

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.09.2025 10:37:41  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8b0981566c677a486b9a6788b8322319

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) «Ионометрия», по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия", направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	

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

**Направление подготовки (специальность)  
04.03.01 – Химия**

**Направленность (профиль)  
Аналитическая химия и химическая экспертиза**

**Присваиваемая квалификация (степень)  
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 компетенций



## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 04.03.01 «Химия»

Направленность (профиль) Аналитическая химия и химическая экспертиза

Дисциплина: Ионометрия

Семестр (семестры) изучения: 6.

Форма (формы) промежуточной аттестации: 6 семестр – зачет, экзамен.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Ионометрия» 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-1-1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач.	<b>Знать:</b> Знать способы поиска информации в области ионометрии. <b>Уметь:</b> Определять критерии системного анализа <b>Владеть Системным анализом</b>
ПК-1	Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы его отдельных стадий.	<b>Знать:</b> общий план исследования и детальные планы отдельных стадий при решении задач химической направленности <b>Уметь</b> выбирать и использовать технические средства и методы испытаний при постановке задачи исследования <b>Владеть:</b> методами решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов



### 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,ПК-1	Введение.	Собеседование и индивидуальные консультации	экзамен
2	УК-1,ПК-1	Теория потенциметрического метода анализа с мембранными электродам	Собеседование и индивидуальные консультации	экзамен
3	УК-1,ПК-1	Современное состояние и тенденции применения мембранных электродов	Собеседование и индивидуальные консультации	экзамен
4	УК-1,ПК-1	Техника и методические приемы анализа с практической реализацией.	Собеседование и индивидуальные консультации	экзамен
5	УК-1,ПК-1	Иная контактная работа	Собеседование и индивидуальные консультации	экзамен



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.

### 3.2 Содержание оценочных средств

#### **Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации:**

1. Потенциометрические методы. Измерение потенциала с помощью потенциометра.
2. Стандартный электрод Вестона. Индикаторные электроды. Электроды сравнения.
3. Стекланный электрод. Теоретические основы образования потенциала стекланный электрода. Граничный потенциал. Потенциал ассиметрии.
4. Обменные равновесия. Кислотные и щелочные ошибки некоторых стекланных электродов.
5. Коэффициенты потенциометрической селективности и методы их экспериментального определения.
6. Твердые, жидкие мембранные ионселективные электроды. Уравнения Эйзенмана для жидких мембран с образованием нейтральных и заряженных комплексов.
7. Ферментные электроды.
8. Газочувствительные электроды. Вывод уравнений расчета концентраций газов в растворах при использовании газочувствительных электродов.
9. Прямые потенциометрические измерения. Потенциал жидкостного соединения. Метод калибровки электрода.
10. Потенциометрическое титрование. Определение конечной точки титрования. метод максимальной крутизны кривой титрования, диаграммы Грана, метод выпрямления (линеаризации) кривой титрования.
11. Осадительное, комплексометрическое, кислотно-основное, дифференциальное и автоматическое титрование.
12. Устройство электрохимических ячеек с металлическими и мембранными электродами.
13. Гальванические цепи с переносом и без переноса зарядов.
14. Уравнение Нернста для равновесного потенциала электродной реакции.
15. Определение понятия «электродный потенциал» как условного параметра электрода.
16. Проблема измерения активности индивидуального иона и внутермодинамические способы разделения ионных вкладов: метод Мак-Иннеса, рН-метод Бейтса на примере создания практической шкалы рН, метод Дебая – Хюккеля.
17. Обработка результатов и получения метрологических характеристик методики анализа при ее аттестации.
18. Применение электронных таблиц Excel для облегчения сложных расчетов и их автоматизации.

#### **Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации**

1. Уравнения Эйзенмана для жидких мембран с образованием нейтральных и заряженных комплексов.



2. Стандартные электроды Вестона.
- 3 Индикаторные электроды.
4. Электроды сравнения.
5. Твердые и жидкие мембраны.
6. Состав твердой стеклянной мембраны.



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

### **4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации**

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая регулярность посещения обязательных учебных занятий, знаний теоретического раздела программы по дисциплине, практическим занятиям.

Качество усвоения знаний завершается зачетом.

Экзамен проводится в присутствии преподавателя и предполагает развернутый, полный ответ на дватеоретических вопроса. Вопросы составляются с учётом материала, пройденного как на лекционных занятиях, так и на практических занятиях. Время, отводимое на выполнение итоговой работы 60 минут. Экзамен ориентирован на выявление уровня сформированности знаний, умений и навыков, составляющих основу профессиональных компетенций, обеспечиваемых учебной дисциплиной.

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

#### **4.2.1. Критерии оценивания**

Студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, показывает знания монографического материала. Правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ. Может самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок, уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии. - оценка отлично.

Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос. Может правильно применить теоретические положения и владеет необходимыми навыками. - оценка хорошо

Студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. - оценка удовлетворительно

Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большим затруднением выполняет практические



задания. - оценка неудовлетворительно

### 4.3 Критерии оценивания зачета

<b>Зачтено</b>	<b>Не зачтено</b>
Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации.

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично:
  - предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются навыки планирования и проведения химического анализа, навыки систематизации теоретических, расчетных и экспериментальных данных для решения профессиональных задач.
  - студент способен аргументировать собственную точку зрения по решению профессиональных вопросов, критически оценивать информацию, формулировать собственные выводы.
2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:



- предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется комплексное знание планирования и проведения химического анализа, умение сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач;
- студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».

3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:

