Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству образования – первый проректор
_____Хагуров Т.А.
«02» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.02 МЕХАНИЗМЫ РЕАКЦИЙ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Специальность	04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
Направленность (профиль)	Органическая и медицинская химия
Форма обучения	очная
Квалификация	химик

Краснодар 2026

Рабочая программа дисциплины «МЕХАНИЗМЫ РЕАКЦИЙ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Программу составил(и):
Д.С. Бурый, доцент, канд. хим. наук

Рабочая программа дисциплины «Механизмы реакций в органической химии» утверждена на заседании кафедры органической химии и технологий
протокол № 10 « 29 » апреля 2026г.
Заведующий кафедрой д-р хим. наук, Доценко В.В.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий
протокол № 7 «29» апреля 2026г.
Председатель УМК ФХиВТ канд. хим. наук Беспалов А.В.

Рецензенты:

Строганова Т.А.., канд. хим. наук, доцент кафедры биотехнологии и продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО « Кубанский государственный технологический университет»

Буков Н.Н. , д-р хим. наук, профессор каф общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механизмы реакций в органической химии» является формирование способности на основе понимания строения веществ и механизма реакций не только систематизировать и объяснять огромное количество уже известных фактов, но и предсказывать условия успешного проведения новых важных реакций.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи учебной дисциплины «Механизмы реакций в органической химии» состоят в обобщении и систематизировании знаний студента по теоретической органической химии; формировании способности прогнозировать возможное течение химической реакции исходя из знания строения соединения, наличия у него функциональных групп, их пространственного расположения, взаимодействия с молекулами растворителя и т.п.; развитии навыков применения теоретических знаний для решения практических задач, для анализа и интерпретации экспериментальных данных.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Механизмы реакций в органической химии» относится к вариативной части (ДВ), формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 4 курсе. Вид промежуточной аттестации: зачет. Изучению дисциплины «Теоретические основы органической химии» предшествует изучение дисциплин «Органическая химия», «Тонкий органический синтез» и «Стереохимия». Данная дисциплина изучается параллельно с дисциплиной «Химия гетероциклических соединений».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способен прогнозировать свойства веществ и материалов в зависимости от химического строения и определять области их возможного применения	
ИПК-4.1. Прогнозирует свойства химических соединений и материалов на основе данных об их химическом строении	знает базовые понятия и современные теоретические представления органической химии
	умеет, исходя из знания строения реагентов, влияния среды, катализаторов и условий проведения эксперимента, оценивать реакционную способность органических веществ, прогнозировать возможное течение реакций, делать правильные выводы на основе полученных данных
	владеет навыками применения различных форм знаний для решения практических задач в своей профессиональной деятельности
ИПК-4.2 Определяет области возможного применения различных соединений и материалов в зависимости от их свойств	знает электронные эффекты в органических соединениях; принципы реакционной способности и классификации реагентов; основные механизмы и стереохимию реакций; кислотность и основность соединений; таутомерию.
	умеет использовать знания об электронной структуре органических соединений при прогнозировании их реакционной способности
	владеет навыками применения различных форм знаний для анализа и интерпретации результатов химического эксперимента
ПК-5. Способен осуществлять поиск и первичную обработку научной и научно-технической информации по предложенной теме	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИПК-5.1. Осуществляет поиск научной и научно-технической информации по предложенной теме	знает основные способы поиска научной литературы
	умеет использовать полученные знания в области органической химии для осуществления релевантных запросов
	владеет навыками систематизации и обработки различных форм знания для осуществления поиска научной и научно-технической литературы
ИПК-5.2. Осуществляет выбор и обработку научной и научно-технической информации по предложенной теме	знает основные классы, механизмы и реакции в органической химии для обработки научно-технической информации
	умеет использовать полученные знания для постановки цели и задач исследования
	владеет навыками систематизации новых знаний

