

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет
имени В.Г. Короленко»

Утверждена
на заседании ученого совета университета

06 апреля 2026 г. протокол № 8
Приказ № 39 от 08 апреля 2026 г.

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Уровень основной профессиональной образовательной программы	Бакалавриат
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль)	Биология и Дополнительное образование (естественнонаучное направление)
Форма обучения	Очная
Семестр(ы)	7, 8

Глазов 2026

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель – формирование у обучающихся способности осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в области физико-химических методов исследования при решении профессиональных задач.

Задачи

- сформировать знания в области физико-химических методов исследования;
- сформировать умение осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО;
- сформировать умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Индикатор достижения компетенции	ИПК 1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ИПК 1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ИПК 1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

1.3. Воспитательная работа

Направление воспитательной работы	Типы задач	Формы работы
формирование у обучающихся осознания социальной значимости своей будущей профессии, мотивации к осуществлению профессиональной деятельности.	педагогические	Организация культурно-просветительских мероприятий
экологическое воспитание	сопровождения	проведение открытых лекций и мастер-классов преподавателями и студентами, в том числе иностранными

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина "Физико-химические методы исследования" относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина опирается на знания и умения, полученные при освоении дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физико-химические основы экологического мониторинга», «Общая физика».

Дисциплина вносит вклад в изучение методик обучения, а также в подготовку к производственной педагогической практике.

1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

2. Объем дисциплины

Вид учебной работы по семестрам	Всего, зачетных единиц	Академ. часы	Из них в форме практической подготовки
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	
СЕМЕСТР 7			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		36	
Занятия лекционного типа		16	
Лабораторные работы		-	
Занятия семинарского типа		-	
Практические занятия		18	2
КСР		2	
Самостоятельная работа обучающихся		36	
Вид промежуточной аттестации: Зачет		0	
СЕМЕСТР 8			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		54	
Занятия лекционного типа		18	
Лабораторные работы		-	
Занятия семинарского типа		-	
Практические занятия		32	2
КСР		4	
Самостоятельная работа обучающихся		54	
Вид промежуточной аттестации: Экзамен		36	

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Разделы и темы дисциплины Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)						
		всего	ауд	лекц	прак.	лаб	КСР	СРС
	7 СЕМЕСТР							
1	Классификация физико-химических методов исследования	8	4	2	2			4
2	Физико-химические методы в	8	4	2	2			4

	качественном анализе							
3	Теоретические основы инструментальных методов исследования	4	2	2				2
4	Титриметрические методы	8	4	2	2			4
5	Электрохимические методы исследования	12	6	2	2		2	6
6	Потенциометрические методы исследования	12	6	2	4			6
7	Кондуктометрические методы исследования	12	6	2	4			6
8	Вольтамперометрические методы исследования	8	4	2	2			4
Всего по семестру		72	36	16	18		2	36
Вид промежуточной аттестации: Зачет		0						
8 СЕМЕСТР								
1	Теоретические основы оптических методов исследования.	12	6	2	2		2	6
2	Атомный спектральный анализ	12	6	2	4			6
3	Молекулярный спектральный анализ	12	6	2	4			6
4	Нефелометрические и турбидиметрические методы исследования	12	6	2	4			6
5	Рефрактометрические методы исследования	12	6	2	4			6
6	Поляриметрический метод	8	4	2	2			4
7	Хроматографические методы исследования	12	6	2	4			6
8	Газовая и жидкостная хроматография	16	8	2	4		2	8
9	Плоскостная хроматография	12	6	2	4			6
Всего по семестру		108	54	18	34		4	54
Вид промежуточной аттестации: Экзамен		36						
Итого по дисциплине		216	90	34	50		6	90

3.2. Занятия лекционного типа

СЕМЕСТР 7

Лекция 1.

Тема: Классификация физико-химических методов исследования

Краткая аннотация к лекции.

Значение химических, физических и физико-химических методов анализа в современной науке, промышленности и технике. Определение аналитического сигнала. Образец и проба. Качественный и количественный анализ. Интенсивные и экстенсивные свойства. Классификация ошибок и методы учета погрешностей. Общая классификация методов анализа. Химические (классические) методы анализа: понятие о гравиметрическом и титриметрическом анализе. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. Физические методы анализа. Комбинированные методы анализа. Чувствительность. Избирательность. Точность. Правильность. Предел обнаружения. Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа.

Лекция 2.

Тема: Физико-химические методы в качественном анализе

Краткая аннотация к лекции.

Качественный и количественный анализ. Химические, физические и физико-химические методы анализа. Экспрессные методы. Основные понятия качественного химического анализа. Аналитические реакции, условия их выполнения. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Дробный и систематический анализ.

Лекция 3.

Тема: Теоретические основы инструментальных методов исследования

Краткая аннотация к лекции.

Прямые и косвенные инструментальные методы анализа. Метод градуировочного графика, расчетный метод. Метод эталона, метод стандарта.

Лекция 4.

Тема: Титриметрические методы

Краткая аннотация к лекции.

