

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич

Должность: Ректор



Дата подписания: 10.09.2026 10:01:04

Уникальный идентификатор:

04c19ed8bfb9875b62b7a488b9ab7888522325

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

«Теоретические основы органической химии» по направлению подготовки (специальности)

04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю)

Фундаментальная и прикладная химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Теоретические основы органической химии

Направление подготовки (специальность)
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)
Фундаментальная и прикладная химия

Присваиваемая квалификация
Химик. Преподаватель химии

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Челябинск 2026 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
«Теоретические основы органической химии» по направлению подготовки (специальности)
04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю)
Фундаментальная и прикладная химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 2

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
Фундаментальная и прикладная химия
Теоретические основы органической химии
год набора 2026
очная форма обучения

Проректор по учебной работе

утверждено 27.02.26

А.А. Саламатов

Ученым советом химического факультета

Протокол заседания № 6 от 26.02.2026

Председатель Ученого совета
химического факультета

согласовано

В. А. Бурмистров

Заседанием кафедры химической технологии и вычислительной химии

Протокол заседания № 6 от 24.02.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

О.И. Кропачева

Автор (составитель)

А.В. Белик

**Структура фондов оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ»
от 27 сентября 2022 №573-1**

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Теоретические основы органической химии» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Фундаментальная и прикладная химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 3	

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Теоретические основы органической химии» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Фундаментальная и прикладная химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 4

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: *04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»*

Направленность (профиль) *Фундаментальная и прикладная химия*

Дисциплина: *Теоретические основы органической химии*

Семестр изучения: *8*

Формы промежуточной аттестации: *зачет.*

Система оценивания: *оценивание результатов осуществляется в рамках системы «Зачет–Незачет».*

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Теоретические основы органической химии» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач	Знает алгоритмы поиска информации о структурных особенностях органических молекул и механизмах органических реакций; принципы и критерии системного анализа научно-технической информации; Умеет критически анализировать, систематизировать и обобщать полученную научно-техническую информацию в области органической химии и смежных с ней наук; Владеет навыками критического анализа, систематизации и обобщения информации для решения поставленных задач с участием объектов органической природы.



ПК-1	ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук	ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленных задач, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.	Знает принципы построения исследования, принципы экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи; Умеет составлять общий план исследования и детальные планы его отдельных стадий; Владеет навыками выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.
------	--	--	--

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Теоретические основы органической химии» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Фундаментальная и прикладная химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 6

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

Код, наименование компетенции согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Контролируе мые темы/ разделы	Семестр	Номер задания	Наименование оценочного средства
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Знает алгоритмы поиска информации о структурных особенностях органических молекул и механизмах органических реакций; ПК-1. Знает принципы построения исследования;	Введение	8	1	Вопросы к зачёту (задания открытого типа с развернутым ответом)
	УК-1.2 Умеет критически анализировать, систематизировать и обобщать полученную научно-техническую информацию в области органической химии и смежных с ней наук; ПК-1.1 Умеет составлять общий план исследования и детальные планы его отдельных стадий;	Критерии реакционной способности молекулы	8	2–6	Вопросы к зачёту (задания открытого типа с развернутым ответом) Отчет по практической работе (задание открытого типа с развернутым ответом)
ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках					
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения	УК-1.2 Владеет навыками анализа проблемной ситуации с участием объектов органической природы с целью выработки стратегии действий и оценивания практических	Оценка электронных факторов в рамках методов квантовой химии	8	7–11	Вопросы к зачёту (задания открытого типа с развернутым ответом) Отчет по практической работе (задание открытого типа с развернутым



поставленных задач	последствий по ее разрешению. ПК-1.1 Знает принципы экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи;				ответом)
УК-1 ПК-1	УК-1.2 Владеет навыками анализа проблемной ситуации с участием объектов органической природы с целью выработки стратегии действий и оценивания практических последствий по ее разрешению; ПК-1.1 Умеет составлять общий план исследования и его отдельных стадий проведения квантово-химических расчетов и способы статистической обработки результатов; Владеет навыками использования программных продуктов для проведения квантово-химических расчетов органических молекул	Влияние структурных факторов на реакционную способность соединений	8	12–24	Вопросы к зачёту (задания открытого типа с развернутым ответом) Отчет по практической работе (задание открытого типа с развернутым ответом)
УК-1 ПК-1	УК-1.2 Знает алгоритмы поиска информации о структурных особенностях органических молекул и механизмах органических реакций; ПК-1.1 Владеет навыками выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.	Понятие механизма. Классификация реакций	8	25	Вопросы к зачёту (задания открытого типа с развернутым ответом) Отчет по практической работе (задание открытого типа с развернутым ответом)

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Теоретические основы органической химии» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Фундаментальная и прикладная химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 8

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2. Содержание оценочных средств

3.2.1. Примерные вопросы к зачёту по дисциплине (задания открытого типа с развернутым ответом)

№ п/п	Формулировка вопроса	План ответа
1	Предмет ТООХ. Термодинамические и кинетические характеристики процессов (УК-1, ПК-1)	<i>Основные уравнения, экспериментально регистрируемые величины и методы их регистрации.</i>
2	Понятия реакционной способности (УК-1, ПК-1)	<i>Приближение изолированной и реагирующей молекулы. Правило Хэммонда.</i>
3	Причины неоднородного распределения электронной плотности. Качественные критерии реакционной способности: индуктивный эффект, эффект поля (УК-1, ПК-1)	<i>Индуктивный эффект, эффект поля. Примеры, иллюстрирующие влияние этих эффектов.</i>
4	Качественные критерии реакционной способности: мезомерный эффект (УК-1, ПК-1)	<i>Мезомерный эффект, сверхсопряжение, обратное сверхсопряжение, стерический эффект. Примеры, иллюстрирующие влияние этих эффектов.</i>
5	Количественные критерии реакционной способности (УК-1, ПК-1)	<i>Уравнение Гаммета для количественной оценки реакционной способности. Линейное соотношение свободных энергий. Константы Гаммета: σ и ρ. Методы их определения. Физический смысл констант σ и ρ.</i>
6	Оценка стерического эффекта, предложенная Тафтом (УК-1, ПК-1)	<i>Константы σ^*, ρ^*, δ^*, E_s. Физический смысл этих величин.</i>
7	Орбитальные характеристики молекул (УК-1, ПК-1)	<i>Энергии ВЗМО и НСМО. Связь с потенциалом окисления, сродством к электрону, потенциалами окисления и восстановления.</i>
8	Электрофильные и нуклеофильные свойства соединений (УК-1, ПК-1)	<i>Распределения ВЗМО и НСМО. Зарядовые характеристики атомов. Примеры.</i>
9	Способ определения роли реагентов (нуклеофил/электрофил) по соотношениям энергий ВЗМО и НСМО (УК-1,	<i>Привести примеры. Влияние заместителей на энергии ВЗМО и НСМО.</i>



	ПК-1)	
10	Ситуации возможного самовозбуждения реагента (УК-1, ПК-1)	<i>Привести примеры. Ограниченный и неограниченный метод Хартри-Фока. Спиновая плотность.</i>
11	Энергетические характеристики молекул (УК-1, ПК-1)	<i>Полная энергия, энтальпия, энтропия. Разложение энтропии и теплоемкости на вклады колебательного, поступательного и вращательного движений.</i>
12	Стерические характеристики молекул. Модель Стюарта-Бриглеба (УК-1, ПК-1)	<i>Определение атомных, металлических, ионных, ковалентных, ван-дер-ваальсовых радиусов.</i>
13	Неэмпирические методы оценки стерических факторов (метод Коннолли) (УК-1, ПК-1)	<i>Принципы методов. Доля и площадь поверхности атома, доступная для реагента (растворителя).</i>
14	Влияние конформационного состояния на реакционную способность соединений (УК-1, ПК-1)	<i>Константа скорости конформационного перехода. Пример влияния конформационного состояния на характеристики процесса. Вероятность существования конформеров.</i>
15	Влияние таутомерного состояния молекул на реакционную способность (УК-1, ПК-1)	<i>Виды таутомерии. Пример влияния таутомерного состояния на протекание процесса. Влияние таутомерно-конформационного состояния на реакционную способность. Вероятность существования таутомерно-конформационных форм.</i>
16	Роль растворителя в химических процессах (УК-1, ПК-1)	<i>Классификации растворителей. Влияние растворителя на реакционную способность соединений и характеристики процессов.</i>
17	Кислотно-основные свойства соединений (УК-1, ПК-1)	<i>Определения кислоты и основания по Аррениусу, Бренстеду, Льюису. Способы оценки силы кислот и оснований Бренстеда.</i>
18	Методы оценки силы кислот и оснований Льюиса (УК-1, ПК-1)	<i>Принцип ЖМКО. Примеры жестких и мягких кислот и оснований.</i>
19	Влияние кислот и оснований на реакционную способность соединений (УК-1, ПК-1)	<i>Ситуации эффективного и неэффективного действия кислоты или основания на реагенты.</i>
20	Понятие катализатора. Принцип каталитического действия кислот и оснований (УК-1, ПК-1)	<i>Определение. Привести примеры. Отличие в каталитическом действии кислот и оснований Бренстеда от кислот и оснований Льюиса.</i>
21	Влияние комплексообразования на протекание реакций (УК-1, ПК-1)	<i>Виды комплексов. Ван-дер-ваальсовы комплексы. Примеры. Способы регистрации.</i>
22	Водородно-связанные комплексы (УК-1, ПК-1)	<i>Энергии их образования, экспериментальные методы регистрации. Примеры. Влияние на характеристики процессов</i>

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Теоретические основы органической химии» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Фундаментальная и прикладная химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 10

23	Донорно-акцепторные комплексы (УК-1, ПК-1)	<i>Энергии их образования, экспериментальные методы регистрации. Примеры.</i>
24	Анализ функции электронной плотности. Теория Атомов в молекулах Р. Бейдера (УК-1, ПК-1)	<i>Виды критических точек. Доказательства существования химической связи с помощью теоретических методов.</i>
25	Понятие механизма реакций (УК-1, ПК-1)	<i>Классификация реакций. Основные критерии, которым должен удовлетворять предполагаемый механизм реакции.</i>

3.2.2. Задание для практической работы (задание открытого типа с развернутым ответом)

Для выполнения практической работы на семинарских занятиях по дисциплине студенту предлагается на выбор в качестве объекта исследования органическое соединение, для реакций которого известны кинетические параметры (выход, константы реакций и др.).

Примерный план отчета по практической работе:

1. Термодинамические и кинетические характеристики процессов
2. Критерии реакционной способности молекулы
3. Оценка электронных факторов в рамках методов квантовой химии
4. Влияние структурных факторов на реакционную способность соединений
5. Понятие механизма. Классификация реакций

Выполнение практической работы предусматривает использование ПК.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Зачет выставляется студенту после выполнения практической работы, оформления и сдачи отчёта по выполненному исследованию, объяснения полученных результатов и ответа на два вопроса из перечня вопросов к зачёту. Критерии оценивания приведены в табл. 4.1.

Дополнительное оборудование и материалы на зачете не предусмотрены.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

4.2.1. Критерии оценивания для получения оценки «Зачтено»

Таблица 4.1.

Оценка	Незачтено	Зачтено
Отчет по практической работе	Беспорядочное изложение материала, ошибки в расчетах и обосновании полученных результатов.	Отчёт оформлен по правилам, правильно произведены расчеты, имеющиеся выводы логичны и обоснованы.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Теоретические основы органической химии» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Фундаментальная и прикладная химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 11

Ответ на вопросы зачета	Обучающийся не может дать ответ ни на один из вопросов в билете либо демонстрирует слабое владение понятийным аппаратом, неумение обосновать свою точку зрения.	Обучающимся показано общее владение материалом дисциплины, ответ логически выстроен и аргументирован, допустимы неточности, которые студент исправляет после указания на них.
-------------------------	---	---

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций определяются следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «Зачтено» и предполагает:

- формирование навыков использования критического анализа, систематизации и обобщения информации в проблемной ситуации при решении профессиональных задач, связанных с объектами органической природы;
- формирование навыков аргументированной оценки практических последствий реализации действий по разрешению проблемной ситуации;
- закрепление навыков выявления характеристик молекул и реагентов для прогнозирования направления протекания реакции в заданной системе;
- формирование навыков использования основных современных методов количественной оценки реакционной способности органических соединений и применения программных продуктов для квантово-химических расчётов.

2. Средний уровень соответствует оценке «Зачтено» и предполагает:

- формирование навыков использования критического анализа, систематизации и обобщения информации в проблемной ситуации при решении профессиональных задач, связанных с объектами органической природы;

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Теоретические основы органической химии» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Фундаментальная и прикладная химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 12	

- формирование навыков использования основных современных методов количественной оценки реакционной способности органических соединений и применения программных продуктов для квантово-химических расчётов.
3. Базовый уровень соответствует оценке «Зачтено» и предполагает:
- формирование компетенций на начальном уровне: владение понятийным аппаратом; умение пользоваться программными продуктами для проведения квантово-химических расчётов органических молекул, статистической обработки результатов;
 - удовлетворительные навыки анализа и обобщения информации в проблемной ситуации, связанной с объектами органической природы.
4. Недостаточный уровень (бессистемные разрозненные знания, несформировавшиеся умения применять программные продукты для проведения квантово-химических расчетов органических молекул, отсутствие навыков анализа, систематизации и обобщения информации) соответствует оценке «Незачтено».