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.
подпись
« 02 » июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Б1.В.ДВ.01.02. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки	04.04.01 Химия
Направленность (профиль)	перспективные соединения и материалы на их основе
Форма обучения	очная
Квалификация	магистр

Краснодар 2026

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая органическая химия» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.04.01. Химия (уровень магистратуры)

Программу составили:
Бурый Д.С., канд. хим. наук , доцент

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая органическая химия» утверждена на заседании кафедры (разработчика) органической химии и технологий протокол № 10 «28» апреля 2026 г
Заведующий кафедрой д-р хим. наук, профессор Доценко В.В. _____

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

Рецензенты:

Василин В.К., канд. хим. наук, доцент кафедры биоорганической химии и технической микробиологии ФГБОУ ВО « Кубанский государственный технологический университет»

Кононенко Н.А. док. хим. наук, профессор кафедры физической химии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Цель дисциплины «Теоретическая органическая химия» заключается в рассмотрении общих законов химического поведения органических соединений в зависимости от их строения. Знание этих законов позволяет предвидеть заранее, исходя из строения исходных веществ, возможные пути химической реакции, характер и строение конечных продуктов реакции и их свойства. Электронная теория стала основой, на которой строится изучение всего фактического материала органической химии. В результате появилась возможность на основе понимания строения веществ и механизма реакций не только систематизировать и объяснить огромное количество уже известных фактов, но и предсказывать условия успешного проведения новых важных реакций. Использование электронной теории освобождает студента от необходимости заучивания большого числа, на первый взгляд, не связанных между собой реакций.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи учебной дисциплины «Теоретическая органическая химия» состоят в овладении студентами системой фундаментальных химических понятий, особенностей химического поведения органических веществ в зависимости от их химического строения, наличия определенных функциональных групп, их пространственного расположения, электронных эффектов в молекуле, взаимодействия с молекулами растворителей и условий проведения реакций; в формировании способности использовать полученные теоретические знания для решения профессиональных задач.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретическая органическая химия» относится к вариативной части и является обязательной дисциплиной.

Изучение данной дисциплины идет параллельно с изучением дисциплины «Стереохимия органических 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 общекультурных/общепрофессиональных и профессиональных компетенций (ОК/ОПК/ПК):

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		устанавливать взаимосвязь химического строения органических веществ с их свойствами и реакционной способностью	навыками оценки реакционной способности органических соединений исходя из их химического строения

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
2.	ОПК-1	Способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	современное состояние теории химического строения	применять полученные знания для решения многоцелевых практических или теоретических задач	базовым и специализированным понятийным аппаратом в области теоретической органической химии
3.	ПК-1	Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	основные положения и принципы теоретической базы исследований в области современной органической химии	самостоятельно выполнять необходимый объем экспериментальных исследований в области органической химии	навыками самостоятельной работы в области современной органической химии

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		А
Контактная работа, в том числе:		
Аудиторные занятия (всего):	72	72
Занятия лекционного типа	36	36
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	36	36
Иная контактная работа:		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5	0,5
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	80,8	80,8
Оформление лабораторных работ	10	10
Изучение теоретического материала	40,8	40,8
Подготовка к текущему контролю	30	30
Контроль:		
Подготовка к экзамену	26,7	26,7

Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)			зачет, экзамен
Общая трудоемкость	**час.**	**180**	**180**
	в том числе контактная работа	**72,5**	**72,5**
	зач. ед.	**5**	**5**

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в семестре А.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Химические связи в органических соединениях	22,8	6			16,8
2.	Интермедиаты в органической химии	18	4			14
3.	Органические реакции	112	26		36	50
	Итого по дисциплине:		**36**		**36**	**80,8**

