

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.18.01  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Органическая химия и основы органического синтеза 1

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
04.03.01 Химия

направленность (профиль)  
Медицинская и фармацевтическая химия

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 12 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	96	<b>96</b>
Лабораторные	160	<b>160</b>
Практические	64	<b>64</b>
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	<b>0,35</b>
Контактная работа	320,35	<b>320,35</b>
Самостоятельная работа	76	<b>76</b>
Контроль	35,65	<b>35,65</b>
<b>Итого</b>	<b>432</b>	<b>432</b>

Рабочую программу составил(и):

доцент, Бунев А.С.

доцент, к.х.н., Соков С.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

---

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана  
направления подготовки

04.03.01 Химия

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании Центра медицинской химии

(протокол заседания № 1 от «28» августа 2025 г.).

### 1. Цель освоения дисциплины

Дать фундаментальные представления об физико-химических свойствах основных классов органических соединений с позиции современной теории строения химических соединений. Сформировать основные умения и навыки в области органического синтеза.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Неорганическая химия и химия элементов», «Высшая математика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Аналитическая химия», «Биохимия клетки», «Медицинская химия», «Химия гетероциклических соединений», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	Знать: основные способы анализа и интерпретации результатов химических измерений
		Уметь: систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов
		Владеть: методами обработки и анализа результатов собственных 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	Знать: теоретические основы традиционных и новых разделов химии
		Уметь: выбирать подходящие методы синтеза и анализа, исходя из поставленной задачи и имеющегося оборудования
		Владеть: способами интерпретации результатов экспериментов с использованием

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		теоретических основ традиционных и новых разделов химии
	ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	Знать: теорию и историю рассматриваемого объекта исследования
		Уметь: формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
		Владеть: методами обработки результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений
ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Знать: опасные свойства химических веществ и правила безопасной работы с их участием;
		Уметь: обращаться с вредными веществами с соблюдением норм техники безопасности
		Владеть: опытом собственной защиты от вредного воздействия применяемых опасных сред
	ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	Знать: основные методы лабораторного синтеза представителей различных классов органических соединений
		Уметь: осуществлять лабораторными методами синтез представителей различных классов органически соединений

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: основными навыками работы в лаборатории органического синтеза, включая работу со специализированным приборами (роторный испаритель, магнитная мешалка с подогревом, вакуумная техника и др.)
	ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	Знать: стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе
		Уметь: выбрать оптимальный вариант стандартных операций для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе
		Владеть: опытом проведения стандартных операций для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе
	ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	Знать: серийное научное оборудование для исследования свойств веществ и материалов
		Уметь: выбрать оптимальный вариант использования серийного научного оборудования для исследования свойств веществ и материалов
		Владеть: опытом работы исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы 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	Знать: основные требования, предъявляемые к оформлению результатов научно-исследовательских работ
		Уметь: четко излагать текст отчетов, использовать редакторы химических и математических формул
		Владеть: опытом оформления рефератов и отчетов по результатам научных исследований; навыками работы в редакторах химических формул
	ОПК-6-2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	Знать: правила оформления библиографических ссылок и списка используемой литературы
		Уметь: представлять информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры
		Владеть: требованиями библиографической культуры
	ОПК-6.3. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе	Знать: правила по оформлению тезисов докладов
		Уметь: представлять результаты экспериментов в устной форме, а также в письменной форме, в том числе в виде тезисов и статей
		Владеть: основными навыками устного и письменного представления результатов научно-исследовательских работ химической направленности
	ОПК-6.4. Готовит презентацию по теме	Знать: программы по составлению презентаций

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	<p>работы и представляет ее на русском и английском языках</p>	<p>Уметь: представлять результаты научных исследований в виде презентаций, правильно оформлять презентационный материал</p> <p>Владеть: английским языком в объеме, позволяющем представлять результаты экспериментов в виде тезисов и презентации на английском языке</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1.	Лек 1	Основные понятия органической химии	3	4	-	-	
	Пр 1	Основные понятия органической химии.	3	4	-	-	
	Лаб 1	Способы выделения и очистки органических веществ. Перегонка	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Ср 1	Просмотр видеоматериала по теме «Радикалы. Карбокатионы. Карбанионы. Стабильность частиц» на платформе Росдистанта. Выполнение заданий для самоконтроля.	3	4	-	-	Задания для самоконтроля № 1
	Лек 2	Строение органических соединений. Электронные эффекты.	3	4	-	-	
	Пр 2	Строение органических соединений. Электронные эффекты.	3	4	-	-	



Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб 2	Перекристаллизация бензойной кислоты. Тонкослойная хроматография	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Ср 2	Выполнение практического задания по теме «Радикалы. Карбокатионы. Карбанионы. Стабильность частиц» на платформе Росдистанта. <del>Выполнение тестов для самоконтроля.</del>	3	4	-	-	Задания для самоконтроля № 1
	Лек 3	Теория кислотно-основного взаимодействия	3	4	-	-	
	Пр 3	Теория кислотно-основного взаимодействия	3	4	-	-	
	Лаб 3	Экстракция	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Ср 3	Просмотр видеоматериала по теме «Энергетика химических реакций. Изотопный эффект» на платформе Росдистанта. Выполнение заданий для самоконтроля.	3	4	-	-	Задания для самоконтроля № 2

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 4	Алканы. Циклоалканы.	3	6	-	-	
	Пр 4	Алканы. Циклоалканы.	3	6	25	-	Контрольная работа № 1
	Лаб 4	Синтез метилциклопентана	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Ср 4	Выполнение практического задания по теме «Энергетика химических реакций. Изотопный эффект» на платформе Росдистанта. Выполнение заданий для самоконтроля.	3	4	-	-	Задания для самоконтроля № 2
	Лек 5	Алкены	3	8	-	-	
	Пр 5	Алкены	3	8	-	-	
	Лаб 5	Получение циклогексена	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср 5	Просмотр видеоматериала по теме «Механизмы SN1 и SN2 реакций» на платформе Росдистанта. Выполнение заданий для самоконтроля.	3	4	-	-	Задания для самоконтроля № 3
	Лаб 6	Бромирование стирола	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Лек 6	Карбены и нитрены	3	2	-	-	
	Пр 6	Карбены и нитрены	3	2	-	-	
	Ср 6	Выполнение практического задания по теме «Механизмы SN1 и SN2 реакций» на платформе Росдистанта. Выполнение заданий для самоконтроля.	3	4	-	-	Задания для самоконтроля № 3
	Лаб 7	Реакция стирола с дихлоркарбеном	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 7	Алкины	3	4	-	-	
	Пр 7	Алкины	3	4	-	-	
	Ср 7	Просмотр видеоматериала по теме «Механизм S <sub>N</sub> i реакций» на платформе Росдистанта. Выполнение заданий для самоконтроля.	3	4	-	-	Задания для самоконтроля № 4
	Лаб 8	Синтез дифенилацетилена	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Лек 8	Алкадиены	3	4	-	-	
	Пр 8	Алкадиены	3	4	25	-	Контрольная работа № 2
	Ср 8	Выполнение практического задания по теме «Механизм S <sub>N</sub> i реакций» на платформе Росдистанта. Выполнение заданий для самоконтроля.					Задания для самоконтроля № 4

