

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Васильевич Должность: Ректор Дата подписания: 15.09.2025 10:48:01 Уникальный идентификатор: 04c19ed8bfb98f9b6cb77a48bb9ab78808922519	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) «Лабораторный практикум по биоорганической химии» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	--	--	--------

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

Лабораторный практикум по биоорганической химии

Направление подготовки (специальность)  
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)  
Химия материалов

Присваиваемая квалификация  
Химик. Преподаватель химии

Форма обучения  
Очная

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: *04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»*

Направленность (профиль) *Химия материалов*

Дисциплина: *Лабораторный практикум по химии материалов*

Семестры изучения: *7, 8, 9*

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 «Лабораторный практикум по химии материалов» 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
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Разрабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели	<b>Знает</b> теоретические концепции лидерства и способов социального взаимодействия;
			<b>Умеет</b> организовывать деятельность, связанную с формированием команды;
			<b>Владеет</b> методологией формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия.



		УК-3.2. Умеет организовывать и руководить работой команды	<b>Знает</b> принципы построения команды и роль руководителя; <b>Умеет</b> применять на практике методы взаимодействия с другими членами команды; <b>Владеет</b> навыками использования в профессиональной деятельности базовых социально-психологических знаний в сфере командообразования и управления малой группой, технологиями информационного взаимодействия в контексте командообразующих практик.
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.3 Организует профессиональную среду, опираясь на этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма, формированию коррупционного поведения.	Имеет представление о содержании понятий «экстремизм», «терроризм», "коррупционное поведение", основных формах их проявления и последствиях: <b>Умеет</b> разграничивать коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества; <b>Владеет</b> навыками нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционного поведения.
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической	ПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	<b>Знает</b> особенности структуры и физико-химических свойств исследуемых объектов; <b>Умеет</b> осуществлять выбор методов определения структуры биологически значимых веществ и их реализацию;



	технологии или смежных с химией наук		<b>Владеет</b> методами синтеза и идентификации биологически значимых 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	УК-3. 1 Знает теоретические концепции лидерства и способов социального взаимодействия и умеет организовывать деятельность, связанную с формированием команды; ПК-1.1 Знает особенности структуры и физико-химических свойств исследуемых объектов; УК-10.3 Имеет представление о содержании понятий «экстремизм», «терроризм», "коррупционное поведение", основных формах их проявления и последствиях:	Состав живых организмов	Отчет по лабораторной работе Контрольные вопросы к лабораторным работам	Вопросы к зачету в 7 семестре
2	УК-3.2 Знает принципы построения команды и умеет применять на практике методы взаимодействия с другими членами команды; ПК-1.1 Умеет составлять общий план исследования биологически значимых веществ и детальные планы его отдельных стадий; УК-10.3 Умеет	Основные метаболические пути	Отчет по лабораторной работе Контрольные вопросы к лабораторным работам	Вопросы к зачету в 8 семестре



	разграничивать коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества;			
3	ПК-1.1 Владеет навыками оценки состояния и перспектив развития исследований в области биологически значимых веществ; УК-10.3 Владеет навыками нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционного поведения.	Методы исследования структуры биологически значимых соединений	Отчет по практической работе Контрольные вопросы к практическим работам	Вопросы к зачету в 9 семестре

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. Вопросы к зачету в 7 семестре

1. Качественные реакции на аминокислоты и белки (УК-3, ПК-1)  
*План ответа: Биуретовая реакция. Нингидринная реакция. Качественные реакции на серосодержащие, ароматические аминокислоты. Дезаминирование.*
2. Качественные реакции на моно-, ди- и полисахариды (УК-3, ПК-1)  
*План ответа: Восстановительные свойства моно- и дисахаридов. Получение озазонов. Реакция Селиванова.*
3. Качественные реакции на компоненты полинуклеотидов (УК-3, ПК-1)  
*План ответа: Условия гидролиза полинуклеотидов. Обнаружение белков, пентоз, пуриновых оснований, фосфорной кислоты.*
4. Методология определения первичной структуры белков и нуклеиновых кислот (УК-3, ПК-1, УК-10)  
*План ответа: Условия расщепления биополимеров. Методы секвенирования.*
5. Идентификация липидов (УК-3, ПК-1)  
*План ответа: Липиды омыляемые и неомыляемые. Качественные реакции на структурные компоненты липидов. Обнаружение холестерина.*
6. Идентификация витаминов (УК-3, ПК-1)  
*План ответа: Витамины водо- и маслорастворимые. Обнаружение витаминов А, С, группы В.*
7. Ферменты и механизм их действия (УК-3, ПК-1, УК-10)  
*План ответа: Классификация ферментов. Понятие об активном центре. Модели*