Характеристика титриметрического метода. Химические реакции, применяемые в объемном анализе. Методы объемного анализа. Приготовление стандартных растворов. Стандартные вещества и предъявляемые к ним требования. Фиксаналы. Растворы, применяемые в объемном анализе. Первичные и вторичные стандарты. Стандартные вещества. Рабочие растворы. Способы выражения концентрации растворенного вещества в растворах: нормальная, молярная, титр, титр по определяемому веществу. Виды титрования (пипетирования и отдельных навесок). Приемы титрования (прямое, обратное, косвенное). Способы фиксирования точки эквивалентности

Лекция 5.

Тема: Электрохимические методы исследования

Краткая аннотация к лекции.

Классификация и общая характеристика методов. Строение и характеристика электрохимической ячейки (ЭХЯ) и ее химического эквивалента. Индикаторные электроды, электроды сравнения, ионоселективные электроды. Уравнение Нернста, законы Фарадея.

Лекция 6.

Тема: Потенциометрические методы исследования

Краткая аннотация к лекции.

Потенциометрический анализ (потенциометрия). Принцип метода. Определение концентрации анализируемого раствора в прямой потенциометрии (метод градуировочного графика, метод стандартных добавок). Потенциометрическое титрование. Сущность метода. Кривые потенциометрического титрования.

Лекция 7.

Тема: Кондуктометрические методы исследования

Краткая аннотация к лекции.

Кондуктометрический анализ (кондуктометрия). Принцип метода, основные понятия. Связь концентрации растворов электролитов с их электрической проводимостью. Прямая кондуктометрия. Определение концентрации анализируемого раствора по данным измерения электропроводности (расчетный метод, метод градуировочного графика). Кондуктометрическое титрование. Сущность метода. Типы кривых кондуктометрического титрования.

Лекция 8.

Тема: Вольтамперометрические методы исследования

Краткая аннотация к лекции.

Классификация и особенности вольтамперометрических методов. Полярография. Вольтамперометрия. Инверсионная вольтамперометрия. Амперометрическое титрование. Теоретическое обоснование. Практическое применение.

СЕМЕСТР 8

Лекция 1.

Тема: Теоретические основы оптических методов исследования.

Краткая аннотация к лекции.

Электромагнитное излучение и его природа. Спектр электромагнитного излучения. Строение вещества и происхождение спектров. Строение атома и происхождение атомных спектров. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов. Основные узлы спектрометрических приборов. Источники излучения. Приемники излучения. Монохроматоры. Оптические материалы, емкости для аналитических проб. Детекторы. Атомная абсорбция. Фотометрия пламени, спектры и температура пламени (определение, суть метода, приборы, методика анализа). Атомно-эмиссионная спектроскопия. Количественный эмиссионный спектральный анализ.

Лекция 2.

Тема: Атомный спектральный анализ

Краткая аннотация к лекции.

Радиоспектроскопические методы анализа. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР). Теоретические основы методов. Спектр ЭПР. Расчет числа линий в спектре ЭПР. Наблюдение дополнительной сверхтонкой структуры (ДСТС). Правило аддитивности. Константы СТС и ДСТС. Изотропные и анизотропные спектры ЭПР. Принципиальная схема ЭПР-спектрометра, условия проведения анализа и методика работы на приборе. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР). Теоретические основы методов. Спектроскопия ЯМР высокого и низкого разрешения. Условие ядерного магнитного резонанса. Ядерный спин, ядерный магнитный момент. Эффект «экранирования» ядер. Химический сдвиг. Внешние и внутренние стандарты. Принципиальная схема ЯМР-спектрометра. Спектры ЯМР и их интерпретация. Протонный магнитный резонанс.

Лекция 3.

Тема: Молекулярный спектральный анализ

Краткая аннотация к лекции.

Молекулярно-спектроскопические методы анализа. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов. Приемники излучения. Закон светопоглощения – закон Бугера-Ламберта-Бера. Спектры поглощения. Правило аддитивности. Теоретические основы фотоэлектроколориметрии (ФЭК) спектрофотометрии. Спектрометры последнего поколения: принципиальные схемы приборов и особенности методики работы на них. Приготовление стандартных и исследуемых растворов. Построение градуировочного графика. Другие методы спектрального анализа: Люминесцентные методы анализа. Сущность метода. Радиoluminesценция, хемилюминесценция, фотoluminesценция, флуоресценция. Способы наблюдения люминесценции. Инфракрасная спектроскопия (ИК). Основы метода. Характеристика ИК-спектров и их особенности, характеристические частоты колебаний молекул. Приборное обеспечение. Рефрактометрия. Теоретические положения метода рефрактометрии. Основы рефрактометрических измерений. Принципиальная схема рефрактометра.

Лекция 4.

Тема: Нефелометрические и турбидиметрические методы исследования

Краткая аннотация к лекции.

Нефелометрия и турбидиметрия (рассеяние Тиндаля, схемы приборов, мутность, коэффициент мутности, применение методов). Люминесцентный анализ (основы метода: флуоресценция и фосфоресценция, правило Стокса-Ломмеля, возбуждение люминесценции, выход люминесценции, закон Вавилова, спектры возбуждения и люминесценции, тушение люминесценции, аппаратура и техника молекулярного люминесцентного анализа, применение люминесцентной спектроскопии).