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Химические связи в органических соединениях	Ковалентные связи. Гибридизация атома углерода. Кратные связи. Электронная структура органических молекул. Дипольный момент. Индуктивный эффект и эффект поля. Общие характеристики ковалентных связей (длины, энергии, валентные углы).	решение задач
2.	Химические связи в органических соединениях	Типы молекул с делокализованными связями. Кросс-сопряжение. Резонансный эффект. рπ-dπ-связь. Понятие ароматичности. Ароматические системы с различным числом электронов. Антиароматичность. Гиперконьюгация.	решение задач
3.	Химические связи в органических соединениях	Кето-енольная и другие виды таутомерии. Водородная связь. Донорно-акцепторные комплексы в органической химии. Соединения включения. Клатраты. Катенаны и ротаксаны.	решение задач
4.	Интермедиаты в	Карбокатионы: номенклатура,	решение задач

	органической химии	устойчивость и структура. Неклассические карбокатионы. Способы получения карбокатионов и их реакции. Карбанионы: строение и устойчивость. Металлорганические соединения как синтетические эквиваленты карбанионов. Способы получения карбанионов и их реакции.	
5.	Интермедиаты в органической химии	Свободные радикалы: строение и устойчивость. Способы получение свободных радикалов и их реакции. Ион-радикалы. Карбены и нитрены: строение и устойчивость. Способы их получения и основные реакции.	решение задач
6.	Органические реакции	Кислотные и основные свойства органических соединений. Кислотность и основность органических соединений согласно теориям Бренстеда и Льюиса. Понятие о жестких и мягких кислотах и основаниях.	решение задач
7.	Органические реакции	Классификация органических реакций. Понятие о механизме органической реакции. Кинетические методы изучения механизмов органических реакций. Теория переходного состояния. Кинетические изотопные эффекты.	решение задач
8.	Органические реакции	Термодинамический и кинетический контроль состава продуктов реакции. Принцип Белла-Эванса-Поляньи. Постулат Хэммонда. Уравнение Маркуса.	решение задач
9.	Органические реакции	Растворители и их роль в химических процессах. Типы межмолекулярных взаимодействий в растворах. Физические константы растворителей и их классификация. Количественные параметры полярности растворителей.	решение задач
10.	Органические реакции	Использование корреляционных уравнений механизмов реакций. Энергии локализации и их использование. Метод возмущений молекулярных орбиталей. Метод граничных орбиталей. Оценка возможности протекания согласованных реакций. Реакции переноса протона, кислотно-основный катализ.	решение задач
11.	Органические реакции	Диссоциативные нуклеофильные процессы. Мономолекулярное нуклеофильное замещение и элиминирование. Влияние электронных и стерических факторов на скорость реакции. Избирательность реакций	решение задач

		мономолекулярного замещения. Ион-парный механизм реакций.	
12.	Органические реакции	Синхронные нуклеофильные процессы. Бимолекулярное нуклеофильное замещение. Влияние строения субстрата на реакционную способность. Роль нуклеофила и растворителя. Квантово-химическая интерпретация нуклеофильной реакционной способности. Амбидентные нуклеофилы. Конкуренция моно- и бимолекулярного замещения. Механизмы реакций сольволиза.	решение задач
13.	Органические реакции	Реакции нуклеофильного отщепления. Карбанионный и синхронный механизмы реакций отщепления. Влияние строения реагентов на скорость реакций. Правила Зайцева и Гофмана. Конкуренция бимолекулярного замещения и отщепления.	решение задач
14.	Органические реакции	Ассоциативные электрофильные процессы. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Характер электрофильного реагента. Роль промежуточных комплексов. Влияние строения субстрата на скорость и избирательность процесса электрофильного замещения. Реакции электрофильного присоединения к кратным связям. Сопряженное присоединение.	решение задач
15.	Органические реакции	Реакции нуклеофильного замещения в ароматическом ряду. Мономолекулярное замещение. Влияние строения реагентов и природы нуклеофила на скорость замещения. Комплексы Мейзенгеймера.	решение задач
16.	Органические реакции	Реакции нуклеофильного присоединения к кратным связям углерод-гетероатом. Влияние строения реагентов на скорость нуклеофильного присоединения. Роль кислотно-основного катализа в реакциях нуклеофильного присоединения по кратным связям. Механизмы конденсации карбонильных соединений. Гидролиз и образование сложных эфиров. Нуклеофильное замещение у винильного атома углерода.	решение задач
17.	Органические реакции	Синхронные гомолитические процесссы. Общие закономерности протекания цепных свободнорадикальных реакций.	решение задач

