

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Васильевич Должность: Ректор Дата подписания: 15.09.2025 10:51:37 Уникальный идентификатор: 04c19ed8bfb98f9b6cb77a48bb9ab78808922519	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	стр. 1
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая и биологическая химия» по направлению подготовки (специальности) 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» направленности (профилю) Управление водными биоресурсами и аквакультурой ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		

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

Органическая и биологическая химия

Направление подготовки (специальность)  
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность (профиль)  
Управление водными биоресурсами и аквакультурой

Присваиваемая квалификация  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная, заочная

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: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Дисциплина: *Органическая и биологическая химия*

Курс изучения: 2

Форма 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 «Органическая и биологическая 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
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. Обладает знаниями основных законов математических и естественных наук	<b>Знает</b> номенклатуру и изомерию органических соединений; классификацию реагентов и реакций; основные классы углеводов и их производных; химический состав и структуру наиболее значимых биологически активных веществ; возможное токсическое воздействие органических соединений на живые организмы; <b>Умеет</b> использовать физические и химические свойства органических соединений; их генетическую связь и способы получения, реакцию способность; осуществлять химическую идентификацию органических веществ;



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 и биологическая химия»  
по направлению подготовки (специальности) 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»  
направленности (профилю) Управление водными биоресурсами и аквакультурой  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

**Владеет** навыками по составлению уравнений органических реакций; обращения с реактивами, приборами и оборудованием, необходимым для синтеза, очистки и идентификации органических веществ.



### 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-1. Знает номенклатуру и изомерию органических соединений; классификацию реагентов и реакций; основные классы углеводов и их производных; Владеет навыками по составлению уравнений органических реакций; безопасного обращения и оказания первой помощи при токсическом воздействии органических соединений.	Теоретические представления в органической химии	Отчет по лабораторной работе Вопросы коллоквиума	Вопросы контрольного задания № 1–11, 13 Вопросы к зачету № 1–16
2	ОПК-1. Знает химический состав и структуру наиболее значимых биологически активных веществ; Умеет использовать реактивы, приборы и оборудование для работы с биологически значимыми соединениями; Владеет навыками по составлению уравнений органических реакций;	Химический состав живых организмов	Отчет по лабораторной работе Вопросы коллоквиума	Вопросы контрольного задания № 12, 14, 15 Вопросы к зачету № 17–24
3	ОПК-1. Владеет навыками обращения с реактивами, приборами и оборудованием, необходимым для синтеза, очистки и идентификации органических веществ.	Методы разделения и очистки биологически значимых веществ	Устный опрос	Вопросы к зачету № 17–20

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. Пример контрольного задания

1. Назовите соединения по систематической номенклатуре:

а)  $n\text{-NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$  б)  $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{COOH}$

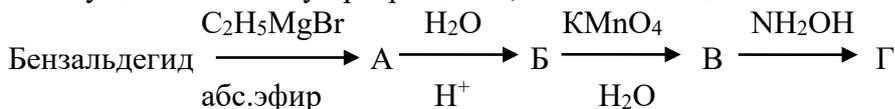
2. Покажите поляризацию связей в молекулах:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ;  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ . Обозначьте электронные эффекты.

3. Приведите примеры органических реакций замещения, присоединения, отщепления. Назовите исходные вещества и продукты реакций.

4. Получите гидратацией соответствующих алкенов следующие спирты: а) изопропанол; б) 2-метилпентанол-3; в) 1,1-димилэтанол. Дайте им названия.

5. Сравните кислотные свойства следующих соединений: а)  $n$ -гидрокситолуол; б)  $n$ -гидроксibenзиловый спирт; в) гидрохинон. Ответ обоснуйте.

6. Осуществите схему превращений, назовите вещества:



7. Напишите уравнения реакций получения 3-метилбутановой кислоты следующими способами: а) окисление первичного спирта; б) гидролиз сложного эфира.

8. Расшифруйте схему превращений, напишите структурные формулы и дайте названия полученным веществам:



9. Допишите уравнения следующих реакций, назовите полученные вещества:

а)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Br} + (\text{CH}_3)_2\text{NH} \rightarrow$

б)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2 + \text{CH}_3\text{Br} \rightarrow$

в)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{NH}_2 + \text{NaNO}_2 + \text{HCl} \rightarrow$

10. Расположите следующие соединения в порядке увеличения основных свойств: а)  $n$ -толуидин; б)  $n$ -нитроанилин; в)  $m$ -нитроанилин; г) анилин. Ответ обоснуйте.

11. Напишите формулы соединений: а) 2-бромтиофен; б)  $\beta, \beta'$ -диэтилпиридин; в) 6-аминопурин.

12. Изобразите структуру дисахарида мелибиозы [6-( $\alpha$ -D-галактопиранозидо-)-D-глюкопиранозы]. Каковы его восстановительные свойства?

13. Напишите реакцию диметилтерефталата с этиленгликолем. Каково промышленное значение данной реакции?

14. Напишите схему реакции синтеза трипептида аланилцистеинилвалин. Напишите схему реакции его взаимодействия с 2, 4-динитрофторбензолом с последующим гидролизом соляной кислотой. Дайте названия полученным продуктам.

15. Напишите структурные формулы: а) уридина; б) дезоксицитидина;

в) дезоксигуанозиндифосфорной кислоты.



### 3.2.2. Вопросы к зачету

1. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Тетраэдрическая модель атома углерода. Изомерия и номенклатура органических соединений (ОПК-1)  
*План ответа: Основные положения теории химического строения. Понятие об изомерах. Виды изомерии. Принципы тривиальной, рациональной, систематической номенклатуры.*
2. Электронные представления в органической химии. Типы химических связей. Электронное строение простых и кратных связей. Гибридизация (ОПК-1)  
*План ответа: Электронное строение атома углерода. Механизмы образования ковалентной связи в органических соединениях. Строение  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей.*
3. Взаимное влияние атомов в молекуле и его природа. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. Понятие о резонансе (ОПК-1)  
*План ответа: Виды смещения электронной плотности в молекулах. Индуктивный и мезомерный эффекты.*
4. Классификация органических соединений и реагентов (ОПК-1)  
*План ответа: Классификация углеводов и их производных. Нуклеофильные и электрофильные реагенты.*
5. Стереохимия органических соединений. Способы изображения пространственного строения молекул с  $sp^3$ -гибридизованным углеродом. Конформационная и конфигурационная изомерия. Оптическая изомерия. Геометрическая изомерия (ОПК-1)  
*План ответа: Конфигурация и конформация органических молекул. D, L- изомеры. Геометрические изомеры. Цис- и транс-конформеры.*
6. Электрофильное присоединение в алкенах, диенах, алкинах. Правило Марковникова (ОПК-1)  
*План ответа: Механизм реакции электрофильного присоединения на примере алкенов, алкинов, диенов.*
7. Механизм реакции электрофильного замещения в аренах: сульфирование, нитрование, галогенирование, алкилирование, ацилирование. Влияние заместителей (ОПК-1)  
*План ответа: Механизм реакции электрофильного замещения на примере бензола. Правила ориентации в бензольном кольце. Ориентанты 1 и 2 рода.*
8. Одноатомные спирты. Способы получения. Химические свойства. Реакция этерификации. Дегидратация, дегидрирование, окисление (ОПК-1)  
*План ответа: Гомологический ряд спиртов. Способы получения. Особенности электронного строения и характерные химические свойства.*
9. Многоатомные спирты. Получение, особенности химических свойств (ОПК-1)  
*План ответа: Двух- и трехатомные спирты. Способы получения. Примеры характерных реакций. Качественная реакция на многоатомные спирты.*
10. Фенолы. Изомерия, номенклатура. Способы получения фенола. Электронное строение и химические свойства (ОПК-1)  
*План ответа: Изомерия и номенклатура в одно- и многоатомных фенолах. Способы получения. Электронное строение и характерные реакции.*
11. Альдегиды и кетоны. Способы получения. Природа карбонильной связи. Химические свойства. Взаимодействие с нуклеофилами, восстановление, окисление (ОПК-1)



- План реакции: Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Способы получения. Электронное строение карбонильной группы и характерные химические свойства.*
12. Карбоновые кислоты. Классификация. Монокарбоновые кислоты. Способы получения. Сила кислот. Реакция этерификации (ОПК-1)  
*План ответа: Классификация, изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Способы получения. Влияние структуры на силу кислот. Характерные реакции.*
13. Производные карбоновых кислот: галогенангидриды, ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы. Их взаимопревращения, гидролиз (ОПК-1)  
*План ответа: Производные карбоновых кислот. Реакционная способность в реакциях нуклеофильного присоединения. Гидролиз.*
14. Дикарбоновые кислоты, предельные и непредельные. Оксо- и гидроксикарбоновые кислоты. Особенности кислотных свойств, термическое поведение. Биологическая активность (ОПК-1)  
*План ответа: Классификация и номенклатура дикарбоновых кислот. Особенности кислотных свойств и их термическое поведение. Биологически активные дикарбоновые кислоты.*
15. Амины. Способы получения. Кислотно-основные и другие свойства аминов. Взаимодействие с азотистой кислотой (ОПК-1)  
*План ответа: Классификация и изомерия аминов. Способы получения. Особенности электронного строения аминогруппы и характерные реакции. Реакция дезаминирования.*
16. Ароматические амины. Реакция Зинина. Электрофильное замещение в ароматических аминах. Реакция диазотирования (ОПК-1)  
*План ответа: Классификация и изомерия ароматических аминов. Получение. Особенности электронного строения и характерные реакции. Реакция диазотирования. Азосочетание.*
17. Белки как материальная основа живых организмов.  $\alpha$ -аминокислоты как структурные элементы белков (пептидов). Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Стереоизомерия. Пептидная связь (ОПК-1)  
*План ответа: Строение и классификация  $\alpha$ -аминокислот. Стереоизомерия. Изoeлектрическая точка. Кислотно-основные свойства. Пептидная связь.*
18. Четыре уровня организации структуры белков. Основные типы вторичной структуры белков. Роль водородных связей. Третичная структура белков. Денатурация белков. Четвертичная структура олигомерных белков. Природа взаимодействий. Структура и функция глобинов. Миоглобин. Гемоглобин. Связь структуры с биологическими свойствами белков (ОПК-1)  
*План ответа: Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура белка. Принципы их организации. Денатурация белков. Связь структуры с биологической активностью.*
19. Важнейшие семейства моносахаридов. Стереохимия. Биологически важные пентозы, гексозы, производные моносахаридов. Гликозидная связь. Структура и свойства (ОПК-1)  
*План ответа: Альдозы, кетозы. Оптическая активность и мутаротация моносахаридов. Важнейшие пентозы и гексозы. Качественные реакции альдоз, кетоз.*
20. Важнейшие дисахариды и полисахариды. Структура, классификация, свойства. Резервные и структурные полисахариды. Связь структуры с биологическими



свойствами полисахаридов (ОПК-1)

*План ответа: Дисахариды, редуцирующие и нередуцирующие. Гомо- и гетерополисахариды. Связь структуры с биологической активностью.*

21. Нуклеиновые кислоты (ОПК-1)

*План ответа: Пиримидиновые и пуриновые основания. Углеводные компоненты. Номенклатура. Мононуклеотиды как структурные элементы нуклеиновых кислот. Полинуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Фосфодиэфирная связь. ДНК и РНК. Первичная структура нуклеиновых кислот. Вторичная структура нуклеиновых кислот, двойная спираль ДНК. Комплементарные взаимодействия нуклеиновых оснований. Структура т-РНК. Нуклеопротеиды. Связь структуры с биологическими свойствами нуклеиновых кислот и нуклеопротеидов.*

22. Липиды (ОПК-1)

*План ответа: Основные компоненты липидов: высшие карбоновые кислоты, спирты и аминокислоты. Номенклатура и классификация липидов. Нейтральные ацилглицериды. Фосфолипиды. Фосфоглицериды. Сфинголипиды и гликолипиды. Липиды как амфифилы: мицеллы и бислои. Связь структуры с биологическими свойствами липидов.*

23. Ферменты как катализаторы биохимических процессов (ОПК-1)

*План ответа: Белковая природа ферментов. Номенклатура, классификация. Механизм их действия. Фермент-субстратный комплекс. Активный центр. Кофакторы ферментов. Связь структуры с биологическими свойствами.*

24. Основные метаболические процессы в живых организмах (ОПК-1)

*План ответа: Анаболические и катаболические превращения. Биологическое окисление: брожение, гликолиз, цикл трикарбоновых кислот. Суммарные уравнения, биологическое значение.*

25. Метаболизм аминокислот и липидов. Взаимосвязь метаболических путей биомолекул (ОПК-1)

*План ответа: Дегградация и биосинтез липидов и аминокислот. Взаимосвязь метаболических путей.*

## 4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Для допуска к зачету студент должен выполнить все лабораторные работы, оформить и сдать отчеты по выполненным работам, подготовить ответы на вопросы коллоквиума, а также выполнить один из вариантов контрольного задания.

Зачет проводится в письменной форме, каждый билет включает 2 вопроса. На подготовку ответа отводится не более 40 мин. После проверки ответа преподавателем следует устная беседа.



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

### 4.2.1. Критерии оценивания ответа на вопросы зачета

Зачтено	Зачтено	Зачтено	Незачтено
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Обучающийся дает развернутый и полный логически выстроенный ответ, допускающий отдельные неточности в изложении материала; демонстрирует владение понятийным аппаратом и содержанием учебного материала, умение связать теорию с практикой, иллюстрировать ответ примерами, фактами, аргументировать свою точку зрения; делает обоснованные выводы;	Обучающийся дает развернутый ответ на вопрос, демонстрирует владение понятийным аппаратом; аргументирует свою точку зрения; в ответе допускает ошибки и неточности, которые исправляются студентом после указания на них;	Обучающийся знаком с материалом; дает ответ на вопрос в общих чертах, в ответе допускает фактические ошибки и неточности, которые не могут быть исправлены студентом; имеются недостатки по полноте и содержанию ответа;	Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы или содержание ответа не соответствует поставленному вопросу.

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

## 4.2. 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 методов анализа и определения физико-химических свойств органических соединений;
  - формирование представлений о генетической связи разных классов органических соединений и навыков их использования для синтеза и идентификации органических молекул;
  - формирование представлений об особенностях строения биологически значимых молекул и связи между их структурой и биологическими функциями;
  - способность к анализу и обобщению литературных и экспериментальных данных, аргументировать собственную точку зрения при решении ситуационных задач.
2. Средний уровень соответствует оценке «Зачтено» и предполагает:
  - формирование навыков комплексного изучения физико-химических свойств органических соединений: синтеза и анализа на основе 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; навыков выполнения отдельных операций 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 литературных и экспериментальных данных) соответствует оценке «Незачтено».