Лекция 5.

Тема: Рефрактометрические методы исследования

Краткая аннотация к лекции.

Сущность рефрактометрического метода и область применения. Зависимость показателя преломления от различных факторов. Типы рефрактометров, устройство рефрактометра, расчеты в рефрактометрии, рефрактометрический фактор, рефрактометрические таблицы, анализ многокомпонентных смесей, применение метода.

Лекция 6.

Тема: Поляриметрический метод

Краткая аннотация к лекции.

Поляриметрия (основы метода, устройство поляриметра, удельное вращение, расчет концентрации оптически активного вещества, сахариметр, международная сахарная шкала, применение метода).

Лекция 7.

Тема: Хроматографические методы исследования

Краткая аннотация к лекции.

Определение хроматографии и хроматографического анализа. Классификация методов хроматографии: по агрегатному состоянию, по механизму разделения, по форме проведения. Теоретические представления в хроматографии. Качественный и количественный анализ в хроматографии. Основные узлы приборов для хроматографического анализа. Хроматограммы, время удерживания, удерживаемый объем, теория теоретических тарелок.

Лекция 8.

Тема: Газовая и жидкостная хроматография

Краткая аннотация к лекции.

Жидкостная обменная хроматография: иониты (катиониты и аниониты); обменная емкость, константа обмена, коэффициент селективности, коэффициент распределения, сдвиг ионообменного равновесия. Распределительная хроматография (бумажная, тонкослойная), особенности метода и условия проведения анализа. Адсорбционная хроматография (колоночная). Виды адсорбентов. Осадочная (колоночная, бумажная). Условия проведения анализа.

Сущность газовой хроматографии. Адсорбционная и газожидкостная распределительная хроматография. Общая характеристика методов. Основные узлы газовых хроматографов. Хроматограммы и их характеристика.

Лекция 9.

Тема: Плоскостная хроматография. Ионообменная хроматография.

Краткая аннотация к лекции.

Бумажная и тонкослойная виды хроматографии. Техника выполнения плоскостной хроматографии. Применение плоскостной хроматографии в различных областях.

Сущность метода ТСХ. Коэффициент подвижности, относительный коэффициент подвижности, степень (критерий) разделения, коэффициент разделения. Материалы и растворители, применяемые в методе ТСХ. Распределительная хроматография. Бумажная хроматография. Ионообменная хроматография. Сущность метода. Иониты. Ионообменное равновесие. Методы ионообменной хроматографии. Применение ионообменной хроматографии.

3.3. Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены

3.4. Практические занятия

СЕМЕСТР 7

Практическое занятие 1.

Тема: Классификация физико-химических методов исследования

Перечень заданий: работа с интернет-источниками, сопоставление химических и физико-химических методов анализа, тестирование

Практическое занятие 2.

Тема: Физико-химические методы в качественном анализе

Перечень заданий: изучение применения физико-химических методов для идентификации веществ, работа с литературой, интернет-источниками.

Практическое занятие 3.

Тема: Титриметрические методы

Перечень заданий: Определение содержания кальция, магния и общей жесткости воды комплексонометрическим титрованием.

Практическое занятие 4.

Тема: Электрохимические методы исследования

Перечень заданий: решение задач, работа с графиками, рисунками.

Практическое занятие 5.

Тема: Потенциометрические методы исследования

Перечень заданий: решение расчетных задач, тестирование.

Практическое занятие 6.

Тема: Потенциометрические методы исследования

Перечень заданий: определение водородного показателя и степени гидролиза солей потенциометрическим методом.

Практическое занятие 7.

Тема: Кондуктометрические методы исследования

Перечень заданий: определение электропроводности различных жидкостей, оценка качества дистиллированной воды, работа с цифровыми лабораториями по химии.

Практическое занятие 8.

Тема: Кондуктометрические методы исследования

Перечень заданий: кондуктометрическое титрование сильной кислоты, слабой кислоты, смеси сильной и слабой кислот сильной щелочью.

Практическое занятие 9.

Тема: Вольтамперометрические методы исследования

Перечень заданий: составление сводной таблицы, решение задач.

СЕМЕСТР 8

Практическое занятие 1.

Тема: Теоретические основы оптических методов исследования.

Перечень заданий: обсуждение вопросов по теме, тестирование.

Практическое занятие 2.

Тема: Атомный спектральный анализ

Перечень заданий: обсуждение вопросов по теме, анализ рисунков, графиков.

Практическое занятие 3.

Тема: Атомный спектральный анализ

Перечень заданий: решение задач.

Практическое занятие 4.

Тема: Молекулярный спектральный анализ

Перечень заданий: решение задач на основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера, изучение принципиальных схем фотоэлектроколориметра, спектрофотометра и нефелометра.

Практическое занятие 5.

Тема: Молекулярный спектральный анализ

Перечень заданий: анализ растворов соли меди фотометрическим методом.

Практическое занятие 6.

Тема: Нефелометрические и турбидиметрические методы исследования

Перечень заданий: обсуждение вопросов по теме, решение задач.

Практическое занятие 7.