		Селективность радикального замещения. Факторы, влияющие на реакционную способность органических соединений в радикальных реакциях. Роль сольватационных эффектов. Установление механизма передачи цепи.	
18.	Органические реакции	Ассоциативные гомолитические процессы. Реакции свободнорадикального присоединения. Влияние структуры субстрата на направление и скорость присоединения. Согласованные процессы. Реакции циклоприсоединения. Молекулярно-орбитальное рассмотрение механизма реакции Дильса-Альдера.	решение задач

2.3.2 Занятия семинарского типа

Семинары не предусмотрены учебным планом

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Органические реакции	Синтез аллилбензола. Часть 1. Получение бромбензола.	ЛР1
2.	Органические реакции	Синтез аллилбензола. Часть 2. Синтез и выделение целевого продукта.	ЛР1
3.	Органические реакции	Синтез анилина. Часть 1. Получение нитробензола.	ЛР2
4.	Органические реакции	Синтез анилина. Часть 2. Синтез, выделение, очистка и идентификация целевого продукта.	ЛР2
5.	Органические реакции	Синтез адипиновой кислоты. Часть 1. Синтез циклогексанола.	ЛР3
6.	Органические реакции	Синтез адипиновой кислоты. Часть 1. Синтез и выделение целевого продукта.	ЛР3

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Оформление	1 Теренин, В.И. Практикум по органической химии

	лабораторных работ	[Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Теренин, М.В. Ливанцов, Л.И. Ливанцова, Е.Д. Матвеева. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 571 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84123. - Загл. с экрана.
2.	Изучение теоретического материала	1 Травень, В.Ф. Органическая химия. В 3 т. [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Травень. - Электрон. дан. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 1273 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84108 (84109, 84110). - Загл. с экрана. 2 Реутов, О.А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник: в 4 ч. / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016-2017. - 2472 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94166 (94167, 94168, 84139). - Загл. с экрана. 3 Кери, Ф. Углубленный курс органической химии [Текст]: в 2 кн. / Ф. Кери, Р. Сандберг; пер. с англ. Г. В. Гришиной, В. М. Демьянович, В. В. Дуниной; под ред. В. М. Потапова. - М.: Химия, 1981. - 974 с. 4 Агрономов, А.Е. Избранные главы органической химии [Текст]: учебное пособие для студентов хим. спец. ун-тов. / А. Е. Агрономов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 1990. - 559 с.
3.	Подготовка к текущему контролю	1 Травень, В.Ф. Органическая химия. В 3 т. [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Травень. - Электрон. дан. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 1273 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84108 (84109, 84110). - Загл. с экрана. 2 Реутов, О.А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник: в 4 ч. / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016-2017. - 2472 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94166 (94167, 94168, 84139). - Загл. с экрана. 3 Агрономов, А.Е. Избранные главы органической химии [Текст]: учебное пособие для студентов хим. спец. ун-тов. / А. Е. Агрономов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 1990. - 559 с. 4 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.

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.

3. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Теоретическая органическая химия» предполагает следующие формы занятий в рамках традиционных образовательных технологий:

1. Информационная лекция.
2. Лабораторная работа.
3. Практическое занятие (решение задач с коллективным обсуждением, индивидуальное выполнение студентами тестовых заданий).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Вид занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лекции	Лекция-диалог	4
Лабораторные работы	Работа в малых группах	12
Итого		16

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

1 Примеры задач для коллективного решения в аудитории

1. В каждом ряду расположите приведенные интермедиаты по возрастанию их устойчивости. Ответ поясните.

