

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таскаев Сергей Васильевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 11.09.2025 09:48:47

Уникальный идентификатор:

04c19ed8bfb98f9b6cb7a48bb9ab78808922519

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

стр. 1

«Органическая химия»

по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 «Биология»

направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

**Органическая химия**

**Направление подготовки (специальность)  
04.03.01 Биология**

**Направленность (профиль)  
Биология**

**Присваиваемая квалификация  
Бакалавр**

**Форма обучения  
Очная**

**Год(ы) набора 2025**

**Челябинск 2025 г.**





## 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



## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: *06.03.01 «Биология»*

Направленности (профили) *Биология*

Дисциплина: *Органическая химия*

Семестр изучения: *2*

Форма (формы) промежуточной аттестации: *зачет.*

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

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Органическая химия» 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
ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;	ОПК-6.2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности	<b>Знает</b> принципы классификации и номенклатуры органических соединений, генетическую взаимосвязь углеводов и их производных, принципы изучения состава и структуры органических молекул <b>Умеет</b> осуществлять очистку и выделение органических молекул, проводить их синтез и идентификацию; прогнозировать их реакционную способность в условиях окружающей среды



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)  
«Органическая химия»  
по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 «Биология»  
направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

**Владеет** методологией  
получения и изучения  
органических молекул с  
использованием  
современной аппаратуры  
и оборудования;  
критического анализа  
результатов  
экспериментальной  
работы и представления  
их в виде отчетов.



### 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	ОПК-6.2. Знает номенклатуру и изомерию органических соединений; классификацию реагентов и реакций; принципы изучения состава и структуры органических молекул; Умеет осуществлять очистку и выделение органических молекул.	Теоретические представления в органической химии	Отчет по лабораторной работе Вопросы коллоквиума	Вопросы зачетного задания 1, 2 Контрольная работа № 1
2	ОПК-6.2. Знает основные классы углеводов и их производных; Владеет методологией получения и изучения органических молекул.	Углеводороды	Отчет по лабораторной работе Вопросы коллоквиума	Вопросы зачетного задания 3 Контрольная работа № 2
3	ОПК-6.2. Умеет проводить синтез органических молекул и идентификацию	Монофункциональные производные углеводов	Отчет по лабораторной работе Вопросы коллоквиума	Вопросы зачетного задания 4–8 Контрольная работа № 3, 4
4	ОПК-6.2. Знает генетическую взаимосвязь углеводов и их производных; Умеет проводить синтез органических молекул и идентификацию; Владеет методологией критического анализа результатов экспериментальной работы и представления их в виде отчетов.	Гетерофункциональные производные углеводов	Отчет по лабораторной работе Вопросы коллоквиума	Вопросы зачетного задания 7, 8 Контрольная работа № 4
5	ОПК-6.2. Знает генетическую взаимосвязь углеводов и их производных; Умеет прогнозировать реакционную способность органических молекул в условиях окружающей среды	Гетероциклические соединения	Устный опрос	–

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. База вопросов для устного опроса при сдаче отчетов по лабораторным работам