Тема: Нефелометрические и турбидиметрические методы исследования

Перечень заданий: турбидиметрия: определение содержания SO_4^{2-} в водопроводной воде

Практическое занятие 8.

Тема: Рефрактометрические методы исследования

Перечень заданий: анализ рисунков, графиков, решение задач.

Практическое занятие 9.

Тема: Рефрактометрические методы исследования

Перечень заданий: определение показателя преломления и концентрации растворенного вещества в растворах сахарозы (глюкозы или другого сахара).

Практическое занятие 10.

Тема: Поляриметрический метод

Перечень заданий: анализ рисунков, графиков, решение задач.

Практическое занятие 11.

Тема: Хроматографические методы исследования

Перечень заданий: изучение методики расчетов хроматографических параметров. Интерпретация хроматограмм.

Практическое занятие 12.

Тема: Хроматографические методы исследования

Перечень заданий: разделение и обнаружение катионов методом одномерной бумажной хроматографии.

Практическое занятие 13.

Тема: Газовая и жидкостная хроматография

Перечень заданий: составление схемы классификации хроматографических методов анализа, схемы хроматографа, решение задач

Практическое занятие 14.

Тема: Газовая и жидкостная хроматография

Перечень заданий: Определение меди в растворе сульфата меди методом колоночной ионообменной хроматографии.

Практическое занятие 15.

Тема: Плоскостная хроматография

Перечень заданий: анализ графиков, рисунков, решение задач, тестирование.

Практическое занятие 16.

Тема: Плоскостная хроматография

Перечень заданий: качественный анализ и подтверждение подлинности лекарственных препаратов методом тонкослойной хроматографии.

3.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

3.6. Контроль самостоятельной работы

СЕМЕСТР 7

Контроль самостоятельной работы 1.

Тема: Электрохимические методы исследования

Перечень заданий: изучение материала по темам «Кулонометрия», «Вольтамперометрия (полярография)», «Электрогравиметрия», «Кондуктометрическое титрование».

Подготовка план-конспектов по изученным темам.

СЕМЕСТР 8

Контроль самостоятельной работы 1.

Тема: Теоретические основы оптических методов исследования

Перечень заданий: изучение материала по спектральным методам анализа: нефелометрия, поляриметрия, турбидиметрия. Атомная спектроскопия. Эмиссионный спектральный анализ. Подготовка план-конспектов по изученным темам,

Контроль самостоятельной работы 2.

Тема: Газовая и жидкостная хроматография

Перечень заданий: подготовить конспект по особенностям газовой хроматографии: классификация по механизму протекания процесса разделения, характеру подвижной и неподвижной фазы, строению хроматографических колонок, условиям проведения разделения.

3.7. Самостоятельная работа студентов

Чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы)

Поиск необходимой информации в сети Интернет

Составление схем, таблиц для систематизации учебного материала

Подготовка к различным формам промежуточной и итоговой аттестации (к контрольной работе, зачету, экзамену) и др.
Решение задач и упражнений по образцу.
Решение вариативных задач и упражнений

4. Фонд оценочных средств

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и итогового контроля (Приложение 1).

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная литература

1. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 5-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 451 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18193-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582531> (дата обращения: 28.03.2026).
2. Физико-химические методы анализа : учебник для вузов / под редакцией Е. М. Плисса. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 198 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20326-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587571> (дата обращения: 28.03.2026).

5.2. Дополнительная литература

1. Методика преподавания химии. Лабораторные занятия : учебное пособие / Г. С. Качалова ; Новосибирский гос. пед. ун-т. - Новосибирск : НГПУ, 2016. - 145 с. : табл. - Библиогр.: с. 116-121. - URL: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/5443/read.php> (дата обращения: 28.03.2026). - ISBN 978-5-00104-044-6. - Текст : электронный
2. Лабораторно-практические занятия по методике обучения и воспитания (химия) : практикум / Г. С. Качалова ; Новосибирский гос. пед. ун-т. - Новосибирск : НГПУ, 2018. - 211 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 178-184. - URL: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/6940/read.php> (дата обращения: 28.03.2026) . - ISBN 978-5-00104-286-0. - Текст : электронный

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.1 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://edsoo.ru/> - Единое содержание общего образования
2. <https://myschool.edu.ru/> ЦОС Моя школа.
3. <https://uchi.ru/?ysclid=m9zz9rwhk0504139799> — Учи.ру Образовательная онлайн-платформа.
4. <https://chem-ege.sdangia.ru/?redir&ysclid=m9zzitnix3231704027> - Образовательный портал для подготовки к экзаменам
5. <https://mendeleev.info/?ysclid=ma01jb9o9x354620833> - Сайт о химии и химиках

6.2. Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная библиотечная система «IPR SMART». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотечная система «Юрайт». Режим доступа: <https://urait.ru>

Электронно-библиотечная система «Лань» (раздел «Сетевая электронная библиотека педагогических вузов»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система «Руконт». Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/search>

Межвузовская электронная библиотека. Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Национальная электронная детская библиотека. Режим доступа: <https://arch.rgdb.ru/xmlui/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru>

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://www.prilib.ru>

Polpred.com Обзор СМИ. Режим доступа: <https://polpred.com>

7. Методические указания и учебно-методическое обеспечение для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

8. Материально-техническая база, программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебный корпус 1, аудитория 101, учебный корпус 4, аудитория 203.

В образовательном процессе используется свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: экосистема Яндекс, Mail.ru и др.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

9. Рейтинг-план оценки успеваемости студентов

Дисциплина /семестры	Объем аудиторной работы				Виды текущей аттестационной аудиторной и внеаудиторной работы	Максимальное (норматив) количество баллов	Поощрение	Штрафы	Итоговая форма отчета (мин. балл)
	лк	пр	лаб	КСР					
Физико-химические методы исследования/ 7 семестр	16	18	-	2	1. Контроль посещаемости лекций 2. Контроль посещаемости практических занятий 3. Работа на практических занятиях 4. Контроль самостоятельной работы <u>Формы контрольных мероприятий</u> 1. контрольная работа 2. тест <u>Компенсационные мероприятия</u> 1. Презентация по темам практических занятий	8 16 5х9=45 5 5 5	+ 1 балл за дополнения; + 3 балла за подготовку дополнительного дидактического материала	- 3 балла за невыполнение в установленные сроки	зачет Допуск к зачету – 42 баллов, 50% «автомат» при зачете – 76 баллов, 70%
ИТОГО						84 (без компенсации)			
Физико-химические методы исследования/ 8 семестр	18	32	-	4	1. Контроль посещаемости лекций 2. Контроль посещаемости практических занятий 3. Работа на практических занятиях 4. Контроль самостоятельной	9 16 5х16=80 10	+ 1 балл за дополнения; + 3 балла за подготовку дополнительного дидактического материала	- 3 балла за невыполнение в установленные сроки	Экзамен Допуск к экзамену – 62,5 балла, 50% «автомат» при экзамене

					работы <u>Формы контрольных мероприятий</u> 1. контрольная работа 2. тест <u>Компенсационные мероприятия</u> 1. Презентация по темам практических занятий	5 5 5				– 125 баллов, 90%
ИТОГО						125 (без компенсации)				

Лист регистрации изменений и дополнений к РПД
 (фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,
 при необходимости внесения изменений на следующий год –
 оформляется новый лист изменений)

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания совета факультета. Подпись декана факультета
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и послитогового контроля по дисциплине

1.1. Настоящий Фонд оценочных средств(ФОС) по дисциплине «Физико-химические методы исследования» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Физико-химические методы исследования» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1.2. Оценивание всех видов контроля(текущего, промежуточного, послитогового) осуществляется по 5-ти балльной шкале.

1.3. Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Индикатор достижения компетенции	ИПК 1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ИПК 1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ИПК 1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1. Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: тестирование, контрольная работа.

3.2. Формы текущего контроля и критерии их оценивания.

7 СЕМЕСТР

Форма контроля 1 – Типовые тестовые задания

Типовой тест.

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-1, ИПК-1.1, ИПК-1.2

Время выполнения заданий: 20 минут

Критерии оценивания:

- верные ответы на 100%- 90% вопросов – «отлично»;
- верные ответы на 89%- 70% вопросов – «хорошо»;

- верные ответы на 69%- 50% вопросов – «удовлетворительно»;
- верные ответы меньше чем на 50% вопросов – «неудовлетворительно»

1. Как в количественном анализе называют отношение абсолютной погрешности измерения к истинному значению измеряемой величины?
 - а) доверительный интервал
 - б) размах выборки
 - в) среднеквадратичное отклонение
 - г) относительная погрешность
2. Как называется небольшая представительская часть образца, состав и свойства которой идентичны составу и свойствам всей массы анализируемого образца?
 - а) навеска
 - б) аликвота
 - в) средняя проба
 - г) общая проба
3. Для какого процесса разделения в химическом анализе имеет значение произведение растворимости солей и оснований?
 - а) центрифугирование
 - б) фильтрование
 - в) дробное осаждение
 - г) экстракция
4. Как меняется рН раствора в колбе для титрования при алкалиметрическом определении уксусной кислоты при помощи раствора гидроксида натрия?
 - а) повышается
 - б) понижается
 - в) не изменяется
 - г) изменяется закономерно
5. Концентрация ионов H^+ в 0,01 М растворе уксусной кислоты ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$) равна:
 - а) $4,2 \cdot 10^{-4}$;
 - б) $2,2 \cdot 10^{-4}$;
 - в) $4,2 \cdot 10^{-3}$;
 - г) $1,8 \cdot 10^{-5}$.
6. Какая из перечисленных пар солей подходит для приготовления буферного раствора?
 - а) Na_2CO_3 и K_2CO_3
 - б) $LiBr$ и KI
 - в) Na_2CO_3 и $NaHCO_3$
 - г) $NaHCO_3$ и $NaNO_3$
7. Для чего используют буферные растворы в химическом анализе?
 - а) для решения расчётных задач
 - б) для мытья посуды
 - в) для поддержания постоянного окислительного потенциала раствора
 - г) для поддержания постоянного рН раствора
8. Выпадет ли осадок хлорида серебра при смешивании 25 мл 0.1М раствора нитрата серебра с равным объемом 0.005М раствора хлорида калия, если $PP_{AgCl} = 1.8 \cdot 10^{-10}$
 - а) Нет, $ИП = 5.05 \cdot 10^{-14} < PP$
 - б) Да, $ИП = 3.10 \cdot 10^{-8} > PP$
 - в) Нет, $ИП = 4.25 \cdot 10^{-12} < PP$
 - г) Да, $ИП = 1.25 \cdot 10^{-4} > PP$
9. Как называют интервал рН, в котором происходит изменение окраски индикатора при кислотно-основном титровании?
 - а) областью перехода окраски индикатора
 - б) точкой эквивалентности

- в) линией эквивалентности
 - г) конечной точкой титрования
10. На чем основан гравиметрический анализ?
- а) на определении массы вещества
 - б) на определении объема вещества
 - в) на определении объема растворителя
 - г) на определении температуры плавления вещества

Форма контроля 2 – Типовая контрольная работа

Типовая контрольная работа.

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-1, ИПК-1.2, ИПК-1.3

Время выполнения заданий: 30 минут

Критерии оценивания:

- Даны полные, обоснованные ответы; верно составлены уравнения реакций, названия веществ, задача решена рациональным способом и правильно оформлена – «отлично»;
- Даны полные, обоснованные ответы, верно составлены уравнения реакций, названия веществ, но допущены незначительные ошибки, имеются ошибки в оформлении задачи, задача решена верно, но нерациональным способом – «хорошо»;
- Ответы неполные, необоснованные, имеются существенные ошибки в составлении уравнений реакций, названий веществ, при решении задачи допущены ошибки – «удовлетворительно»;
- Ответы неверные, имеются существенные ошибки в составлении уравнений реакций или составлено менее 50% заданных уравнений реакций, задача решена неверно или не решена – «неудовлетворительно».

1. Предложите план качественного анализа раствора хлорида железа (III), запишите необходимые уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

Запишите уравнение реакции гидролиза хлорида железа (III), выражение для константы гидролиза.

2. Каким из физико-химических методов анализа можно определить количественное содержание хлорида железа (III) в растворе? Дайте характеристику выбранного метода, на чем он основан, опишите основные операции, необходимое оборудование.

3. Каким химическим методом можно определить содержание железа в природных водах? Опишите химизм процесса, какие расчеты необходимо будет выполнить.

8 СЕМЕСТР

Форма контроля 1 – Типовые тестовые задания

Тема: Спектральные методы анализа

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-3, ИПК-3.2.

Время выполнения заданий: 15 минут

Критерии оценивания:

- верные ответы на 100%- 90% вопросов – «отлично»;
- верные ответы на 89%- 70% вопросов – «хорошо»;
- верные ответы на 69%- 50% вопросов – «удовлетворительно»;
- верные ответы меньше чем на 50% вопросов – «неудовлетворительно»

1. Является спектрометрическим метод анализа:

- а) поляриметрия
- б) масс-спектрометрия
- в) ионометрия
- г) $2s^1 2p^3$ полярография

2. Электромагнитное излучение с наибольшей длиной волны используется в методе анализа:
- а) УФ-спектрофотометрия;
 - б) ЯМР-спектрометрия;
 - в) рефрактометрия;
 - г) флуориметрия.
3. Спектр поглощения вещества может представлять собой зависимость оптической плотности раствора от:
- а) длины волны;
 - б) толщины поглощающего слоя;
 - в) концентрации вещества в растворе;
 - г) пропускания.
4. Интенсивность светового потока, прошедшего через кювету с раствором исследуемого вещества, оказалась в 10 раз меньше интенсивности такого же светового потока, прошедшего через кювету сравнения. Оптическая плотность раствора исследуемого вещества равна:
- а) 0,100;
 - б) 0,500;
 - в) 1,00;
 - г) 10,0.
5. Молярный коэффициент поглощения вещества равен 28000, молярная масса – 400 г/моль. Величина удельного показателя поглощения данного вещества составляет:
- а) 400;
 - б) 700;
 - в) 2800
 - г) 7000.
6. Для создания пламени в методе атомно-абсорбционной спектрометрии не используют смесь:
- а) пропана и кислорода;
 - б) ацетилена и оксида азота (I);
 - в) бутана и воздуха;
 - г) оксида азота (I) и воздуха.
7. В качестве экстракционного реагента при экстракционнофотометрическом определении катионного поверхностно-активного вещества может быть использован:
- а) метиловый оранжевый;
 - б) бриллиантовый зелёный;
 - в) малахитовый зелёный;
 - г) кристаллический фиолетовый.
8. На свойстве аддитивности оптической плотности основан метод анализа:
- а) фотометрическое титрование;
 - б) экстракционная спектрофотометрия;
 - в) многоволновая спектрофотометрия;
 - г) производная спектрофотометрия.

Форма контроля 2 –Типовая контрольная работа

Тема: Инструментальные методы исследования

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-3, ИПК-3.2.

Время выполнения заданий: 45 минут

Критерии оценивания:

- Даны полные, обоснованные ответы; верно составлены уравнения реакций, задачи решены рациональным способом и правильно оформлены – «отлично»;

- Даны полные, обоснованные ответы, верно составлены уравнения реакций, но допущены незначительные ошибки, имеются ошибки в оформлении задач, задачи решены верно, но нерациональным способом – «хорошо»;
- Ответы неполные, необоснованные, имеются существенные ошибки в составлении уравнений реакций, при решении задач допущены ошибки – «удовлетворительно»;
- Ответы неверные, имеются существенные ошибки в составлении уравнений реакций или составлено менее 50% заданных уравнений реакций, задачи решены неверно или не решены – «неудовлетворительно».

1. Каким образом можно определить количество электричества, прошедшее через ячейку, в потенциостатической кулонометрии? Что такое кулонометр? Приведите примеры и объясните принцип работы гравиметрического, газового и титрационного кулонометров

2. Что такое потенциометрическое титрование? Объясните принцип обнаружения конечной точки титрования по кривой потенциометрического титрования, а также по её первой и второй производной.

3. Каким образом можно получать титрант в кулонометрическом титровании? Какими преимуществами обладает кулонометрическое титрование перед другими титриметрическими методами анализа?

4. Опишите устройство и принцип работы стеклянного рН-чувствительного электрода. Какую операцию необходимо провести со стеклянным электродом, который хранился в сухом виде? Почему данный электрод перед работой необходимо градуировать по стандартным буферным растворам? Чем обусловлена погрешность измерения рН с помощью стеклянного электрода в сильноокислых ($\text{pH} < 0$) и щелочных ($\text{pH} > 10-11$) растворах?

3.3 Методические указания по проведению процедуры текущего контроля

1. Текущий контроль проводится на протяжении всего семестра.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов текущего контроля проводятся преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия.
4. Результаты текущего контроля учитываются в рейтинге по дисциплине.
5. Все материалы, полученные от обучающихся в ходе текущего контроля (контрольная работа, диктант, тест, организация дискуссии, круглого стола, доклад, реферат, отчет по лабораторной работе, отчет по педагогической практике и т.п.), должны храниться в течение текущего семестра на кафедрах.
6. Считать, что положительные результаты текущего контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций (этапов формирования компетенций).

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания

4.1. Промежуточная аттестация проводится в виде: зачета (7 сем.) и экзамена (8 сем.).

4.2. Содержание оценочного средства. Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-1, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3

Примерные вопросы и задания к зачету

1. Классификация физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал. Экстенсивные и интенсивные методы анализа. Холостая проба.
2. Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа (химические, физические, физико-химические, биологические). Требования, предъявляемые к

реакциям в количественном анализе. Источники ошибок количественного анализа. Правильность и воспроизводимость результатов количественного анализа.

3. Классификация ошибок количественного анализа. Систематическая ошибка, ее источники. Оценка правильности результатов количественного анализа. Случайные ошибки. Статистическая обработка результатов анализа.

4. Оценка методов анализа по воспроизводимости и правильности. Метрологическая характеристика методов анализа по правильности. Оценка допустимого расхождения результатов параллельных определений.

5. Гравиметрия. Основные понятия гравиметрического анализа. Классификация методов гравиметрического анализа (метод осаждения, метод отгонки, метод выделения, термогравиметрический метод). Метод осаждения. Основные этапы гравиметрического определения (краткая классификация каждого этапа).

6. Осаждаемая и гравиметрическая форма. Условия образования кристаллического и аморфного осадка, требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической форме, осадителю, промывной жидкости. Примеры гравиметрических определений.

7. Титриметрические методы анализа. Сущность титриметрии. Закон эквивалентов. Основы кислотно-основного титрования.

8. Классификация электрохимических методов анализа, аналитический сигнал в электрохимических методах анализа. Электрохимическая ячейка и ее химический эквивалент. Назначение и строение индикаторных электродов, электродов сравнения и селективных электродов.

9. pH-метрия: определение pH, теоретические и практические основы pH-метрии; буферные растворы; электроды, используемые в этом методе анализа. Практическая значимость.

10. Кондуктометрия. Закон Ома и проводимость раствора, удельная проводимость, подвижность ионов. Факторы, влияющие на изменение проводимости растворов. Области применения.

11. Кондуктометрический анализ. Принцип метода, основные понятия.

12. Потенциометрический анализ. Принцип метода. Определение концентрации анализируемого раствора в прямой кондуктометрии

13. Кулонометрический анализ. Принцип метода

14. Классический качественный анализ. Задачи и методы качественного анализа. Научное и практическое значение качественного анализа для различных отраслей промышленности и народного хозяйства.

Примерные вопросы и задания к экзамену

1. Классификация спектроскопических методов анализа. Электромагнитный спектр, его характеристика в интервале длин волн.

2. Классификация атомно-спектроскопических методов анализа. Энергетические переходы электронов в атоме, разрешенные и неразрешенные переходы.

3. Атомная спектроскопия. Процессы, лежащие в основе возникновения атомных спектров. Определение спектральной линии, условия их возникновения.

4. Молекулярно-спектроскопические методы анализа: классификация, на чем основан каждый из методов. Энергетические переходы электронов в молекулах, энергия молекул.