а) $^{+}CH_2–CH_2–CH(CH_3)_2$ $C_2H_5–C^{+}(CH_3)_2$ $CH_2=CH–C^{+}(CH_3)_2$
б) $CH_2=CH–CH_2^{\bullet}$ $(CH_3)_2CH–CH_2^{\bullet}$ $(CH_3)_3C^{\bullet}$
в) $CH_3–CH^{-}–CH_3$ $CH_3–CH^{-}–NO_2$ $CH_3–CH_2^{-}$

2. Предскажите предпочтительный тип разрыва связи для следующих процессов:

а) $CH_3–CH_3 \xrightarrow{t}$ *б)* $Cl_2 \xrightarrow[\text{растворитель}]{AlCl_3}$

в) $Cl_2 \xrightarrow{h\nu}$ *г)* $CH_3Na \xrightarrow[\text{растворитель}]{}$

3. Расположите перечисленные далее группы в порядке возрастания величины указанного эффекта:

а) $–S_3^{-}$, –SR, –S(O)R, $–SO_2R$ (–*I*-эффект)
б) –NR–C(O)R, –NR–C(NR)R, $–NR–CH_2R$ (+*M*-эффект)
в) $–C(O)NR_2$, $–C(NR)NR_2$, $–C(NR_2^{+})NR_2$ (–*M*-эффект)

4. Какие из следующих соединений являются сопряженными? Какой тип сопряжения имеет в них место? Изобразите присутствующие в данных молекулах электронные эффекты:

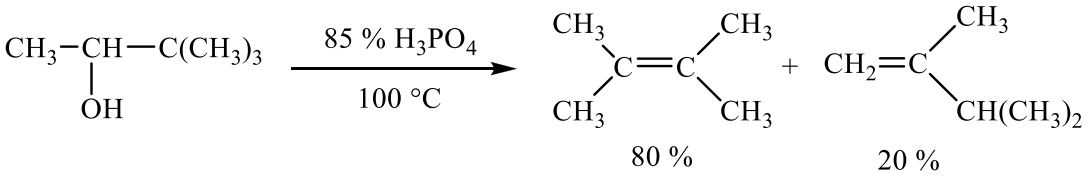
а) $CH_2=C(CH_3)–CH=CH_2$ *б)* $CH≡C–C(CH_3)=CH_2$
в) Cl–CH=CH–C≡CH *г)* $H_2N–CH=CH–NO_2$

д) $CH_2{=}C{=}CH{-}CH_2{-}OH$ *е)* $CH_3O{-}CH{=}CH{-}CHO$
ж) $CH{=}CH{-}CH_2{-}CH{=}CH_2$ *з)* $CH_2{=}CH{-}COOH$

5. Установлено, что при фотохимическом хлорировании алканов при температуре 20 °С относительная скорость замещения атома водорода изменяется в порядке: первичный < вторичный < третичный и составляет 1 : 3,8 : 5. Используя эти данные, предскажите соотношение изомерных продуктов при монохлорировании следующих веществ:

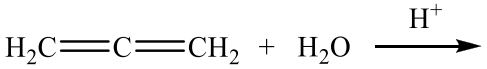
а) пропан *б)* бутан
в) изобутан *г)* 2,2,3-триметилбутан

6. Дегидратация 3,3-диметилбутанола-2 в присутствии фосфорной кислоты при нагревании приводит к получению двух алкенов:



Объясните этот результат.

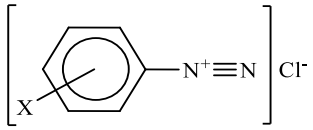
7. Предложите механизм реакции гидратации аллена в кислой среде:



8. Среди приведенных далее заместителей в ароматическом ядре укажите:
а) орто-/пара-ориентанты
б) мета-ориентанты
в) активирующие заместители в реакциях электрофильного замещения
г) дезактивирующие заместители в реакциях электрофильного замещения
$-NH_3^+$, $-N(CH_3)_2$, $CH_3C(O)-$, $-SO_3H$, $-C{\equiv}N$, $-NO_2$, $-N(CH_3)_3^+$, $-C(O)H$, $-C_2H_5$, $-NHC(O)CH_3$, $-OH$, $-OCH_3$, $-OC(O)CH_3$, $-NH_2$, $-CH_3$, $-Br$, $-Cl$, $-I$, $-C(O)NH_2$, $-C(O)OC_2H_5$, $-CH(CH_3)_2$, $-CH{=}CH{-}CH_3$, $-CCl_3$, $-C_6H_5$, $-CH_2Cl$
Ответ поясните.