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб 9	Получение циклогекса-1,3-диена	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Лек 9	Механизмы органических реакций. Энергетика, кинетика и пути исследования механизмов реакций. Уравнение Гаммета. Константы заместителей и константы реакций	3	6	-	-	
	Пр 9	Механизмы органических реакций. Энергетика, кинетика и пути исследования механизмов реакций. Уравнение Гаммета. Константы заместителей и константы реакций	3	2	-	-	
	Ср 9	Просмотр видеоматериала по теме «Механизмы E1, E2 реакций» на платформе Росдистанта. Выполнение заданий для самоконтроля.	3	4	-	-	Задания для самоконтроля № 5
	Лек 10	Механизмы реакций с участием высокореакционноспособных интермедиатов: карбокатионов, карбоанионов и радикалов	3	6	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр 10	Механизмы реакций с участием высокореакционноспособных интермедиатов: карбокатионов, карбоанионов и радикалов	3	2	-	-	
	Ср 10	Выполнение практического задания по теме «Механизмы E1, E2 реакций» на платформе Росдистанта. Выполнение заданий для самоконтроля.	3	4	-	-	Задания для самоконтроля № 5
	Лек 11	Механизмы реакций алифатического нуклеофильного замещения и элиминирования	3	6	-	-	
	Пр 11	Механизмы реакций алифатического нуклеофильного замещения и элиминирования	3	2	-	-	
	Лаб 10	Получение хлорциклогексана	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Ср 11	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	3	4	-	-	
	Лек 12	Галогеналканы	3	2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр 12	Галогеналканы	3	2	-	-	
	Лаб 11	Синтез бромистого этила	3	8	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам Коллоквиум
	Ср 12	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	3	4	-	-	
	Лаб 12	Синтез бензилйодида	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Лек 13	Ароматические соединения. Ароматичность.	3	6	-	-	
	Пр 13	Ароматические соединения. Ароматичность.	3	2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср 13	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	3	4	-	-	
	Лек 14	Электрофильное ароматическое замещение	3	4	-	-	
	Пр 14	Электрофильное ароматическое замещение	3	4	-	-	
	Лаб 13	Бромирование бензола	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Лаб 14	Йодирование ксилола	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам



Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб 15	Синтез <i>N</i> -(4-бромфенил)ацетамида	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Лаб 16	Синтез циклогексилбензола	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Лаб 17	Синтез нитробензола	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Лек 15	Нуклеофильное ароматическое замещение	3	4	-	-	
	Пр 15	Нуклеофильное ароматическое замещение	3	4	25	-	Контрольная работа № 3
	Ср 14	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	3	4	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб 18	Получение 1-(2,4-динитрофенил)пиперидина	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Лек 16	Спирты	3	4	-	-	
	Пр 16	Спирты	3	4	-	-	
	Ср 15	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	3	4	-	-	
	Лаб 19	Получение 1-фенилэтанола	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Лаб 20	Синтез <i>транс</i> -циклогексан-1,2-диола	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб 21	Синтез циклопентанового альдегида	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Лаб 22	Получение этилформиата	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Лек 17	Простые эфиры и эпоксиды.	3	4	-	-	
	Пр 17	Простые эфиры и эпоксиды.	3	2	-	-	
	Ср 16	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	3	4	-	-	
	Лаб 23	Получение <i>n</i> -дибутилового эфира	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Лек 18	Палладийкатализируемые реакции образования С-С связей.	3	4	-	-	
	Пр 18	Палладийкатализируемые реакции образования С-С связей.	3	4	15	-	Контрольная работа № 4

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср 17	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	3	4	-	-	
	Лек 19	Литийорганические и магнийорганические соединения	3	6	-	-	
	Лек 20	Органические соединения других переходных металлов	3	8	-	-	
	Ср 18	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	3	4	-	-	
	Лаб 24	Получение дифенилметанола	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Лаб 25	Получение бензойной кислоты из бромбензола	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам
	Лаб 26	Получение 1-фенилциклопентена	3	6	-	-	Отчет и контрольные вопросы к лабораторным работам

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср 19	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к экзамену	3	4	-	-	
	Псш	Посещение занятий	3	-	10	-	
	Контроль	Подготовка к экзамену	3	35,65	-	-	Вопросы к экзамену № 1-60
	ПА	Промежуточная аттестация (экзамен)	3	0,35	-	-	Вопросы к экзамену № 1-60
	ТИ	Итоговое тестирование	3	2	100	-	Тестовые задания № 1-500
<b>Итого:</b>				<b>432</b>	<b>200</b>		

**Схема расчета итогового балла**  $\langle (Сумма + T_{ср})/2 \rangle$  - сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе + среднее арифметическое по всем промежуточным тестам, проводимым через ОТ.

## **5. Образовательные технологии**

При реализации дисциплины используется технология традиционного обучения – организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционно-семинарско-зачетной формах обучения. К формам обучения относятся лекции, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа. На лекциях используются наглядные и словесные методы обучения, на практических и лабораторных занятиях – наглядные, словесные и практические методы. Оценивание знаний студентов производится по балльно-рейтинговой системе. В дисциплине также используется онлайн-контент на платформе «Росдистант», что позволяет сочетать очные занятия и онлайн-обучение. Студентам предоставляется доступ к видеолекциям, видеопрактикам, тестам для самоконтроля и другим онлайн-материалам, которые помогают углубить понимание теоретического материала и отработать практические навыки по самым сложным разделам фундаментальной органической химии.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Самостоятельная работа – это совокупность всей самостоятельной деятельности студентов, как в учебной аудитории, так и вне ее, в контакте с преподавателем и в его отсутствии.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий.
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания – консультации по учебным вопросам и при выполнении творческих и индивидуальных заданий.
- в виде внеаудиторной самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов предполагает более углубленное освоение материала лабораторных занятий, отдельных вопросов материала курса, выносимых на самостоятельное изучение, а также творческих заданий, связанных с образовательной и научной исследовательской деятельностью.

Целевые направления самостоятельной работы студентов:

1. Для овладения и углубления знаний:
  - конспектирование текста;
  - составление тезауруса;
  - ознакомление с нормативными документами;
  - создание презентации.
2. Для закрепления знаний:
  - работа с конспектом лекции;
  - повторная работа с учебным материалом;
  - составление плана ответа;
  - составление различных таблиц.
3. Для систематизации учебного материала:
  - подготовка ответов на контрольные вопросы;

- подготовка сообщения, доклада, реферата;
  - тестирование;
  - составление инструкции и памятки.
4. Для формирования практических и профессиональных умений.
- решение задач и упражнений по образцу;
  - решение ситуативных и профессиональных задач;

Средства обучения:

- дидактические средства, которые могут быть источником самостоятельного приобретения знаний (первоисточники, документы, сборники задач и упражнений, журналы и газеты, учебные фильмы, карты, таблицы);
- технические средства, при помощи которых предъявляется учебная информация (компьютеры, аудио – видеотехника);
- средства, которые используют для руководства самостоятельной деятельностью студентов (инструктивно - методические указания, карточки с дифференцированными заданиями для организации индивидуальной и групповой работы, карточки с алгоритмами выполнения заданий).

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. Паспорт оценочных средств**

<b>Семестр</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
3	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-6	Контрольные работы № 1-4 Вопросы к коллоквиуму № 1-38 Отчеты по лабораторным работам № 1-26 Контрольные вопросы к лабораторным работам Вопросы к экзамену № 1-60 Тестовые задания № 1-500 Задания для самоконтроля № 1-5

### **7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля**

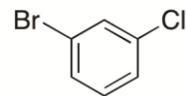
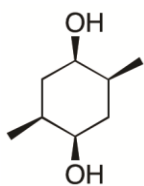
#### **7.2.1. Контрольная работа**

**Типовые примеры заданий**

#### **Контрольная работа 1**

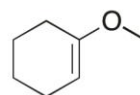
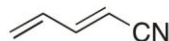
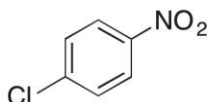
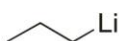
##### **Задание 1**

Дайте названия нижеприведенным соединениям в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Укажите хиральные центры.



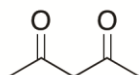
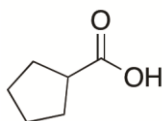
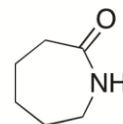
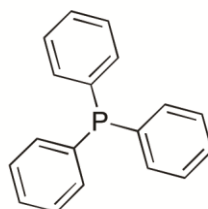
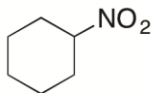
## Задание 2

Укажите электронные эффекты заместителей для нижеприведенных соединений. Выскажите ваши соображения относительно превалирования одного электронного эффекта над другим.



## Задание 3

Разделите нижеприведённые соединения на кислоты и основания используя различные теории кислот и оснований.



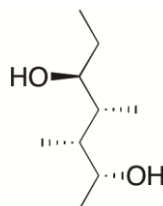
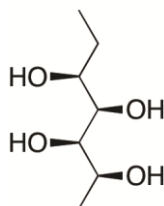
## Задание 4

Предскажите направление протекания нижеприведенных реакций. Свой ответ аргументируйте.



## Задание 5

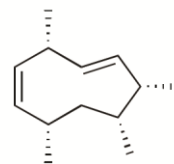
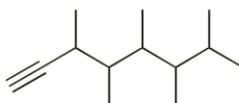
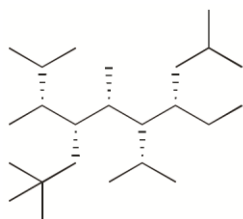
Для нижеприведенных соединений изобразите все стереоизомеры. Выделите группы энантиомеров и диастереомеров. Укажите конфигурацию хиральных центров во всех соединениях.





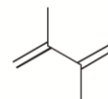
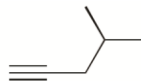
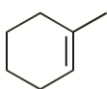
### Задание 1

Дайте названия нижеприведенным соединениям в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Укажите хиральные центры.



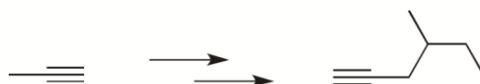
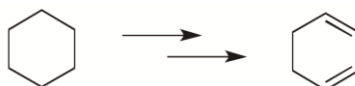
### Задание 2

Предложите по два способа получения нижеприведенных соединений.



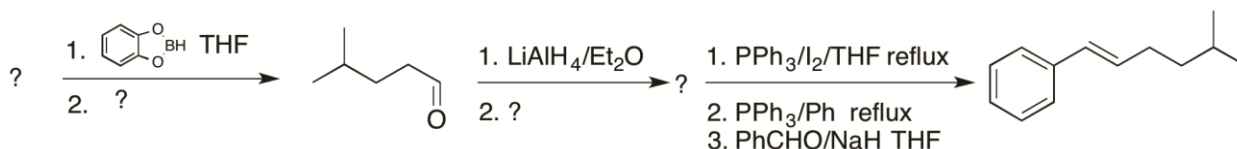
### Задание 3

Предложите синтетическую схему получения нижеприведенных соединений опираясь на заданное исходное соединение.



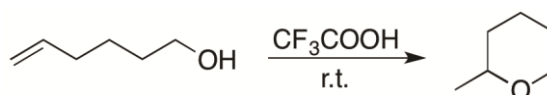
### Задание 4

Дополните схему превращений.



### Задание 5

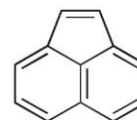
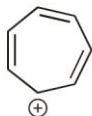
Объясните протекание нижеприведенной реакции.



## Контрольная работа 3

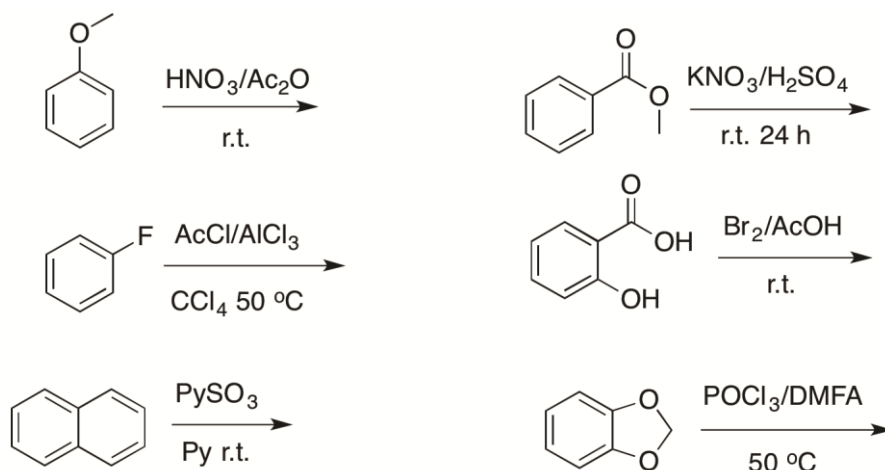
### Задание 1

Используя правило Хюккеля классифицируйте нижеприведенные соединения.



### Задание 2

Предскажите направление протекания нижеприведенных химических реакций. Свой ответ аргументируйте на основе анализа механизма химической реакции и позиционной селективности.

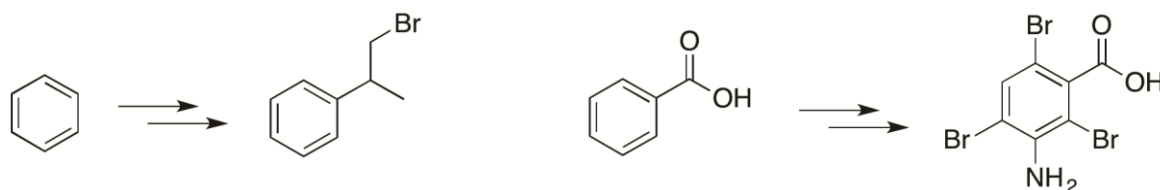


### Задание 3

Изобразите энергетическую диаграмму протекания реакции в соответствии с механизмом ароматического электрофильного замещения. Укажите на ней все ключевые интермедиаты.

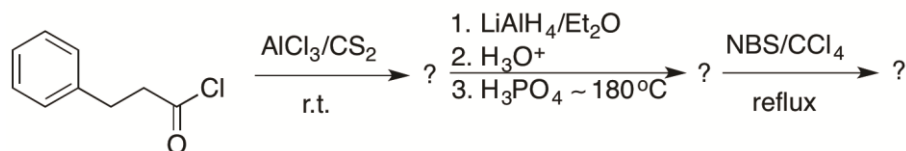
### Задание 4

Предложите синтетическую схему получения нижеприведенных соединений опираясь на заданное исходное соединение.



### Задание 5

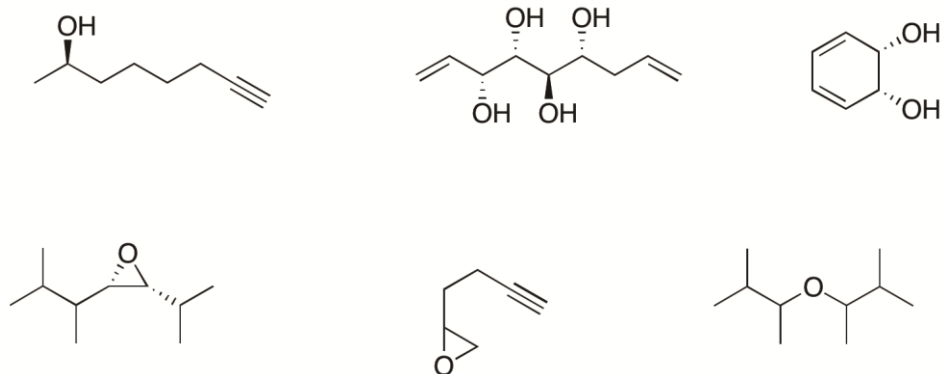
Дополните схему превращений.



## Контрольная работа 4

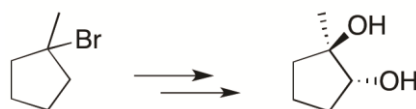
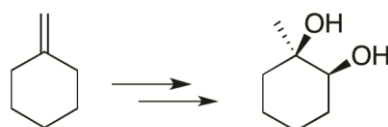
### Задание 1

Дайте названия нижеприведенным соединениям в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Укажите хиральные центры.



### Задание 2

Предложите синтетическую схему получения нижеприведенных соединений опираясь на заданное исходное соединение.

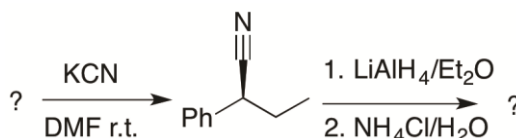


### Задание 3

Изобразите энергетические диаграммы протекания реакций в соответствии с механизмом мономолекулярного и бимолекулярного алифатического нуклеофильного замещения. Укажите на ней все ключевые интермедиаты.

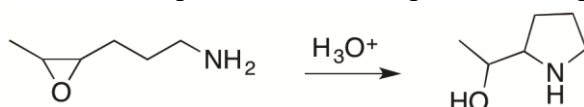
### Задание 4

Дополните схему превращений.



### Задание 5

Объясните протекание нижеприведенной реакции.



### Критерии оценки:

За контрольные работы №№ 1-3 студент может получить по 25 баллов, за контрольную работу №4 – 15 баллов.

В контрольной работе всего пять заданий, за каждое из которых студент может получить от 0 до 3 баллов, где 0 баллов – задание не выполнено или выполнено полностью неправильно, 1 балл – задание выполнено с существенными ошибками, 2 балла – задание выполнено с ошибками или не полностью, 3 – задание выполнено полностью правильно.

### 7.2.2. Вопросы к коллоквиуму

(наименование оценочного средства)

№ п/п	Вопросы к коллоквиуму
1	Понятие об оптической активности и хиральности на примере органических соединений с одним асимметрическим атомом углерода. Понятие об энантиомерах и рацематах. R,S-номенклатура.
2	Проекционные формулы Фишера и правила их использования. Соединения с двумя хиральными центрами. Понятие о диастереомерах, мезо-, treo- и эритро- формах.

3	Методы синтеза алканов из алкенов, алкинов, алкилгалогенидов, металлоорганических соединений, альдегидов, кетонов и карбоновых кислот.
4	Конформации этана, бутана, проекционные формулы Ньюмена.
5	Химические свойства алканов. Галогенирование алканов. Механизм реакции. Регионаправленность галогенирования разветвленных алканов. Сульфохлорирование алканов. Термический и каталитический крекинг.
6	Относительный ряд стабильности алкильных радикалов.
7	Природа двойной связи в алкенах. Геометрическая изомерия алкенов (цис-, транс- и Z-, E-номенклатура). Ряд стабильности алкенов, выведенный на основе теплот гидрирования.
8	Методы синтеза алкенов из алкилгалогенидов и спиртов. Стереоселективное восстановление алкинов. Реакции Гофмана, Виттига и Хорнера (на примере использования триэтилового эфира фосфонуксусной кислоты). Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов, восстановление диимидом.
9	Гидрирование алкенов и алкинов.
10	Гидроборирование алкенов. Механизм и стереохимия. Селективные гидроборирующие агенты.
11	Синтез алканов, спиртов, алкилгалогенидов с помощью бороорганических соединений. Гидроборирование алкинов и превращение алкенилборанов в алкены и карбонильные соединения.
12	Электрофильное присоединение к алкенам галогенов, галогеноводородов. Механизм реакции. Стереохимия и региоселективность присоединения. Правило Марковникова. Реакции сопряженного присоединения. Гидратация алкенов.
13	Гидроксимеркурирование алкенов как метод синтеза спиртов (механизм и стереохимия). син-Гидроксилирование алкенов до диолов. Реагенты гидроксилирования. Механизм син-гидроксилирования.
14	Эпоксидирование алкенов перкислотами. Кислотный и основной катализ гидролиза эпоксидов (оксиранов).
15	Озонолиз алкенов. Механизм озонолиза. Окислительное и восстановительное расщепление озонидов в органическом синтезе.
16	Радикальные реакции алкенов. Присоединение бромистого водорода, сероводорода и тиолов по кратной связи (механизм).
17	Аллильное галогенирование по Циглеру. Механизм реакции.
18	Гидроборирование алкенов, региоспецифические гидроборирующие агенты и синтез алканов, спиртов и алкилгалогенидов на основе алкилборанов.
19	Карбены и нитрены. Методы генерации, строение. Присоединение карбенов к алкенам. Стереохимия присоединения.
20	Алкадиены. Методы синтеза сопряженных диенов. Кросс-сочетание, как метод синтеза 1,3-диенов.
21	Палладийкатализируемые реакции образования C-C связей: реакции Стилле, Сузуки, Хека, Соногашира и др. Механизм палладийкатализируемых реакций кросс-сочетания на примере реакции Соногашира
22	Строение бутадиена-1,3, сопряжение двойных связей. 1,2 и 1,4- присоединение электрофильных агентов к 1,3-диенам.

23	Аллильное участие, аллил-катион.
24	Понятие о кинетическом и термодинамическом контроле реакций электрофильного присоединения к 1,3- диенам. Сравнение свойств и строения аллена и 1,3-диенов.
25	Реакция 1,3-диенов с алкенами (реакция Дильса-Альдера). Область применения и стереохимия реакции. Синтез бициклических и полициклических соединений с помощью реакций Дильса-Альдера. Циклоприсоединение алкинов и 1,3-диенов.
26	Природа тройной связи. Методы синтеза алкинов.
27	Электрофильное присоединение к алкинам. Галогенирование и гидрогалогенирование алкинов. Механизм и стереохимия реакции. Восстановление алкинов до цис- и транс-алкенов. Гидратация алкинов.
28	Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов в реакциях электрофильного присоединения.
29	СН кислотность алкинов-1. Получение литиевых, натриевых, магниевых и медных производных алкинов-1. Их применение для синтеза высших алкинов.
30	Конденсация алкинов-1 с альдегидами и кетонами по Фаворскому. Получение пропаргилового спирта и бутин-2-диола-1,4 по Реппе. Ацетилен-алленовая перегруппировка. Смещение тройной связи в концевое положение алкина.
31	Окислительная конденсация терминальных алкинов в присутствии солей меди. Кросс-сочетание ароматических иодпроизводных с ацетиленидами меди. (Реакция Соногасиры без механизма).
32	Классификация механизмов нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода (SN1- и SN2-механизмы). Основные характеристики бимолекулярного и мономолекулярного механизма. Зависимость механизма реакции от структурных факторов в исходном соединении. Понятие нуклеофильности и факторы, определяющие нуклеофильность.
33	Роль растворителя в SN1- и SN2-процессах.
34	Реакции нуклеофильного замещения SN2- типа, примеры реакций (получение аминов, нитрилов, эфиров карбоновых кислот, простых эфиров, тиоэфиров, алкилгалогенидов, нитросоединений и других классов органических соединений).
35	Кинетика и стереохимия SN2- реакций. Влияние строения радикала и уходящей группы исходного субстрата на скорость реакции. Понятие о нуклеофильности реагента и факторы, определяющие реакционную способность нуклеофильного реагента, роль растворителя.
36	Межфазный катализ в SN2-процессах.
37	Реакции β-элиминирования. Классификация механизмов β-элиминирования. Направление E-2 элиминирования. Правила Зайцева и Гофмана. Факторы определяющие направление элиминирования.
38	Стереохимия E2 элиминирования. Конкуренция E1 и SN1 реакций. Конкуренция E2 и SN2 реакций. Факторы, влияющие на эту конкуренцию. Использование E1- и E2- элиминирования в синтетической практике для получения алкенов, алкинов и диенов.

### Критерии оценки коллоквиумов:

Коллоквиум оценивается на оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»:

«отлично»	Выставляется студенту, если даны правильные и полные ответы на два вопроса
«хорошо»	Выставляется студенту, если в ответах содержатся небольшие ошибки, недочёты или ответ неполный.
«удовлетворительно»	Выставляется студенту, если в ответах содержатся существенные ошибки или дан полный и правильный ответ только на один вопрос.
«неудовлетворительно»	Выставляется студенту, если он в целом не готов к коллоквиуму.

За коллоквиум баллы **не начисляются**.

Если оценка за Коллоквиум «хорошо» – **вычитается 10 баллов**;

Если оценка за Коллоквиум «удовлетворительно» – **вычитается 20 баллов**;

Если оценка «не удовлетворительно» – **вычитается 40 баллов** – студент **не допускается к зачету с оценкой**.

### **7.2.3. Комплект отчетов по лабораторным работам**

**Форма отчета по лабораторной работе**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
федеральное государственное бюджетное общеобразовательное  
учреждение высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ЖУРНАЛ**

---

Студент:

Группа:

Дисциплина: Органическая химия и основы органического синтеза

Преподаватель:

---

Тольятти, 20\_\_

отметка о допуске к ЛР	отметка о выполнении ЛР	отметка о защите ЛР	
------------------------	-------------------------	---------------------	--