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Варианты вопросов
1	Методы разделения и очистки органических соединений	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Назовите и кратко опишите каждый из изученных методов очистки веществ.</li><li>2. Какие вещества можно очищать с помощью кристаллизации?</li><li>3. В каких случаях применяются методы возгонки и перегонки?</li></ol>
2	Свойства органических соединений. Реакции электрофильного присоединения и замещения, элиминирования	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Приведите радикальный механизм бромирования гексана, укажите условия.</li><li>2. Приведите общую схему процесса электрофильного присоединения к ненасыщенным соединениям.</li><li>3. Напишите уравнение гидратации этилена, 2-метилбутена. Напишите механизм и объясните роль катализатора. Объясните действие правила Марковникова.</li><li>4. Предложите механизм нитрования бензола. Чем нитрование бензола отличается от нитрования толуола?</li><li>5. Напишите схему реакции окисления 1-метил-2-этилбензола. Назовите продукт реакции.</li></ol>
3	Свойства органических соединений. Реакции нуклеофильного замещения и присоединения, радикального замещения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Напишите уравнение реакции получения бромэтана из этанола. Покажите механизм реакции.</li><li>2. Напишите схему реакции получения этилацетата. Какова роль концентрированной серной кислоты в этой реакции?</li><li>3. Напишите реакции получения этилата натрия, глицерата меди.</li><li>4. Напишите реакцию образования иодоформа. Какие соединения можно обнаружить с помощью иодоформной пробы?</li><li>5. Напишите реакции взаимодействия ацетона с сульфитом натрия и получения оксима. Покажите механизм этих реакций.</li><li>6. Нарисуйте структурную формулу гидроксида диацетата железа (III).</li><li>7. Напишите уравнения реакций образования кальциевой соли стеариновой кислоты, оксалата кальция.</li><li>8. Напишите уравнения реакций образования</li></ol>



		метилового эфира уксусной кислоты и его гидролиза. Покажите механизм этих реакций.
4	Изучение химических свойств гетерофункциональных соединений	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Напишите схемы реакций образования гидротартрата и тартрата натрия. О чем свидетельствует образование двух солей винной кислоты?</li><li>2. Напишите уравнения реакций салициловой кислоты с гидрокарбонатом натрия, раствором брома.</li><li>3. Приведите схемы реакций декарбоксилирования салициловой кислоты и гидролиза ацетилсалициловой кислоты.</li></ol>

### 3.2.2. Примеры заданий контрольных работ

#### Вариант заданий контрольной работы № 1

1. Назовите углеводород по систематической номенклатуре  
 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CBr}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$
2. Какой мезомерный эффект характерен для молекул  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$  и  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$ ?  
Изобразите их мезоформулы.
3. Изобразите в проекции Фишера формулу R-пентен-1-ола-3.

#### Вариант заданий контрольной работы № 2

1. Напишите уравнение реакции 2-метилпентана с 1 моль хлора. Приведите механизм этой реакции. Все возможные образующиеся радикалы расположите в порядке возрастания их устойчивости.
2. Осуществите превращения, укажите реагенты:  
 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{Br} \rightarrow \text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{CO}$ .
3. Напишите структурную формулу углеводорода  $\text{C}_6\text{H}_{10}$ , если известно, что в результате его озонлиза получают формальдегид и янтарный альдегид  $\text{OHC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$ .
4. Напишите уравнения реакций, с помощью которых из бензола можно получить *n*-изопропилбензолсульфокислоту.

#### Вариант заданий контрольной работы № 3

1. Осуществите схему превращений, назовите вещества:  
$$\text{HBr} \quad \text{Mg} \quad \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} \quad \text{H}_2\text{O}$$
$$2\text{-метилпропанол-1} \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{V} \rightarrow \text{Г}$$

абс. эфир
2. Расположите в ряд по увеличению кислотности следующие соединения: фенол; этиленгликоль; глицерин; изопропиловый спирт. Ответ обоснуйте.
3. Напишите уравнения реакций присоединения аммиака (N-нуклеофил), гидросульфита натрия (S-нуклеофил), этилового спирта (O-нуклеофил) с получением ацеталя к пролпаналю. Приведите механизм реакции присоединения этанола.
4. Напишите реакцию диметилтерефталата с этиленгликолем. Каково промышленное значение данной реакции?



### Вариант заданий контрольной работы № 4

1. Из бромистого трет-бутила получите трет-бутиламин. Напишите для него реакции с азотистой кислотой, уксусным ангидридом. Назовите полученные вещества.
2. Расположите в порядке увеличения активности в реакции диазотирования следующие амины: *o*-толуидин; *n*-метоксианилин; *n*-броманилин; анилин; 2,4-динитроанилин. Ответ поясните.