9. Расположите в порядке увеличения СН-кислотности следующие кетоны:
а) $C_6H_5C(O)CH_2C_6H_5$ *б)* $C_6H_5C(O)CH_2CH_2C_6H_5$
в) $C_6H_5C(O)CH_2CH_2CH_3$ *г)* $(CH_3)_3CC(O)CH_3$
д) $(CH_3)_3CC(O)CH(CH_3)_2$ *е)* $(CH_3)_3CC(O)CH_2CH_3$

10. В каком порядке будет возрастать термодинамическая стабильность фенилдиазоний-катиона при введении в ароматическое ядро следующих заместителей X: *п*-CH_3, *о*-Br, *о*-NO_2, *п*-OCH_3?



2 Примеры контрольных вопросов и заданий к лабораторным работам

1. Какие методы препаративного С-С-сочетания Вам известны?

2. Какие способы восстановления ароматических нитросоединений Вам известны?

3. Какие окислители могут применяться для получения адипиновой кислоты из циклогексанона?

4. Для каких промышленных целей применяется адипиновая кислота?

5. Приведите механизм нитрования ароматических соединений.

6. Какие нитрующие реагенты применяются для этой цели?

7. Какие побочные процессы наблюдаются при использовании реактивов Гриньяра?

8. Назовите основные факторы, влияющие на устойчивость карбокатионов различной структуры.

9. Почему радикальные процессы находят ограниченное применение в органическом синтезе?

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

1 Список вопросов для подготовки к экзамену

1. Ковалентные связи. Гибридизация атома углерода. Кратные связи.

2. Электронная структура органических молекул. Дипольный момент.

3. Индуктивный эффект и эффект поля. Общие характеристики ковалентных связей (длины, энергии, валентные углы).

4. Типы молекул с делокализованными связями. Кросс-сопряжение. Резонансный эффект. pπ-dπ-связь.

5. Понятие ароматичности. Ароматические системы с различным числом электронов. Антиароматичность.

6. Гиперконьюгация. Кето-енольная и другие виды таутомерии.

7. Водородная связь. Донорно-акцепторные комплексы в органической химии.

8. Соединения включения. Клатраты. Катенаны и ротаксаны.

9. Карбокатионы: номенклатура, устойчивость и структура. Неклассические карбокатионы. Способы получения карбокатионов и их реакции.

10. Карбанионы: строение и устойчивость. Металлорганические соединения как синтетические эквиваленты карбанионов. Способы получения карбанионов и их реакции.

11. Свободные радикалы: строение и устойчивость. Способы получение свободных радикалов и их реакции. Ион-радикалы.

12. Карбены и нитрены: строение и устойчивость. Способы их получения и основные реакции.

13. Кислотные и основные свойства органических соединений. Кислотность и основность органических соединений согласно теориям Бренстеда и Льюиса. Понятие о жестких и мягких кислотах и основаниях.

14. Классификация органических реакций. Понятие о механизме органической реакции. Кинетические методы изучения механизмов органических реакций.

15. Теория переходного состояния. Кинетические изотопные эффекты.

16. Термодинамический и кинетический контроль состава продуктов реакции. Принцип Белла-Эванса-Поляньи. Постулат Хэммонда. Уравнение Маркуса.

17. Растворители и их роль в химических процессах. Типы межмолекулярных взаимодействий в растворах.

18. Физические константы растворителей и их классификация. Количественные параметры полярности растворителей.

19. Использование корреляционных уравнений механизмов реакций. Энергии локализации и их использование. Метод возмущений молекулярных орбиталей. Метод граничных орбиталей.

20. Оценка возможности протекания согласованных реакций. Реакции переноса протона, кислотно-основный катализ.

21. Диссоциативные нуклеофильные процессы. Мономолекулярное нуклеофильное замещение и элиминирование.

22. Влияние электронных и стерических факторов на скорость реакции. Избирательность реакций мономолекулярного замещения. Ион-парный механизм реакций.

23. Синхронные нуклеофильные процессы. Бимолекулярное нуклеофильное замещение.

24. Влияние строения субстрата на реакционную способность. Роль нуклеофила и растворителя. Квантово-химическая интерпретация нуклеофильной реакционной способности.

25. Амбидентные нуклеофилы. Конкуренция моно- и бимолекулярного замещения. Механизмы реакций сольволиза.

26. Реакции нуклеофильного отщепления. Карбанионный и синхронный механизмы реакций отщепления.

27. Влияние строения реагентов на скорость реакций. Правила Зайцева и Гофмана. Конкуренция бимолекулярного замещения и отщепления.

28. Ассоциативные электрофильные процессы. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Характер электрофильного реагента. Роль промежуточных комплексов.

29. Влияние строения субстрата на скорость и избирательность процесса электрофильного замещения.

30. Реакции электрофильного присоединения к кратным связям. Сопряженное присоединение.

31. Реакции нуклеофильного замещения в ароматическом ряду. Мономолекулярное замещение. Влияние строения реагентов и природы нуклеофила на скорость замещения. Комплексы Мейзенгеймера.

32. Реакции нуклеофильного присоединения к кратным связям углерод-гетероатом. Влияние строения реагентов на скорость нуклеофильного присоединения.

33. Роль кислотно-основного катализа в реакциях нуклеофильного присоединения по кратным связям. Механизмы конденсации карбонильных соединений.

34. Гидролиз и образование сложных эфиров. Нуклеофильное замещение у винильного атома углерода.

35. Синхронные гомолитические процесссы. Общие закономерности протекания цепных свободнорадикальных реакций. Селективность радикального замещения.

36. Факторы, влияющие на реакционную способность органических соединений в радикальных реакциях. Роль сольватационных эффектов. Установление механизма передачи цепи.

37. Ассоциативные гомолитические процессы. Реакции свободнорадикального присоединения.

38. Влияние структуры субстрата на направление и скорость присоединения. Согласованные процессы.

39. Реакции циклоприсоединения. Молекулярно-орбитальное рассмотрение механизма реакции Дильса-Альдера.

2 Примеры билетов к экзамену

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»
Кафедра органической химии и технологий
Направление подготовки 04.04.01 - Химия

20__-20__ уч. год
Дисциплина «Теоретическая органическая химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1.

1. Карбены и нитрены: строение и устойчивость. Способы их получения и основные реакции.

2. Факторы, влияющие на реакционную способность органических соединений в радикальных реакциях. Роль сольватационных эффектов. Установление механизма передачи цепи.

Заведующий кафедрой
органической химии и технологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»
Кафедра органической химии и технологий
Направление подготовки 04.04.01 - Химия
20__-20__ уч. год
Дисциплина «Теоретическая органическая химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2.

1. Карбокатионы: номенклатура, устойчивость и структура. Неклассические карбокатионы. Способы получения карбокатионов и их реакции.

2. Реакции нуклеофильного присоединения к кратным связям углерод-гетероатом. Влияние строения реагентов на скорость нуклеофильного присоединения.