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			8 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		**104**	**104**
занятия лекционного типа		34	34
лабораторные занятия		68	68
практические занятия			
семинарские занятия			
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0.2	0.2
Самостоятельная работа, в том числе:		**3,8**	**3,8**
Подготовка к текущему контролю		3,8	3,8
Контроль:			
Подготовка к зачету			
Общая трудоемкость	**час.**	**108**	**108**
	в том числе контактная работа	**104,2**	**104,2**
	зач. ед	**3**	**3**

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 8 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Общие принципы реакционной способности	12,5	4	-	8	0,5
2.	Локализованная связь	12,5	4	-	8	0,5
3.	Делокализованная связь	18,5	6	-	12	0,5
4.	Кислотность и основность органических соединений	12,5	4	-	8	0,5
5.	Радикальные реакции	12,5	4	-	8	0,5
6.	Ионные реакции	18,5	6	-	12	0,5
7.	Реакции циклоприсоединения	18,8	6		12	0,8
	ИТОГО по разделам дисциплины		34		68	39,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0.2	-	-	-	-
	Подготовка к текущему контролю	3,8	-	-	-	-
	Общая трудоемкость по дисциплине	108	-	-	-	-

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Общие принципы реакционной способности	Современное состояние теории химического строения. Общие принципы реакционной способности. Классификация органических реакций и реагентов.	Устный опрос, ЛР1.
2.	Локализованная связь	Понятие локализованной связи. Характеристики ковалентной связи. Индуктивный эффект и эффект поля	Устный опрос, ЛР1
3.	Делокализованная связь	Делокализованная связь. Типы молекул с делокализованной связью. Мезомерный эффект	Решение задач, ЛР2
4.	Кислотность и основность органических соединений	Кислотность и основность органических соединений по Бренстеду, по Льюису. Факторы, влияющие на кислотные и основные свойства соединений. Принцип Пирсона ЖМКО	Решение задач, ЛР3
5.	Радикальные реакции	Свободные радикалы, строение и устойчивость. Радикальное замещение у насыщенного атома углерода.	Решение задач, ЛР4, КР-1
6.	Ионные реакции	Карбкатионы и карбанионы. Получение, строение и стабильность. Реакции SN1, SN2, SNi. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре. Электрофильное присоединение к алкенам, алкинам, сопряженным диенам. Нуклеофильное присоединение по связям С=С и С=О. нуклеофильное замещение при кратной связи и в ароматическом кольце.	Решение задач КР-2, ЛР4
7.	Реакции циклоприсоединения	Реакции Дильса-Альдера. Механизм реакции, сфера применения.	Решение задач. ЛР5

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Общие принципы реакционной способности	Синтез орто- и пара-нитрофенолов. Часть 1.Нитрование фенола.	ЛР1
2.	Общие принципы реакционной способности	Синтез орто- и пара-нитрофенолов. Часть 2. Получение и выделение орто-нитрофенола.	ЛР1
3.	Общие принципы	Синтез орто- и пара-нитрофенолов.	ЛР1

	реакционной способности	Часть 3. Выделение и идентификация пара-изомера.	
4.	Радикальные реакции	Синтез адипиновой кислоты. Часть 1. Окисление циклогексанола.	ЛР2; КР1
5.	Радикальные реакции	Синтез адипиновой кислоты. Часть 2. Выделение и идентификация адипиновой кислоты	ЛР2; КР1
6.	Кислотность и основность органических соединений	Синтез коричной кислоты.	ЛР3
7.	Ионные реакции	Синтез бетта-оксимасляного альдегида. Часть 1. Конденсация винилацетата в присутствии этилата натрия	ЛР4; КР2
8.	Ионные реакции	Синтез бетта-оксимасляного альдегида. Часть 2. Выделение и идентификация продукта реакции	ЛР4
9.	Реакции циклоприсоединения	Синтез тетрагидрофталевого ангидрида. Часть1. Дегидратация циклогексанола.	ЛР5
10.	Реакции циклообразования	Синтез тетрагидрофталевого ангидрида. Часть2. Бромирование циклогексена.	ЛР5
11.	Реакции циклообразования	Синтез тетрагидрофталевого ангидрида. Часть3. Дегидробромирование 1,2-дибромциклегексана.	ЛР5
12.	Реакции циклообразования	Синтез тетрагидрофталевого ангидрида. Часть 4. Получение и идентификация целевого продукта.	ЛР5

Защита лабораторной работы (ЛР), контрольная работа (КР).

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение теоретического материала	Петров А.А. Органическая химия./А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Т. Трощенко// М.: Изд-во Альянс. - 2012. – 622 с.; Петров О.А. Органическая химия. Реакции нуклеофильного замещения [Электронный ресурс]/ О.А. Петров, Е.М. Кувшинова, О.Г. Хелевина, Л.Ж. Гусева// Изд-во Ивановского ГХТУ. – 2010. – 56 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4520 - Загл. с экрана. Травень, В.Ф. Органическая химия. В 3 т. Т. 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Травень. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 401 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84108. — Загл. с экрана.
2	Подготовка к практическим занятиям	Петров А.А. Органическая химия./А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Т. Трощенко// М.: Изд-во Альянс. - 2012. – 622 с.; . Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94167. — Загл. с экрана.
3	Самостоятельное решение задач	Ливанцов М.В. Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями: в 2 ч. [Электронный ресурс]/ М.В. Ливанцов, С.Г. Зайцева и др. – М.: Лаборатория знаний, 2015. – 258с. Режимдоступа: https://e.lanbook.com/book/4520/. -Загл. С экрана. Беспалов, А.В. Органическая химия: сборник задач / А.В. Беспалов, В.Д. Стрелков. – Краснодар: Изд-во КубГУ, 2017. – 69 с.
4	Подготовка к текущему контролю	Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. - 89 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла,

– в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проблемная лекция, работа в малых группах) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «*Тонкий органический синтез*».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме заданий для самостоятельного решения, задач для решения в аудитории, контрольных работ, контрольных вопросов к лабораторным работам, и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и задач к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-4.1. Прогнозирует свойства химических соединений и	знает базовые понятия и современные теоретические представления органической химии	Контрольная работа; Задачи для решения в аудитории	Вопрос на экзамене

	материалов на основе данных об их химическом строении	умеет, исходя из знания строения реагентов, влияния среды, катализаторов и условий проведения эксперимента, оценивать реакционную способность органических веществ, прогнозировать возможное течение реакций, делать правильные выводы на основе полученных данных	Лабораторная работа	-
		владеет навыками применения различных форм знаний для решения практических задач в своей профессиональной деятельности	Лабораторная работа	-
2	ИПК-4.2 Определяет области возможного применения различных соединений и материалов в зависимости от их свойств	знает электронные эффекты в органических молекулах; принципы реакционной способности и классификации реагентов; основные механизмы и стереохимию реакций; кислотность и основность соединений; таутомерию.	Контрольная работа	Вопрос на экзамене
		умеет на основе современных теоретических представлений анализировать экспериментальные данные и делать правильные выводы	Лабораторная работа; Задачи для решения в аудитории; Задания для самостоятельного решения	Вопрос на экзамене; Экзаменационная задача
		владеет навыками применения различных форм знаний для анализа и интерпретации результатов химического эксперимента	Контрольная работа; Задачи для решения в аудитории; Задания для самостоятельного решения	Вопрос на экзамене; Экзаменационная задача
3	ИПК-5.1 Осуществляет поиск научной и научно-технической информации по предложенной теме	знает основные способы поиска научной литературы	Задания для самостоятельного решения	Вопрос на экзамене; Экзаменационная задача
		умеет использовать полученные знания в области органической химии для осуществления релевантных запросов	Задания для самостоятельного решения	Вопрос на экзамене; Экзаменационная задача
		владеет навыками систематизации и	Задания для самостоятельного	Вопрос на экзамене;

		обработки различных форм знания для осуществления поиска научной и научно-технической литературы	решения	Экзаменационная задача
4	ИПК-5.2. Осуществляет выбор и обработку научной и научно-технической информации по предложенной теме	знает основные классы, механизмы и реакции в органической химии для обработки научно-технической информации	Контрольная работа; Задания для самостоятельного решения	Вопрос на экзамене;
		умеет использовать полученные знания для постановки цели и задач исследования	Задания для самостоятельного решения	Вопрос на экзамене;
		владеет навыками систематизации новых знаний	Задания для самостоятельного решения	Вопрос на экзамене;

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тест по теме «Радикальные реакции»:

1. Легче всего на свободные радикалы диссоциирует:
   а) 2,2,3,3-тетраметилбутан;
   б) 1,1,2,2-тетрафенилэтан;
   в) гексафенилэтан;
   г) гекса-п-дифенилэтан;
   д) гекса-п-нитрофенилэтан.
2. Наибольшее время существования имеет радикал:
   а) изопропильный;
   б) метильный;
   в) трет-бутильный;
   г) втор-бутильный;
   д) аллильный;
   е) бензильный.
3. При монобромировании изопентана основным продуктом реакции является:
   а) 1-бром-3-метилбутан;
   б) 1-бром-2-метилбутан;
   в) 2-бром-3-метилбутан;
   г) 2-бром-2-метилбутан.

Тест по теме «Кислотность. Основность»:

1. Наибольшими кислотными свойствами из ниже перечисленных спиртов обладает:
   а) 2-пропанол;
   б) 1-пропанол;
   в) 2-метил-2-пропанол;
   г) 2-амино-1-пропанол;
   д) 2-хлор-1-пропанол.
2. Из нижеперечисленных карбоновых кислот выберите сначала самую сильную, а затем самую слабую:
   а) пропановая;
   б) метилпропановая;
   в) пропандиовая;

г) пропеновая;

д) 2-хлорпропандиовая.

3. Основность атома азота в амидах карбоновых кислот по сравнению с аминами, имеющими такой же углеродный скелет,

а) снижена;

б) повышена;

в) имеет примерно тот же уровень;

г) ниже в случае незамещенных амидов;

д) выше в случае N,N-диалкиламидов.

Контрольные вопросы по темам:

1. Охарактеризуйте электронные эффекты органических соединений. Приведите примеры сопряженных систем. Сформулируйте правило резонанса. 2. Охарактеризуйте влияние стерических факторов на мезомерию.

3. Дайте определение понятиям «электрофил», «нуклеофил», «свободный радикал». 4. Приведите принципы классификации механизмов органических реакций.

5. Перечислите факторы, стабилизирующие карбкатионы, карбанионы.

6. В чем состоит отличие мономолекулярного и бимолекулярного механизмов нуклеофильного замещения в алифатическом ряду?

7. Приведите строение комплекса Мейзенгеймера.

8. Сформулируйте правило согласованного и несогласованного действия заместителей в реакциях электрофильного замещения в ароматическом кольце.

9. Приведите примеры амбидентныхнуклеофилов. Чем объясняется их двойственная реакционная способность.

10. Приведите примеры реакций одноэлектронного переноса заряда.

11. Дайте определение жестким и мягким кислотам и основаниям.

12. Сформулируйте правило ароматичности Хюккеля. Приведите примеры ароматических систем.

Примеры теоретических заданий:

1. Объясните, почему скорость нитрования бензола концентрированной азотной кислотой резко падает при добавлении солей азотной кислоты (например, нитрата натрия) и увеличивается при добавлении концентрированной серной кислоты.

2. Предложите метод химического разделения бензола и циклогексана.

3. Почему иодистый метил, содержащий радиоактивный иод, в ацетоновом растворе нерадиоактивного иодистого натрия теряет свою радиоактивность?

4. Какой олефин образуется при действии алкоголята натрия на 4-бром-2,2,4-триметилпентан? Объясните причину.

Примеры контрольных работ:

Контрольная работа 1.

1. Приведите факторы, стабилизирующие свободные радикалы.
2. Поясните, почему перекисный эффект в реакции присоединения галогеноводорода к алкенам имеет место только в случае бромоводорода.
3. Что такое «мягкие» основания? Приведите примеры.
4. В чем отличие понятий «основность» и «нуклеофильность»? Охарактеризуйте влияние нуклеофильной силы реагента на SN-реакции.

Контрольная работа 2.

1. Сравните механизмы гидролиза п-нитробромбензола и бромэтана водным раствором едкого натра. В чем различие?

2. Константа равновесия гидратации в особенности велика для формальдегида, трихлоруксусного альдегида и циклопропанона. Объясните этот факт.
3. Галогениды ROCH2Halвступают предпочтительно в реакции SN1, а галогениды RCH2Hal - в реакции SN2. Чем это можно объяснить?
4. Чем объясняется снижение основности при переходе от вторичных алифатических аминов к ароматическим?

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

1. Список вопросов для подготовки к зачету

1. Локализованная химическая связь. Некоторые характеристики ковалентной связи (полярность, поляризуемость, электроотрицательность, энергия связи, индуктивный эффект и эффект поля).
2. Делокализованная химическая связь. Типы молекул с делокализованными связями (с сопряженными кратными связями; с двойными (тройными) связями, сопряженными с р-орбиталью соседнего атома; со сверх-сопряжением). Резонансный (мезомерный) эффект. Правило резонанса. Стерические эффекты в структурах с делокализованными связями.
3. Кислоты и основания (по Бренстеду, по Льюису). Принцип Пирсона (ЖМКО).
4. Свободные радикалы. Устойчивость, способы получения, методы обнаружения.
5. Реакции с участием свободных радикалов. Радикальное замещение у насыщенного атома углерода (галогенирование, нитрование, сульфирование).
6. Карбкатионы. Получение, устойчивость.
7. Реакции нуклеофильного замещения у Csp3 атома. Основные закономерности реакций SN1 и SN2. Объединенный механизм ионных пар.
8. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Влияние различных факторов на направление и скорость замещения (природа субстрата, заместителей, строение электрофильных реагентов, растворителей).
9. Нуклеофильное замещение при кратной связи и в ароматических системах (замещение водорода, неводородных атомов). Комплекс Мейзенгеймера. Замещение галогена в неактивированном ядре. Дегидробензол.
10. Электрофильное присоединение к алкенам, алкинам, сопряженным диенам.
11.Нуклеофильное присоединение по связям C=C (реакции цианэтилирования) и C=O (гидратация, присоединение спиртов, аммиака).
12. Реакции циклоприсоединения. Механизм и особенности.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	Студент свободно владеет теоретическим материалом (знает классификацию реагентов и реакций, электронные эффекты, типы и свойства реакционных частиц, а также механизмы основных реакций) и способен самостоятельно выполнить предложенное практическое задание.
Средний уровень «4» (хорошо)	Студент хорошо владеет теоретическим материалом, знает базовые термины и понятия и имеет представление о механизмах основных реакций, способен справиться с предложенным заданием при незначительной помощи со стороны преподавателя.
Пороговый уровень «3»	Студент знает базовые понятия, однако плохо разбирается в типах реакционных частиц и механизмах основных реакций, с трудом

(удовлетворительно)	справляется с заданием при существенной помощи со стороны преподавателя.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Студент не способен решить предложенное задание даже с помощью преподавателя и плохо владеет теоретическим материалом (наблюдаются существенные ошибки при обсуждении базовых понятий).

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Петров А.А. Органическая химия/А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Т. Трощенко// М.: Изд-во Альянс. - 2012. – 622 с.

2. Петров О.А. Органическая химия. Реакции нуклеофильного замещения [Электронный ресурс]/ О.А. Петров, Е.М. Кувшинова, О.Г. Хелевина, Л.Ж. Гусева// Изд-во Ивановского ГХТУ. – 2010. – 56 с. Режим доступа:https://e.lanbook.com/book/4520 Загл. с экрана.

3. Травень, В.Ф. Органическая химия. В 3 т. Т. 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Травень. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 401 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84108. — Загл. с экрана.

4. Травень, В.Ф. Органическая химия. В 3 ч. Т. 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Травень. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 550 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84109. — Загл. с экрана.

5. Травень, В.Ф. Органическая химия. В 3 т. Т. 3 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Травень. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 391 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84110. — Загл. с экрана.

6. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебник

/ О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94167. — Загл. с экрана.

7. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 626 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94168. — Загл. с экрана.

8. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 3 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 547 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94166. — Загл. с экрана.

9. Реутов, О.А. Органическая химия : в 4 ч. Ч. 4 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 729 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84139. — Загл. с экрана.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2. Периодическая литература

1. Успехи химии - российский научный журнал, публикующий обзорные статьи по актуальным проблемам химии и смежных наук.

2. Журнал органической химии - российский научный журнал, публикующий статьи по теоретическим проблемам органической химии, механизмам реакций органических соединений, соотношениям между физическими свойствами, реакционной способностью и строением, по новым реакциям и методам получения органических соединений, по основным проблемам развития важнейших направлений органического синтеза.

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронная библиотека Научной библиотеки КубГУ

http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web

Электронный каталог

Поступления литературы в библиотеки филиалов

Поступления диссертаций и авторефератов

Статьи из периодики и научных сборников с 2016 г.

Статьи из периодики и научных сборников до 2016 г.

Газеты и журналы

Электронная библиотека трудов ученых КубГУ

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://www.biblioclub.ru/
2. ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com
3. Образовательная платформа «Юрайт» https://urait.ru/
4. ЭБС «ZNANIUM» https://znanium.ru/
5. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
6. ЭБ ОИЦ «Академия» https://academia-moscow.ru/elibrary/

Профессиональные базы данных

1. Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки (РГБ) https://ldiss.rsl.ru/
2. Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
3. Базы данных компании «ИВИС» https://eivis.ru/
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (НЭБ) http://www.elibrary.ru/
5. МИАН. Полнотекстовая коллекция математических журналов http://www.mathnet.ru
6. Полнотекстовая коллекция журналов на платформе РЦНИ (Электронные версии научных журналов РАН) https://journals.rcsi.science/

Базы данных открытого доступа

1. КиберЛенинка http://cyberleninka.ru/;
2. Лекториум ТВ - видеолекции ведущих лекторов России http://www.lektorium.tv/
3. Словари и энциклопедии на Академике http://dic.academic.ru/

Базы данных КубГУ

1. Открытая среда модульного динамического обучения КубГУ https://openedu.kubsu.ru/
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций http://infoneeds.kubsu.ru/
3. Электронный архив документов КубГУ http://docspace.kubsu.ru/

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное изучение дисциплины «Теоретические основы органической химии» требует от студентов регулярного посещения лекций, а также активной работы на практических занятиях, выполнения тестовых проверочных работ, выполнения и защиты лабораторных работ, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;

2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;

3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется:

1) внимательно изучить материал предстоящей работы и составить план ее выполнения;

2) уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, а также технике работы с ними);

Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и последовательно, отражая все ее основные этапы в лабораторном журнале. Для успешной защиты лабораторной работы необходимо тщательно изучить лекционный и, если это необходимо, дополнительный теоретический материал по теме работы, а также правильно заполнить лабораторный журнал, сделав все необходимые расчеты и сформулировав выводы по проделанной работе.

При подготовке к практическому занятию рекомендуется:

1) ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;

2) поработать с конспектом лекции по теме занятия, а также ознакомиться с рекомендуемой литературой и (при необходимости) дополнительными источниками информации в виде периодических изданий и Интернет-ресурсов.

При выполнении практической работы студентам необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у них затруднения. с целью последующей консультации у преподавателя. Каждый студент должен стремиться активно работать на практических занятиях и успешно выполнять тестовые проверочные работы.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа — это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows; Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows; Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория органической химии (ауд. 414С)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор) Оборудование: специализированная лабораторная мебель (столы, стулья, шкафы для реактивов и оборудования, вытяжные шкафы), средства пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, химическая посуда и оборудование, весы лабораторные электронные A&D EK-410i, электроплитки – 10 шт., сушильный шкаф, мешалки механические – 8 шт., мешалки	Microsoft Windows; Microsoft Office

	магнитные IKA HS 7 – 8 шт., ротационные испарители – 2 шт., рефрактометр ИРФ-454 Б2М, приборы для определения температуры плавления ПТП – 8 шт., химические реактивы.	
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows; Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 401С)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows; Microsoft Office