### 3.2.3. Варианты заданий для зачета

#### Вариант 1

1. Правильно ли назван углеводород: 3-метил-2-пропилпентан? Напишите его формулу, дайте правильное название по систематической номенклатуре (**3,4-диметилгептан**)
2. Какие из соединений хиральны и могут существовать в виде энантиомеров: а) 1,3-дибромбутан; б) 1,2-дихлорпропан; в) 3-метилпентан? Ответ поясните (**а, б**)
3. Расположите в ряд по убыванию легкости монобромирования в ядро следующие соединения: а) бензол; б) *m*-ксилол; в) толуол; г) *n*-нитротолуол. Ответ поясните. Напишите формулы продуктов реакции *в*) (**б, в, г, а; *o*- и *n*-бромтолуол**)
4. Напишите структурные формулы спиртов состава C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>OH. Дайте им названия, укажите первичные, вторичные и третичные спирты (**пентанол-1; пентанол-2; 2-метилбутанол-2**)
5. Какая из кислот является более сильной: а) пропионовая или триметилуксусная; б) β-гидроксимасляная или β-иодмасляная? Ответ обоснуйте (**пропионовая; β-гидрокси масляная**)
6. Действием каких реагентов можно осуществить превращения:  
 $\text{ClCH}_2\text{—CH}_2\text{—CHO} \rightarrow \text{ClCH}_2\text{—CH}_2\text{—CH(OC}_2\text{H}_5)_2 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH—CH(OC}_2\text{H}_5)_2 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH—CHO}$   
Приведите уравнения соответствующих реакций (**C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, H<sup>+</sup>; KOH, спиртовой раствор; KOH, водный раствор**)
7. Расположите в порядке возрастания основных свойств следующие вещества: а) аммиак; б) метиламин; в) дифениламин; г) анилин. Ответ обоснуйте (**в, г, а, б**)
8. При помощи каких реакций можно отличить этанол, глицерин, фенол? Напишите уравнения, назовите вещества (**иодоформная реакция, Cu(OH)<sub>2</sub>, FeCl<sub>3</sub>**)

#### Вариант 2

1. Напишите структурные формулы: а) диметилизопропиламин; б) 3-гидрокси-2-метилбутановая кислота (**(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>NCH(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; CH<sub>3</sub>—CH(OH)—CH(CH<sub>3</sub>)—COOH**)
2. Какие из следующих соединений могут существовать в виде геометрических изомеров? Изобразите их, дайте названия по систематической номенклатуре:  
а) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH=CHCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>      б) CH<sub>3</sub>C(CH<sub>3</sub>)=CHCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>  
в) CH<sub>3</sub>—CH=CH—COOCH<sub>3</sub>      г) CH<sub>2</sub>=CH—CH<sub>2</sub>COOH (**а, в; цис- и транс-изомеры**)
3. Какие вещества образуются при обработке хлорбензола избытком хлористого этила в присутствии безводного AlCl<sub>3</sub>? Что легче алкилируется – бензол или хлорбензол? Ответ поясните (**смесь 1- хлор- 2-этилбензола и 1-хлор-4-этилбензолов; хлорбензол**)
4. Какие вещества реагируют с водным раствором NaOH: а) *o*-крезол; б) гидрохинон; в)



- $\alpha$ -нафтол; г) бензиловый спирт; д) 2-фенилэтанол? (**а, б, в**)
5. У какого соединения из каждой пары сильнее выражены кислотные свойства:  
а) пропионовая и  $\alpha$ -хлорпропионовая кислоты; б) триметилуксусная и валериановая кислоты? Ответ поясните ( **$\alpha$ -хлорпропионовая; валериановая**)
6. Из бутина-1 получите бутанон и напишите для него реакции с этилмагний бромидом, циановодородом. Назовите продукты реакций (**реакция Кучерова с водой в присутствии соли Hg(II) в кислой среде; 3-метилпентанола-3 магния бромид; 2-гидрокси-2-метилбутановой кислоты цианид**)
7. Расположите в порядке возрастания основных свойств следующие вещества: а) аммиак; б) метиламин; в) дифениламин; г) вода. Ответ обоснуйте (**г, в, а, б**)
8. Укажите для каждой из пар соединений реакцию, позволяющую различить эти вещества: а) HCOOH и CH<sub>3</sub>COOH; б) CH<sub>3</sub>COBr и BrCH<sub>2</sub>COOH (**CuSO<sub>4</sub> в щелочной среде – красный осадок Cu<sub>2</sub>O; гидролиз – запах уксусной кислоты**)

### 3.2.4. Пример теста для проведения зачета в дистанционном режиме

#### Вариант 1

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов
1	Правильно ли названы углеводороды: а) 3-метил-2-пропилпентан; б) 2,2-диметил-4-этилпентан; в) 2,2,5-триметилгептан?	Установите соответствие: А. нет Б. нет В. да
2	Установите наличие или отсутствие хиральных атомов в молекулах: а) 2-хлорпентан; б) 3-хлорпентан; в) 1-хлор-2-метилбутан; г) 2-хлор-2-метилбутан.	<b>а, в</b>
3	Какие из следующих соединений могут существовать в виде геометрических изомеров? а) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH=CHCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> б) CH <sub>3</sub> C(CH <sub>3</sub> )=CHCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> в) CH <sub>3</sub> -CH=CH-COOSCH <sub>3</sub> г) CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> COOH	<b>а, в</b>
4	Основным продуктом гидратации 2-метилбутена-1 является: 1) 2-метилбутанол-1      2) 2-метилбутаналь 3) 2-метилбутанол-2      4) 2-метилбутановая кислота Выберите правильный вариант ответа.	3
5	Расположите в порядке увеличения кислотных свойств: а) <i>n</i> -нитрофенол; б) этиленгликоль; в) фенол; г) изопропиловый спирт.	гбва
6	Расположите в порядке убывания основных свойств следующие вещества: а) аммиак; б) метиламин; в) дифениламин; г) анилин.	багв
7	Дайте название продукту Е по систематической номенклатуре: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH} \xrightarrow[\text{УФ}]{\text{Br}_2} \text{A} \xrightarrow[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]{\text{KOH}} \text{B} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{C} \xrightarrow{\text{KCN}} \text{D} \xrightarrow{2\text{H}_2\text{O}} \text{E}$	<b>2метилбутандиовая кислота</b>
8	Дайте название по рациональной номенклатуре веществу	изопропилацетилен



	состава $C_5H_8$ , если известно, что оно реагирует с бромом, аммиачным раствором оксида серебра, при гидратации дает изопропилметилкетон.											
9	Осуществите цепочку превращений, дайте тривиальное название конечного продукта: Бензол + $C_2H_5Cl$ в присутствии $AlCl_3 \rightarrow X_1$ + спиртовой раствор $KOH \rightarrow X_2$	стирол										
10	Установите соответствие между реагентом и качественной реакцией на класс углеводов:	1б. 2а 2г 3в. 3д										
	<table border="1"><thead><tr><th><i>Реагент</i></th><th><i>Класс</i></th></tr></thead><tbody><tr><td>1) <math>FeCl_3</math></td><td>А) одноатомные спирты</td></tr><tr><td>2) <math>I_2</math> в щелочной среде</td><td>Б) фенолы</td></tr><tr><td>3) <math>Cu(OH)_2</math></td><td>В) альдегиды</td></tr><tr><td>4) <math>KMnO_4</math></td><td>Г) кетоны</td></tr><tr><td></td><td>Д) многоатомные спирты</td></tr></tbody></table>		<i>Реагент</i>	<i>Класс</i>	1) $FeCl_3$	А) одноатомные спирты	2) $I_2$ в щелочной среде	Б) фенолы	3) $Cu(OH)_2$	В) альдегиды	4) $KMnO_4$	Г) кетоны
<i>Реагент</i>	<i>Класс</i>											
1) $FeCl_3$	А) одноатомные спирты											
2) $I_2$ в щелочной среде	Б) фенолы											
3) $Cu(OH)_2$	В) альдегиды											
4) $KMnO_4$	Г) кетоны											
	Д) многоатомные спирты											

## 4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Зачет выставляется студенту после выполнения 4 лабораторных работ, оформления и сдачи отчетов по выполненным работам, подготовки ответов на вопросы коллоквиума, а также выполнения одного из вариантов зачетного задания.

Зачет проводится в письменной форме, каждый вариант включает 8 заданий. На подготовку ответа отводится не более 45 мин. Для получения зачет студент должен выполнить не менее 5 заданий.

В случае проведения зачета в дистанционном режиме студенты выполняют задания теста, выложенного в разделе «Органическая химия для биологов» в системе дистанционного обучения MOODLE. На выполнение теста отводится 45 мин.

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

#### 4.2.1. Критерии оценивания отчетов по лабораторным работам

10 баллов – полный и развернутый отчет с уравнениями проведенных реакций, обоснованными выводами, даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;

8 баллов – в отчете и ответах на вопросы коллоквиума допущены незначительные ошибки и неточности;

5 баллов – в отчете отсутствуют уравнения реакций, сделаны необоснованные выводы; в ответах на вопросы коллоквиума допущены существенные ошибки,



0 баллов – отсутствие отчета.

#### 4.2.2. Критерии оценивания для получения оценки «Зачтено»

Оценка	Незачтено	Зачтено
Выполнение 4 лабораторных работ, сдача по ним отчетов и подготовка ответов на вопросы коллоквиума	Неполное выполнение данного пункта	Выполнение всех 4 работ, подготовка отчетов и ответов на вопросы коллоквиума
Выполнение варианта заданий для зачета или (по желанию) заданий 4 контрольных работ	–	Выполнение не менее 5 заданий или (по желанию) заданий 4 контрольных работ
Выполнение заданий теста в системе MOODLE	–	Выполнение не менее 5 заданий теста

В случае использования балльно-рейтинговой системы оценки знаний студента применяются следующие показатели:

№ п/п	Наименование контрольного мероприятия	Максимальное количество баллов
1	<i>Выполнение лабораторной работы по дисциплине (общее количество 4)</i>	20
2	<i>Оформление отчета по лабораторной работе</i>	5 x 4 = 20
3	<i>Подготовка ответов на вопросы коллоквиума по каждой из 4 тем</i>	20
4	<i>Выполнение зачетного задания / контрольных работ</i>	40
	<i>Итого</i>	100

Для получения оценки «Зачтено» студент должен набрать не менее 75 баллов.

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 выбора метода очистки и выделения органических соединений, определения их физико-химических свойств;



- формирование представлений о генетической связи разных классов органических соединений и навыков их использования для синтеза и идентификации органических молекул;
  - способность аргументировать собственную точку зрения, решать ситуационные задачи, критически оценивать информацию о состоянии и проблемах органической химии.
2. Средний уровень соответствует оценке «Зачтено» и предполагает:
- формирование навыков комплексного изучения физико-химических свойств органических соединений: синтеза, очистки и определения их физико-химических характеристик;
  - формирование навыков сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения ситуационных задач.
3. Базовый уровень соответствует оценке «Зачтено» и предполагает:
- формирование компетенций на начальном уровне: владение понятийным аппаратом и номенклатурой органических соединений; умение правильного написания формул и схем реакций; выполнять отдельные операции синтеза и идентификации органических молекул;
  - удовлетворительные навыки анализа и обработки экспериментальных данных.
4. Недостаточный уровень (бессистемные разрозненные знания по дисциплине, отсутствие навыков синтеза и анализа органических соединений, анализа и обобщения экспериментальных данных) соответствует оценке «Незачет».