Заведующий кафедрой
органической химии и технологий

Критерии экзаменационной оценки	**Оценка**	**Уровень**
Студент свободно владеет теоретическим материалом (система знаний о современных теоретических представлениях в органической химии полностью сформирована), при ответе на экзаменационные вопросы практически не допускает каких-либо неточностей или ошибок.	«отлично»	повышенный (продвинутый) уровень
Студент хорошо владеет теоретическим материалом, имеет сформированную систему знаний о современных теоретических представлениях в органической химии, однако при ответе на вопросы экзаменатора допускает незначительное число ошибок, не носящих принципиального характера.	«хорошо»	базовый уровень
Студент знает современные теоретические представления в органической химии,	«удовлетворительно»	пороговый уровень

однако, в ответах на вопросы присутствует значительное число ошибок или неточностей.		
Система знаний о современных теоретических представлениях в органической химии не сформирована, отвечая на вопросы экзаменатора студент демонстрирует поверхностные и отрывочные знания курса, либо полное их отсутствие.	«неудовлетворительно»	менее 50%, уровень не сформирован

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.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература:

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

1 Травень, В.Ф. Органическая химия. В 3 т. [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Травень. - Электрон. дан. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 1273 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84108 (84109, 84110). - Загл. с экрана.

2 Реутов, О.А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник: в 4 ч. / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016-2017. - 2472 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94166 (94167, 94168, 84139). - Загл. с экрана.

5.2 Дополнительная литература:

1 Агрономов, А.Е. Избранные главы органической химии [Текст]: учебное пособие для студентов хим. спец. ун-тов. / А. Е. Агрономов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 1990. - 559 с.

2 Теренин, В.И. Практикум по органической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Теренин, М.В. Ливанцов, Л.И. Ливанцова, Е.Д. Матвеева. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 571 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84123. - Загл. с экрана.

5.3. Периодические издания:

1 Журнал структурной химии - российский научный журнал физико-химического профиля, адресованный специалистам, работающим в области квантовой химии, физических методов исследования, кристаллохимии, строения жидкостей, а также широкому кругу химиков.

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.

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

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Информационный сайт о химии, содержащий базу знаний, справочники и химические онлайн-сервисы (http://www.xumuk.ru).
2. Сайт, содержащий статьи соросовского образовательного журнала (http://www.pereplet.ru/cgi/soros/readdb.cgi).
3. База данных издательства Springer (http://link.springer.com).
4. База данных рефератов и цитирования Scopus (http://www.scopus.com).
5. База данных рефератов и цитирования Web of Science (WoS) (http://apps.webofknowledge.com).

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

Успешное изучение дисциплины «Теоретическая органическая химия» 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.

№	Вид СРС	Организация деятельности студента Форма контроля
1	2	3
1.	Оформление лабораторных работ	Проведение необходимых расчетов, аккуратное оформление хода и результатов выполненной работы в лабораторном журнале. Форма контроля – защита лабораторных работ.
2.	Изучение теоретического материала	Работа с конспектом лекций, а также с рекомендуемой основной и дополнительной литературой по заданной теме, ознакомление с периодическими изданиями и ресурсами сети Интернет. Форма контроля - решение задач.
3.	Подготовка к текущему контролю	Изучение теоретического материала, необходимого для успешной защиты лабораторных работ, выполнения тестовых работ и других видов текущего контроля. Форма контроля – все виды текущего контроля.

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.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень информационных технологий

1. Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.

2. Консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Программный пакет для работы с различными типами документов Microsoft Office Professional Plus.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Научная электронная библиотека (http://www.elibrary.ru).
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com).
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» (http://www.biblio-online.ru).
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (http://cyberleninka.ru).
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (www.biblioclub.ru).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий по дисциплине «Теоретическая органическая химия», предусмотренной учебным планом подготовки магистров, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).
2.	Семинарские занятия	Семинары не предусмотрены учебным планом.
3.	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа – ауд. 414с, ул. Ставропольская, 149 (учебная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, меловой доской, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: весы лабораторные электронные A&DEK-410i, электроплитки, сушильный шкаф, мешалки механические, мешалки магнитные IKA HS 7, ротационные испарители, наборы химической посуды и реактивов).
4.	Курсовое проектирование	Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).

6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).
7.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы – ауд. 401с, ул. Ставропольская, 149 (компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», программой экранного увеличения и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета).