

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.05.2025 г.  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bf98f3bbcb77848bb9a878808522523

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Химическая технология органических веществ» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)**

***Химическая технология органических веществ***

Направление подготовки (специальность)  
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

Органическая и биоорганическая химия

Присваиваемая квалификация

***Химик. Преподаватель химии***

Форма обучения  
***Очная***

Челябинск 2025 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) «Химическая технология органических веществ» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Органическая и биоорганическая 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) «Химическая технология органических веществ» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 4

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

Дисциплина: *Химическая технология органических веществ*

Семестр (семестры) изучения: 8

Форма (формы) промежуточной аттестации: *зачет*.

Система оценивания: *оценивание результатов осуществляется в рамках 2-балльной системы (или в рамках балльно-рейтинговой системы).*

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Химическая технология органических веществ» 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	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации	УК-1-2 Знает методы сбора, анализа и обобщения информации по заданной теме Умеет систематизировать и обобщать информацию для решения профессиональных задач владеет методами обобщения и анализа информации
ПК 6	ПК-6. Способен выполнять технологические операции производства биотехнологической продукции	ПК-6.1 Знает основы технологии биотехнологической продукции, основные технологические операции и режимы работы оборудования; ПК-6.2 Умеет подготавливать сырье и расходные материалы к процессу производства биотехнологической продукции; оценивать	ПК-6-1 Знает основные виды реакторов для органического и биоорганического синтеза и режимы их работы Умеет проводить моделирование процессов в реакторах органического и

 <p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	стр. 5
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Химическая технология органических веществ» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	

	качество сырья и полуфабрикатов; вести производственный документооборот по технологическому процессу с использованием информационных и телекоммуникационных технологий; ПК-6.3 Владеет навыками ведения технологических процессов производства продуктов биосинтеза с соблюдением правил безопасности труда и промышленной санитарии; навыками подготовки, дозировки и загрузки сырья и полуфабрикатов согласно рецептуре	биоорганического синтеза Владеет математическими методами для решения технологических задач
--	---	---

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	УК-1-2 Знает методы сбора, анализа и обобщения информации по заданной теме ПК-6-1 Знает основные виды реакторов для органического и биоорганического синтеза и режимы их работы	Введение	Письменная домашняя работа, вопросы для зачета	Вопросы для зачета № 1-11
2	УК 1-2 Умеет систематизировать и обобщать информацию	Термодинамический анализ химических процессов	Письменная домашняя работа, вопросы для зачета	Вопросы для зачета № 12-16

 <p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	стр. 6
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Химическая технология органических веществ» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	

	для решения профессиональных задач ПК 6-1 Умеет проводить моделирование процессов в реакторах органического и биоорганического синтеза			
3	УК 1-2 владеет методами обобщения и анализа информации ПК 6-1 Владеет математическими методами необходимы для решения технологических задач	Кинетический анализ химических процессов	Письменная домашняя работа, вопросы для зачета	Вопросы для зачета № 17-22

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.

### 3.2 Содержание оценочных средств

#### 3.2.1 Вопросы к зачету

№ п/п	Формулировка вопроса	Основные пункты устного ответа
1	Механизм и маршрут реакции УК-1, ПК-6	<i>Дать определение механизму и маршруту реакции. Привести механизм окисления изопропилбезола. Типы маршрутов реакций</i>
2	Классификация реакций УК-1, ПК-6	<i>Привести классификацию органических реакций. Проиллюстрировать примерами.</i>
3	Количественные характеристики химического процесса УК-1, ПК-6	<i>Дать определение селективности, конверсии и выходу продукта. Как можно рассчитать выход продукта, зная селективность и конверсию?</i>
4	Принцип составления материального баланса сложного обратимого процесса	<i>Показать на примере реакции изомеризации пентана как рассчитывается равновесный состав, используя постоянную Де Донде.</i>



	УК-1, ПК-6	
5	Принцип определения числа стехиометрически независимых реакций УК-1, ПК-6	<i>Стехиометрическая матрица, Базис реакций. Определение ранга матрицы методом окаймляющих миноров.</i>
6	Реакторы для проведения гомогенных реакций в газовой фазе УК-1, ПК-6	<i>Конструкция реакторов хлорирования метана и пропилена. Конструкция Пиролизных печей</i>
7	Реакторы для проведения гомогенных и гетерогенных реакций в жидкой фазе УК-1, ПК-6	<i>Конструкция реакторов для сульфирования и нитрования жидких углеводородов</i>
8	Реакторы для проведения реакций в системе газ-жидкость УК-1, ПК-6	<i>Конструкция реактора для производства акрилонитрила.</i>
9	Реакторы для проведения реакций в газовой фазе над твердым катализатором УК-1, ПК-6	<i>Конструкция реакторов для проведения гидрокрекинга и изомеризации парафинов.</i>
10	Растворители, применяемые в органической технологии УК-1, ПК-6	<i>Классификация растворителей. Выбор оптимального растворителя. Выравнивающие и дифференцирующие растворители.</i>
11	Сырьевые источники для производства органических веществ УК-1, ПК-6	<i>Перечислить основные сырьевые источники для промышленного органического синтеза. Привести примеры синтезов.</i>
12	Термодинамический анализ химических процессов УК-1, ПК-6	<i>Фундаментальное уравнение Гиббса. Какие задачи химической технологии позволяет решить термодинамический анализ?</i>
13	Термодинамическая вероятность протекания химического процесса. Температура инверсии. УК-1, ПК-6	<i>На основании чего судят о направлении протекания химической реакции? Что такое температура инверсии и как ее вычисляют? Рассчитайте температуру инверсии крекинга n-гексана.</i>
14	Расчет энтальпии по методу Бенсона УК-1, ПК-6	<i>Для чего разработан метод Бенсона? Рассчитайте энтальпию для 2,2,5,5 тетраметил гексана.</i>
15	Расчет энтропии по методу Бенсона УК-1, ПК-6	<i>Рассчитать энтропию для 3 метил, 3 этил гептана.</i>
16	Расчет зависимости изменения энергии Гиббса	<i>Приведите уравнение Шварцмана-Темкина. Рассчитайте энергию Гиббса для реакции</i>



	от температуры. Уравнение Шварцмана-Темкина УК-1, ПК-6	<i>дегидрирования пропана при температуре 1000 К.</i>
17	Кинетический анализ химических процессов УК-1, ПК-6	<i>Что такое химическая кинетика? Конечная цель кинетического анализа. Основные этапы кинетического исследования. Скорость химической реакции.</i>
18	Составление кинетических уравнений на основе схемы механизма химического процесса УК-1, ПК-6	<i>Стационарный и квазистационарный режимы процесса. Метод Боденштейна-Семенова на примере хлорирования углеводородов.</i>
19	Кинетический и термодинамический контроль химических реакций УК-1, ПК-6	<i>В каких реакциях осуществляется только кинетический контроль? В каких реакциях реализуется термодинамический контроль? Привести примеры реакций</i>
20	Кинетика химических реакций в открытых системах УК-1, ПК-6	<i>Вид кинетического уравнения для реакций, протекающих в открытых системах. Ламинарный и турбулентный режимы. Кинетика реакций в реакторах идеального смешения и вытеснения.</i>
21	Кинетика химических реакций в условиях диффузии УК-1, ПК-6	<i>Математическая модель химической реакции, сопровождающаяся диффузией. Проиллюстрировать на примере реакции бромирования метана.</i>
22	Кинетика ферментативных реакций УК-1, ПК-6	<i>Механизм ферментативных реакций согласно Михаэлису. Константа Михаэлиса. Линеаризация уравнения Михаэлиса-Ментена.</i>

#### 4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

##### 4.1 Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Для получения зачета студент в течение семестра должен выполнить 7 письменных домашних работ, и посетить не менее 90% семинарских занятий. Если по уважительным причинам студент не в полном объеме выполнил выше перечисленные требования, то – сдает зачет по вопросам.

##### Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

##### 4.2.1 Критерии оценки за устный ответ на зачете

На зачете студенту нужно ответить на два вопроса.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Химическая технология органических веществ» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 9	

**Оценка «зачтено»** – Студент дает точные ответы на поставленные вопросы, демонстрирует понимание излагаемого материала. Возможно допущение мелких неточностей.

**Оценка «не зачтено»** – Студент не знает ответы на все вопросы или допускает ошибки при ответе. Нет понимания излагаемого материала.

#### **4.2 Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций**

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке зачтено предполагает формирование компетенций на высоком уровне, студент способен собирать и анализировать информацию по промышленному органическому синтезу знает основные типы реакторов органического и биоорганического синтеза. Может самостоятельно моделировать процессы, протекающие в этих реакторах.

- Низкий уровень соответствует оценке не зачтено.

Студент не способен искать и анализировать информацию по промышленному органическому синтезу. Имеет обрывочные сведения о типах реакторов, применяемых в органическом и биоорганическом синтезах. Не способен самостоятельно моделировать процессы, протекающие в этих реакторах.