Дата « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА \_\_\_\_

Уравнения и схемы реакций

--

Стехиометрические данные

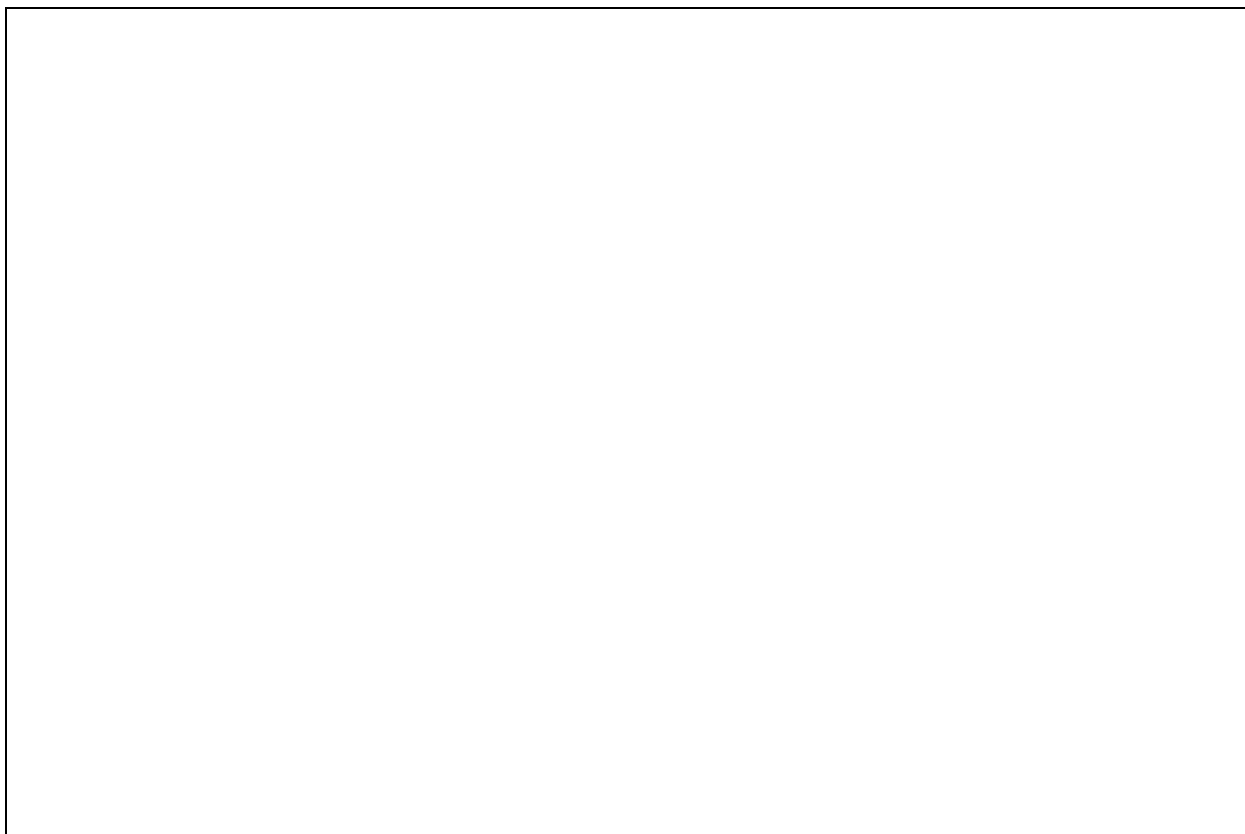
№								
MW								
n								
m								
$\rho$								
V								



## ХОД РАБОТЫ

Константы для идентификации продукта:

## МЕХАНИЗМЫ РЕАКЦИЙ

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for drawing or writing the reaction mechanisms.

## ВЫВОДЫ

An empty rectangular box with a thin black border, intended for writing the conclusions of the study.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Понятие об оптической активности и хиральности на примере органических соединений с одним асимметрическим атомом углерода. Понятие об энантиомерах и рацематах. R,S-номенклатура.
2	Проекционные формулы Фишера и правила их использования. Соединения с двумя хиральными центрами. Понятие о диастереомерах, мезо-, treo- и эритро- формах.
3	Методы синтеза алканов из алкенов, алкинов, алкилгалогенидов, металлоорганических соединений, альдегидов, кетонов и карбоновых кислот.
4	Конформации этана, бутана, проекционные формулы Ньюмена.
5	Химические свойства алканов. Галогенирование алканов. Механизм реакции. Регионаправленность галогенирования разветвленных алканов. Сульфохлорирование алканов. Термический и каталитический крекинг.
6	Относительный ряд стабильности алкильных радикалов.
7	Природа двойной связи в алкенах. Геометрическая изомерия алкенов (цис-, транс- и Z-, E-номенклатура). Ряд стабильности алкенов, выведенный на основе теплот гидрирования.
8	Методы синтеза алкенов из алкилгалогенидов и спиртов. Стереоселективное восстановление алкинов. Реакции Гофмана, Виттига и Хорнера (на примере использования триэтилового эфира фосфонуксусной кислоты). Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов, восстановление диимидом.
9	Гидрирование алкенов и алкинов.
10	Гидроборирование алкенов. Механизм и стереохимия. Селективные гидроборирующие агенты.
11	Синтез алканов, спиртов, алкилгалогенидов с помощью бороорганических соединений. Гидроборирование алкинов и превращение алкенилборанов в алкены и карбонильные соединения.
12	Электрофильное присоединение к алкенам галогенов, галогеноводородов. Механизм реакции. Стереохимия и региоселективность присоединения. Правило Марковникова. Реакции сопряженного присоединения. Гидратация алкенов.
13	Гидроксимеркурирование алкенов как метод синтеза спиртов (механизм и стереохимия). син-Гидроксилирование алкенов до диолов. Реагенты гидроксилирования. Механизм син-гидроксилирования.
14	Эпоксидирование алкенов перекислотами. Кислотный и основной катализ гидролиза эпоксидов (оксиранов).
15	Озонолиз алкенов. Механизм озонолиза. Окислительное и восстановительное расщепление озонидов в органическом синтезе.

16	Радикальные реакции алкенов. Присоединение бромистого водорода, сероводорода и тиолов по кратной связи (механизм).
17	Аллильное галогенирование по Циглеру. Механизм реакции.
18	Гидроборирование алкенов, региоспецифические гидроборирующие агенты и синтез алканов, спиртов и алкилгалогенидов на основе алкилборанов.
19	Карбены и нитрены. Методы генерации, строение. Присоединение карбенов к алкенам. Стереохимия присоединения.
20	Алкадиены. Методы синтеза сопряженных диенов. Кросс-сочетание, как метод синтеза 1,3-диенов.
21	Палладийкатализируемые реакции образования С-С связей: реакции Стилле, Сузуки, Хека, Соногашира и др. Механизм палладийкатализируемых реакций кросс-сочетания на примере реакции Соногашира
22	Строение бутадиена-1,3, сопряжение двойных связей. 1,2 и 1,4- присоединение электрофильных агентов к 1,3-диенам.
23	Аллильное участие, аллил-катион.
24	Понятие о кинетическом и термодинамическом контроле реакций электрофильного присоединения к 1,3- диенам. Сравнение свойств и строения аллена и 1,3-диенов.
25	Реакция 1,3-диенов с алкенами (реакция Дильса-Альдера). Область применения и стереохимия реакции. Синтез бициклических и полициклических соединений с помощью реакций Дильса-Альдера. Циклоприсоединение алкинов и 1,3-диенов.
26	Природа тройной связи. Методы синтеза алкинов.
27	Электрофильное присоединение к алкинам. Галогенирование и гидрогалогенирование алкинов. Механизм и стереохимия реакции. Восстановление алкинов до цис- и транс- алкенов. Гидратация алкинов.
28	Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов в реакциях электрофильного присоединения.
29	СН кислотность алкинов-1. Получение литиевых, натриевых, магниевых и медных производных алкинов-1. Их применение для синтеза высших алкинов.
30	Конденсация алкинов-1 с альдегидами и кетонами по Фаворскому. Получение пропаргилового спирта и бутин-2-диола-1,4 по Реппе. Ацетилен-алленовая перегруппировка. Смещение тройной связи в концевое положение алкина.
31	Окислительная конденсация терминальных алкинов в присутствии солей меди. Кросс-сочетание ароматических иодпроизводных с ацетиленидами меди.
32	Классификация механизмов нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода (SN1- и SN2-механизмы). Основные характеристики бимолекулярного и мономолекулярного механизма. Зависимость механизма реакции от структурных факторов в исходном соединении. Понятие нуклеофильности и факторы, определяющие нуклеофильность.
33	Роль растворителя в SN1- и SN2-процессах.
34	Реакции нуклеофильного замещения SN2- типа, примеры реакций (получение аминов, нитрилов, эфиров карбоновых кислот, простых эфиров, тиоэфиров, алкилгалогенидов, нитросоединений и других классов органических соединений).
35	Кинетика и стереохимия SN2- реакций. Влияние строения радикала и уходящей группы исходного субстрата на скорость реакции. Понятие о нуклеофильности

	реагента и факторы, определяющие реакционную способность нуклеофильного реагента, роль растворителя.
36	Межфазный катализ в SN2-процессах.
37	Реакции $\beta$ -элиминирования. Классификация механизмов $\beta$ -элиминирования. Направление E-2 элиминирования. Правила Зайцева и Гофмана. Факторы определяющие направление элиминирования.
38	Стереохимия E2 элиминирования. Конкуренция E1 и SN1 реакций. Конкуренция E2 и SN2 реакций. Факторы влияющие на эту конкуренцию. Использование E1- и E2-элиминирования в синтетической практике для получения алкенов, алкинов и диенов.
39	Методы синтеза литий- и магнийорганических соединений. Строение реактива Гриньяра. Равновесие Шленка
40	Литий- и магнийорганические соединения в синтезе алканов, первичных, вторичных и третичных спиртов, кетонов, карбоновых кислот. Синтез дизамещенных алкинов из алкинов-1.
41	Методы получения одноатомных спиртов из алкенов, алкилгалогенидов, карбонильных соединений, карбоновых кислот, сложных эфиров, оксиранов. Взаимодействие оптически активных вторичных спиртов с хлористым тионом.
42	Спирты как ОН кислоты. Замещение гидроксильной группы спиртов на галоген под действием галогеноводородов, галогенидов и оксогалогенидов фосфора и серы. Дегидратация спиртов, образование алкенов и простых эфиров. Механизм дегидратации E1 и E2.
43	Окисление первичных и вторичных спиртов. Реагенты окисления, механизм реакции. Дегидратация спиртов как метод получения простых эфиров. Синтез 1,4-диоксана и тетрагидрофурана из диолов.
44	Двухатомные спирты. Методы получения. Свойства вицинальных диолов. Дегидратация до диенов. Пинакон-пинаколиновая перегруппировка. Окислительное расщепление вицинальных диолов.
45	Простые эфиры. Методы синтеза. Синтез краун-эфиров. Кислотное расщепление простых эфиров. Образование гидропероксидов простых эфиров. Комплексы простых эфиров с жесткими и мягкими кислотами Льюиса, оксониевые соли.
46	Оксираны. Методы их получения. Взаимодействие карбонильных соединений с илидами серы. Раскрытие цикла под действием нуклеофильных реагентов. (Механизм реакций, кислотный и основной катализ).
47	Промышленные и лабораторные методы получения ароматических углеводородов. Каталитический риформинг нефтяного сырья и выделение аренов из продуктов коксования каменного угля. Лабораторные методы: реакция Вюрца-Фиттига, тримеризация моно- и дизамещенных алкинов. Восстановление жирноароматических кетонов по Клемменсену. Алкилирование бензола и других аренов по Фриделю-Крафтсу.
48	Строение бензола. Формула Кекуле. Современные представления о строении бензола. Молекулярные орбитали бензола. Аннулены ароматические и неароматические. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля для моноциклических аннуленов. Конденсированные ароматические углеводороды.

	Признаки и критерии ароматичности (термодинамический, квантовомеханический, структурный и магнитный). Понятие об антиароматичности.
49	Ароматические катионы и анионы C3-C9 и методы генерирования этих ионов. Концепция ароматичности для заряженных частиц.
50	Общие представления о механизме реакций ароматического электрофильного замещения, кинетический изотопный эффект. Представление о $\sigma$ - и $\pi$ -комплексах.
51	Изотопный обмен водорода как простейшая реакция электрофильного замещения.
52	Аренониевые ионы в реакциях электрофильного замещения как модель переходного состояния всей реакции. Влияние заместителя на скорость и направление электрофильного замещения. Факторы парциальных скоростей. Согласованная и несогласованная ориентация.
53	Нитрование ароматических соединений. Нитрующие агенты. Механизм реакции нитрования. Нитрование бензола и замещенных бензолов. Нитрование бифенила, нафталина и других аренов. Получение полинитросоединений. Понятие об ипсо-атаке и ипсо-замещении в реакции нитрования.
54	Сульфирование ароматических соединений. Сульфирующие агенты. Механизм реакции. Кинетический и термодинамический контроль в реакциях сульфирования на примере сульфирования фенола и нафталина. Превращение сульфогруппы.
55	Галогенирование (хлорирование и бромирование) бензола и замещенных производных бензола. Галогенирование конденсированных аренов и бифенила. Механизм реакции и природа электрофильного агента галогенирования. Иодирование аренов.
56	Реакции алкилирования аренов по Фриделю-Крафтсу. Алкилирующие агенты, механизм реакции. Полиалкилирование. Реакции изомеризации в процессах алкилирования по Фриделю-Крафтсу. Синтез диарилметанов и триарилметанов. Триарилметановые красители. Ацилирование аренов по Фриделю-Крафтсу. Ацилирующие агенты. Механизм реакции. Электрофильное формилирование аренов: реагенты формилирования, механизм реакции и применений в органическом синтезе.
57	Каталитическое гидрирование аренов. Восстановление бензола и его производных по Бёрчу, восстановление по Берчу нафталина.
58	Окисление алкилбензолов и конденсированных аренов. Свободно-радикальное галогенирование алкилбензолов.
59	Механизм присоединения-отщепления в реакциях ароматического нуклеофильного замещения. Примеры S <sub>N</sub> Ar реакций и активирующее влияние электроноакцепторных заместителей. Анионные $\sigma$ -комплексы Мейзенгеймера и их строение. Использование S <sub>N</sub> Ar реакций в органическом синтезе. Механизм S <sub>RN</sub> 1 в ароматическом ряду и область его применения. Инициирование ион-радикальной цепи.
60	Механизм отщепления-присоединения на примере превращения галогенбензолов в фенолы и ароматические амины. Методы генерации и фиксации дегидробензола. Строение дегидробензола.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Условием допуска к экзамену является:

- выполнение и защита всех лабораторных работ;
- успешное выполнение заданий для самоконтроля №№ 1 – 5 после изучения онлайн-контента, размещенного на платформе «Росдистант». Каждое задание для самоконтроля содержит пять задач. Задание для самоконтроля считается выполненным при условии правильного решения минимум трех задач из пяти.

