов, номенклатура, способы получения, физические свойства.
8. Номенклатура углеводородов (предельных, непредельных, циклических, ароматических). Эмпирическая и систематическая номенклатура.
9. Хлористый винил, получение, их применение. Хлористый аллил. Непредельные полигалогеналены, фторпроизводные алкенов.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Реутов Олег Александрович. Органическая химия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия" : в 4 ч. / МГУ им. М. В. Ломоносова. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2004-. - (Классический университетский учебник / ред. совет: В. А. Садовничий (пред.) [и др.]). Органическая химия. Ч. 1. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2005. - 567 с. : ил. - ISBN 5-94774-110-5 (Ч. 1). - ISBN 5-94774-109-1 : 207.00., 31 экз.
2. Реутов Олег Александрович. Органическая химия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия" : в 4 ч. / МГУ им. М. В. Ломоносова. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2004-. - (Классический университетский учебник / ред. совет: В. А. Садовничий (пред.) [и др.]). Органическая химия. Ч. 2. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2004. -

623 с. : ил. - ISBN 5-94774-111-3 (Ч. 2). - ISBN 5-94774-109-1 : 207.00., 31 экз.

3. Реутов Олег Александрович. Органическая химия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия" : в 4 ч. / МГУ им. М. В. Ломоносова. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2004-. - (Классический университетский учебник / ред. совет: В. А. Садовничий (пред.) [и др.]). Органическая химия. Ч. 3. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2004. - 544 с. : ил. - ISBN 5-94774-112-1 (Ч. 3). - ISBN 5-94774-109-1 : 198.00., 29 экз.

4. Реутов Олег Александрович. Органическая химия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия" : в 4 ч. / МГУ им. М. В. Ломоносова. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2004-. - (Классический университетский учебник / ред. совет: В. А. Садовничий (пред.) [и др.]). Органическая химия. Ч. 4. - 2004. - 726 с. : ил. - ISBN 5-94774-113-X (Ч. 3). - ISBN 5-94774-109-1 : 198.00., 32 экз.

5. Шабаров Юрий Сергеевич. Органическая химия : учеб. для вузов. Ч. 1 : Нециклические соединения. - М. : Химия, 1994. - 499 с. : ил. - 5400.00., 46 экз.

6. Шабаров Юрий Сергеевич. Органическая химия : учеб. для вузов. Ч. 2 : Циклические соединения. - М. : Химия, 1994. - 348 с. - 5400.00., 48 экз.

7. Шабаров Ю. С. Органическая химия / Шабаров Ю. С. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 848 с. - Книга из коллекции Лань - Химия. - ISBN 978-5-8114-1069-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=799755&idb=0>.

8. Щербина Ада Эммануиловна. Органическая химия. Основной курс. : Учебник. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 808 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-985-475-551-9. - ISBN 978-5-16-006956-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=608929&idb=0>.

9. Травень Валерий Федорович. Органическая химия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Химическая технология и биотехнология" и хим.-технол. направлениям подготовки дипломированных специалистов : в 2 т. - М. : ИКЦ "Академкнига", 2006-. - (Учебник для вузов). Органическая химия. Т. 1. - 2006. - 727 с. : ил. - ISBN 5-94628-068-6 : 298.31., 36 экз.

10. Травень Валерий Федорович. Органическая химия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Химическая технология и биотехнология" и хим.-технол. направлениям подготовки дипломированных специалистов : в 2 т. - М. : ИКЦ "Академкнига", 2006-. - (Учебник для вузов). Органическая химия. Т. 2. - 2006. - 583 с. : ил. - ISBN 5-94628-068-6 : 221.55., 37 экз.

11. Травень В.Ф. Задачи по органической химии / Травень В.Ф.; Сухоруков А.Ю.; Пожарская Н.А. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 267 с. - ISBN 978-5-00101-895-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=736511&idb=0>.

12. Нейланд Ояр Янович. Органическая химия : [учебник для хим. специальностей вузов]. - М. : Высшая школа, 1990. - 750, [1] с. : ил. - ISBN 5-06-001471-1 (в пер.) : 2.00., 55 экз.

Дополнительная литература:

1. Илиел Эрнест. Основы органической стереохимии = Basic Organic Stereochemistry / пер. с англ.

3. А. Бредихиной ; под ред. А. А. Бредихина. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2007. - 703 с. : ил. - ISBN 978-5-94774-370-8 (рус.) : 210.00., 2 экз.

2. Робертс Джон Д. Основы органической химии : [в 2-х т.]. [Т.] 1 / пер. с англ. Ю. Г. Бунделя ; под ред. А. Н. Несмеянова. - 2-е изд., доп. - М. : Мир, 1978. - 842 с. : ил. - 4.00., 26 экз.

3. Робертс Джон Д. Основы органической химии : [в 2-х т.]. [Т.] 2 / пер. с англ. Ю. Г. Бунделя ; под ред. А. Н. Несмеянова. - 2-е изд., доп. - М. : Мир, 1978. - 888 с. : ил. - 4.40., 29 экз.

4. Смит В.А. Основы современного органического синтеза : учебное пособие / Смит В.А.; Дильан

А.Д. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 753 с. - ISBN 978-5-00101-761-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735553&idb=0>.

5. Задачи по общему курсу органической химии с решениями для бакалавров / Карлов С.С.; Нуриев В.Н.; Теренин В.И.; Зайцева Г.С. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 496 с. - ISBN 978-5-00101-894-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=736525&idb=0>.

6. Терней А. Л. Современная органическая химия : в 2 т. Т. 1 / пер. с англ. Е. И. Карпейской, Л. М. Орловой ; под ред. Н. Н. Суворова. - М. : Мир, 1981. - 678 с. : ил. - 4.00., 28 экз.

7. Терней А. Л. Современная органическая химия : в 2 т. Т. 2 / пер. с англ. Е. И. Карпейской, М. И. Верховцевой ; под ред. Н. Н. Суворова. - М. : Мир, 1981. - 651 с. : ил. - 3.90., 30 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

<http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/iom/>

<http://crab.rutgers.edu/~alroche/MechanismInOrgChem.html>

<http://www.chemhelper.com/mechanisms.html>

<http://www.chemguide.co.uk/mechmenu.html>

<http://chemistry-chemists.com/chemister/Uchebnik/uchebnik.htm>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: Для обучения студентов названной дисциплине имеются в наличии специальный кабинет с необходимым лабораторным оборудованием (435, 436 ауд, 2 корпус). Материально-техническое обеспечение лабораторного практикума - лаборатория органического синтеза, оснащенная оборудованием: вытяжные шкафы; штативы с лапками и кольцами; химическая посуда общего и специального назначения; механические верхнеприводные мешалки; сушильный шкаф; вакуумный насос; водоструйные насосы; ротационный испаритель; дистиллятор; технические и аналитические весы; приборы для определения температур плавления и кипения; рефрактометр; ртутные термометры; набор химических реактивов.

Материально-техническое обеспечение лекционных и семинарских занятий: видеопроектор, ноутбук, переносной экран, проектор, доска.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по специальности 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия.

Автор(ы): Забурдаева Елена Александровна, кандидат химических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Федоров Алексей Юрьевич, доктор химических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 10.11.2022 г., протокол № 2.