*каталитического действия.*

#### 8. Гормоны (УК-3, ПК-61)

*План ответа: Классификация и механизмы действия.*

### 3.2.2. Вопросы к зачету в 8 семестре

#### 1. Метаболические превращения глюкозы. Гликолиз, глюконеогенез (УК-3, ПК-1)

*План ответа: Особенности гликолиза у анаэробов и аэробов. Энергетический итог брожения и дыхания. Исходные вещества глюконеогенеза.*

#### 2. Пентозофосфатный цикл и его биологическое значение (УК-3, ПК-1)

*План ответа: Стадии цикла, его биологическое значение, место в метаболизме живых организмов.*

#### 3. Метаболические превращения жирных кислот и липидов (УК-3, ПК-1)

*План ответа: Источники жирных кислот и липидов. Синтез жирных кислот как обращение спирала их окисления.*

#### 4. Метаболические превращения аминокислот (заменимых и незаменимых) (УК-3, ПК-1)

*План ответа: Исходные и конечные продукты. Связь метаболизма аминокислот с ЦТК.*

#### 5. Цикл трикарбоновых кислот и его биологическое значение (УК-3, ПК-1)

*План ответа: Основные стадии, суммарное уравнение, связь с цепью переноса электронов.*

#### 6. Цепь переноса электронов (УК-3, ПК-1)

*План ответа: Последовательность реакций переноса электронов. Разность потенциалов как движущая сила процесса. Общий энергетический итог дыхания.*

#### 7. Азотный баланс и цикл мочевины (УК-3, ПК-1)

*План ответа: Соотношение экзо- и эндогенного азота. Стадии цикла мочевины и его биологическое значение.*

#### 8. Взаимосвязь метаболических путей в живых организмах (УК-3, ПК-1, УК-10)

*План ответа: Уровни метаболизма. Главные метаболические пути и их взаимосвязь. Ключевые соединения.*

### 3.2.3. Вопросы к зачету в 9 семестре

#### 1. Мембранная фильтрация и диализ (ПК-1)

*План ответа: Сущность методов, их классификация.*

#### 2. УФ-, ИК-спектроскопия как методы изучения структуры БАВ (ПК-1)

*План ответа: Волновое число и частота колебания. Характеристические полосы поглощения в ИК- и УФ-спектроскопии для наиболее распространенных групп. Особенности приготовления образцов для ИК- и УФ-спектроскопии.*

#### 3. Спектроскопия комбинационного рассеяния (ПК-1)

*План ответа: Сущность метода, преимущества перед ИК-спектроскопией. Особенности приготовления образцов.*

#### 4. Метод флуоресценции (ПК-1)

*План ответа: Аппаратура для флуоресцентной спектроскопии. Варианты проведения. Интерпретация спектров.*

#### 5. Радиографические методы (ПК-1)

*План ответа: Особенности радиоактивного распада химических соединений. Методы измерения радиоактивности и их принципы. Принципы автордиографии. Используемые изотопы. Сочетание со сканирующей электронной микроскопией.*



6. Метод светорассеяния (ПК-1)  
*План ответа: Уравнение Рэлея. Определение молекулярных масс и геометрических характеристик биополимеров. Аппаратура.*
7. Метод седиментации (ПК-1)  
*План ответа: Уравнение Сведберга. Определение молекулярных масс биополимеров. Варианты проведения седиментации.*
8. Методы микроскопии (УК-10, ПК-1)  
*План ответа: Сущность фазово-контрастной, интерференционной, поляризационной, флуоресцентной микроскопии. Особенности подготовки образцов.*
9. Электронная и атомная микроскопия (ПК-1)  
*План ответа: Сущность методов проведения и подготовки образцов.*
10. Метод масс-спектропии (ПК-1)  
*План ответа: Варианты проведения и регистрации заряженных частиц. Масс-спектры и их интерпретация.*
11. Метод ЯМР-спектропии (ПК-1)  
*План ответа: Понятие о химическом сдвиге и спин-спиновом взаимодействии. Виды релаксации в ЯМР. Особенности проведения <sup>13</sup>C ЯМР-спектропии и интерпретация спектров.*
12. Метод ПМР-спектропии (ПК-1)  
*План ответа: Сущность метода. Варианты проведения ПМР-спектропии и интерпретация спектров.*
13. Методы дисперсии оптического вращения (ДОВ) и кругового дихроизма (КД) (ПК-1)  
*План ответа: Сущность методов ДОВ и КД, их сравнение. Оборудование для измерения ДОВ и КД, интерпретация полученных кривых.*

## **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации в 7 и 8 семестрах**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в конце семестра. На подготовку ответов отводится не более 20 мин. Для получения допуска к зачету в течение семестра студент должен выполнить все запланированные лабораторные работы, защитить отчеты и подготовить ответы на контрольные вопросы.

### **4.2. Порядок проведения промежуточной аттестации в 9 семестре**

Оценка «Зачтено» выставляется на основании выполненных практических работ, оформления и сдачи отчетов по ним, подготовки ответов на контрольные вопросы.

В случае невыполнения по каким-либо причинам вышеперечисленных



требований для получения оценки «Зачтено» студент отвечает в письменной форме на один из вопросов к зачету. На подготовку ответов отводится не более 30 мин.

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

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

Оценка	Незачтено	Зачтено
Выполнение лабораторных (практических) работ	Неполное выполнение данного пункта	Полное выполнение данного пункта
Оформление по ним отчетов	Допущены ошибки в написании формул и схем реакций, неправильно произведенные расчеты, беспорядочное изложение фактов	Оформление отчетов в письменном виде: правильное написание формул и схем реакций, правильно произведенные расчеты
Подготовка ответов на контрольные вопросы	Даны неполные ответы, студент не ориентируется в представленном материале	Даны исчерпывающие ответы на вопросы, студент ориентируется в представленном материале
Ответ на вопрос зачета	Разрозненные и бессистемные знания по предмету; беспорядочное изложение материала; искажающие смысл ошибки в определении понятий и формулировке теоретических положений; неумение применять знания для объяснения фактов	Владение понятийным аппаратом и содержанием учебного материала, логически обоснованное построение ответа; привлечение фактического материала; в ответе допускаются ошибки и неточности, которые исправляются студентом после указания на них

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

### 4.4. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций определяются следующим образом:



1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «Зачтено» и предполагает:
  - обладание знаниями о принципах структуры и функционирования биологически значимых веществ и формирование навыков их химической идентификации;
  - формирование навыков поиска специализированной информации, ее анализа и обобщения, оценка состояния и перспектив развития исследований в области биоорганических материалов;
  - формирование навыков планирования исследований и выбора методов решения профессиональных задач, связанных с органическими материалами, в том числе природного происхождения.
2. Средний уровень соответствует оценке «Зачтено» и предполагает:
  - обладание знаниями о принципах структуры биологически значимых веществ и формирование навыков их химической идентификации;
  - формирование навыков поиска специализированной информации в имеющихся базах данных, ее анализа и обобщения;
  - формирование навыков использования методов исследования объектов на основе биологически значимых веществ.
3. Базовый уровень соответствует оценке «Зачтено» и предполагает:
  - формирование компетенций на начальном уровне: владение понятийным аппаратом; умение использования методов химической идентификации биологически значимых веществ;
  - удовлетворительные навыки поиска, анализа и обобщения специализированной информации;
  - затруднения в самостоятельном планировании синтеза и анализа биоорганических материалов.
4. Недостаточный уровень (разрозненные, бессистемные знания, беспорядочное изложение материала, слабые навыки анализа и обобщения литературных данных, планирования синтеза и анализа биоорганических соединений, в том числе природного происхождения) соответствует оценке «Незачет».