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	экзамен по накопительному рейтингу	«отлично»	Текущий рейтинг составляет 85-100 баллов
		«хорошо»	Текущий рейтинг составляет 70-84 баллов
		«удовлетворительно»	Текущий рейтинг составляет 55-69 баллов
		«неудовлетворительно»	Текущий рейтинг составляет 0-54 баллов

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П.	Органическая химия. В 4 частях. Ч.4 – 8-е изд.-М. :Лаборатория знаний, 2022. – 726 с.	Учебник	2022	ЭБС «IPRbooks»
2	Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П.	Органическая химия. В 4 частях. Ч.1-11 -е изд.-М. :Лаборатория знаний, 2025. – 568 с.	Учебник	2025	ЭБС «IPRbooks»
3	Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П.	Органическая химия. В 4 частях. Ч.2 -10 -е изд.-М. :Лаборатория знаний, 2023. – 623 с.	Учебник	2023	ЭБС «IPRbooks»
4	Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П.	Органическая химия. В 4 частях. Ч.3- 9 -е изд.-М. :Лаборатория знаний, 2023. – 544 с.	Учебник	2023	ЭБС «IPRbooks»
5	Травень, В.Ф	Травень, В.Ф. Органическая химия : в 3 т Т.1 – 11-е изд. : Учебное пособие / В.Ф. Травень . – Москва : Лаборатория знаний, 2024. м 399 с.	Учебное пособие	2024	ЭБС «Znaniums»
6	Травень, В.Ф	Травень, В.Ф. Органическая химия : в 3 т Т.2. – 11-е изд. : Учебное пособие / В.Ф. Травень . – Москва : Лаборатория знаний, 2024. – 550 с.	Учебное пособие	2024	ЭБС «Znaniums»



7	Травень, В.Ф	Травень, В.Ф. Органическая химия : в 3 т Т.3 – 11-е изд. : Учебное пособие / В.Ф. Травень . – Москва : Лаборатория знаний, 2024. – 391 с.	Учебное пособие	2024	ЭБС «Znaniums»
8	Боровлев И.В.	Боровлев И. В. Органическая химия: термины и основные реакции. – 5-е изд., электрон. / И.В. Боровлев. – Москва : Лаборатория знаний, 2024. - 362 с. - ISBN 978-5-93208-793-0	Учебное пособие	2024	ЭБС «IPRbooks»

## 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Устынюк Ю.А.	Устынюк Ю.А. Лекции по органической химии. Часть 1. Вводный концентр. Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2015. – 504с. ISBN 978-5-94836-430-8 ...	Учебное пособие	2015	ЭБС «IPRbooks»
2	Устынюк Ю.А.	Устынюк Ю.А. Лекции по органической химии. Часть 2. Химия углеводов. Алканы, алкены, алкины и диены / Ю.А. Устынюк. – Москва : Техносфера, 2016. – 496 с .	Учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»
3	Юровская М.А., Куркин А.В.	Юровская, М. А. Основы органической химии : учебное пособие / М. А. Юровская, А. В. Куркин. – 3-е изд. (эл.). – Москва : Лаборатория знаний, 2019. – 239 с. – ISBN 978-5-9963-1069-2.	Учебное пособие	2019	ЭБС «Лань»

### 9.1. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Бутлеровские сообщения [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / ООО «Инновационно-издательский дом «Бутлеровское наследие». – Электрон. журнал. – Казань : ООО «Инновационно-издательский дом «Бутлеровское наследие», 1999- . Режим доступа к журн.: <http://butlerov.com/stat/reports/view.asp?lang=ru>
- Химия в интересах устойчивого развития [Электронный ресурс] : междунар. науч. журн. / Сибирское отделение РАН. – Электрон. журнал. – Новосибирск : Издательство СО РАН, 1999- . Режим доступа к журн. <http://www.sibran.ru/journals/Hviur/>
- WebofScience [Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016 – Режим доступа: apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004 – Режим доступа: scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000. – Режим доступа: elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink [Электронный ресурс]: [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа: link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс]: коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа: sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ЭБС «Лань» (права принадлежат ООО «ЭБС ЛАНЬ»), договор № 410 от 19.04.2021 г. с 07.05.2021. по 06.05.2022 (по адресу <http://www.e.lanbook.com>) включает в себя полнотекстовые электронные версии всех книг, вышедших в издательстве, а также коллекции полнотекстовых файлов других издательств. В базе представлены не только учебные издания, но и научная литература, а также словари.
- ЭБС «IPRbooks» (права принадлежат ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»), договор № 620 от 15.06.2021 г. с 01.08.2021 по 01.08.2022 (по адресу <http://www.iprbookshop.ru>) - содержит учебники и учебные пособия, монографии, производственно-практические, справочные издания, а также деловую литературу для практикующих специалистов. В ЭБС включены издания за последние 5 лет по гуманитарным, социальным и экономическим наукам, по остальным отраслям знания - за последние 10 лет.

### 9.2. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование ПО</b>	<b>Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)</b>
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

**9.3. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. А-215	Стол�ы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)
2	«БОЛЬШАЯ ХИМИЧЕСКАЯ АУДИТОРИЯ» Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации А-125	Стол�ы бенч-системы 6 местные, парты раскладные пластиковые, стулья для парт, кафедра – 1 шт., стол преподавательский, доска меловая, экран навесной, проектор, ПК
3	НИЛ «Функциональные гетероциклические соединения» Лаборатория органической химии. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ А-203	Стол�ы лабораторные островные, мойка двойная, столы лабораторные, столы письменные, шкаф для реактивов, полка для лабораторных принадлежностей, сушильный шкаф Экрос4610., вытяжные шкафы, доска меловая, мойка, тумбы для химической посуды, рефрактометр ИРФ454Б2М., Поляриметр СМ-3, стеллаж металлический, табуреты
4	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий	Стол�ы ученические, стол преподавательский, стулья ученические, доска аудиторная

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации Г-334	(меловая), ПК с выходом в сеть Интернет
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Г-401	Столы, стулья, компьютеры

#### 9.4. Онлайн ресурсы

Платформа «Росдистант»: [edu.rosdistant.ru](http://edu.rosdistant.ru).

Онлайн-контент «Органическая химия и основы органического синтеза 1».

Структура: Тема № 1. «Радикалы. Карбокатионы. Карбанионы. Стабильность частиц», Тема № 2. «Энергетика химических реакций. Изотопный эффект», Тема № 3. «Механизмы SN1 и SN2 реакций», Тема № 4. «Механизм SNi реакций», Тема № 5. «Механизмы E1, E2 реакций». Каждая тема включает видеоматериалы и задания для самоконтроля.

Изучение данного онлайн-контента способствует углублению теоретических знаний по основным темам курса, развитию практических навыков решения типовых задач по указанным темам и дает возможность студентам изучать материал в удобном темпе и формате.

Онлайн-контент служит дополнением к очным занятиям и дает возможность студентам более эффективно изучать материал, предоставляя им дополнительные возможности для самостоятельной работы и самопроверки.