5. Спектроскопия в УФ и видимой областях. Закон Бугера-Ламберта-Бера в экспоненциальной и логарифмической формах. Оптическая плотность и коэффициент пропускания, молярный коэффициент поглощения и его физический смысл.

6. Спектрофотометрия, фотоэлектроколориметрия. Закон Бугера-Ламберта-Бера и отклонения от него (на графике зависимости оптической плотности или молярного коэффициента поглощения от частоты или длины волны). Принцип оптической схемы спектрофотометра. Области практического применения.

7. Явление люминесценции. Способы возбуждения и виды люминесценции. Электронные переходы при люминесценции. Тушение люминесценции. Области применения.
8. Рефрактометрия. Закон преломления Снеллиуса. Абсолютный и относительный показатели преломления. Дифракционная дисперсия. Проиллюстрируйте и охарактеризуйте этапы прохождения света через границу раздела прозрачных сред. Факторы, влияющие на коэффициент преломления.
9. Метод рефрактометрии, закон преломления, основные узлы рефрактометра, зависимость коэффициента преломления от концентрации и плотности. Области применения.
10. ИК- спектроскопия. Причины происхождения ИК- спектров, типы колебаний атомов в многоатомной молекуле, с какими параметрами они связаны. Области применения.
11. ЯМР-спектроскопия. Условие ядерного магнитного резонанса. Химсдвиг, единицы измерения, определение химсдвига, стандарты при определении химсдвига в растворяющей и твердотельной спектроскопии-ЯМР.
12. ЯМР-спектроскопия. Химсдвиг, уменьшение и увеличение его значения. Формула расчета линий в мультиплете спектра взаимодействующих ядер.
13. Для чего применяется в ЯМР-спектроскопии процедура Фурье-преобразования? Какой прием используют для устранения химической анизотропии в твердотельной ЯМР-спектроскопии, «сайдбанд».
14. ЭПР-спектроскопия: к каким методам анализа относится, условия магнитного резонанса, g-фактор, изотропные и анизотропные спектры, формула для расчета числа линий в спектре с учетом ядерного спина элемента. Спектры ЭПР и их характеристика, ДФПГ. Прием магнитного разбавления. ЭПР-спектрометр (блок-схема).
15. Константы СТС, ДСТС, g-фактор в ЭПР спектроскопии. Правило аддитивности. Охарактеризуйте случаи аксиальной и ромбической симметрии координационных полиэдров в спектрах ЭПР.
16. Термические методы анализа. Чем отличаются кривые охлаждения смесей от кривых охлаждения чистых веществ и чем вызываются эти отличия? Эвтектические смеси и их особенности? Что можно определить по диаграмме плавкости?
17. Хроматографические методы анализа: определение, классификация, суть метода. Теория хроматографии: время удерживания, индекс удерживания, теоретическая тарелка – мера эффективности колонки.
18. Жидкостная ионообменная хроматография: сущность метода, области применения.
19. Колоночная хроматография (жидкостная, газовая): сущность метода, условия проведения анализа, области применения.
20. Поляриметрия. Удельное вращение. Оптически активные вещества. Применение метода

4.3. Критерии оценивания

Зачет выставляется по результатам рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов, то он сдает зачет.

Шкала оценивания для зачета:

Уровни освоения компетенции (-ий)	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Академическая оценка	% освоения (рейтинговая оценка)
-----------------------------------	---	----------------------	---------------------------------

Сформирован а	Студент показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.	Зачтено	50-100
Не сформирована	При ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.	Не зачтено	менее 50

Оценка за экзамен выставляется с учетом рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов или хочет повысить оценку, то обучающийся сдает экзамен.

Шкала оценивания для экзамена:

Уровни освоения индикаторов достижения компетенций	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный (высокий)	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Продуктивная деятельность	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического материала	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Неудовлетворительно	менее 50

4.4. Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по расписанию экзаменов (зачета - на последнем занятии по предмету). Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов или желает повысить оценку, то сдает экзамен/ зачет согласно требованиям.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов промежуточной аттестации проводится преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется: по окончании ответа студента и фиксируется в зачетной книжке и экзаменационной ведомости.
4. При наличии письменных ответов обучающихся, полученных в ходе экзаменационной сессии, материалы хранятся в течение месяца после завершения сессии на кафедрах.
5. Порядок выполнения и защиты курсовой работы регламентирован «Положением о курсовой работе ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко».
6. Считать, что положительные результаты промежуточного контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

5. Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций (поститоговый контроль) и критерии их оценивания

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: ПК-1, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3

Время выполнения заданий: 10 минут

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Индикатор достижения компетенции	ИПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).

Практическое задание

Рассчитать эквивалентную концентрацию раствора перманганата калия, приготовленного растворением 18 г препарата, предназначенного для титрования в кислой среде, в 250 мл воды

Ключ к практическому заданию

Для расчета эквивалентной концентрации используем формулу: $C = m \cdot 1000 / M_3 \cdot V$.

Молярная масса эквивалента перманганата калия в кислой среде будет равна $M_3 = M/n = 158/5 = 31,6$ г/моль,

где n – число электронов, принимаемых марганцем в ходе ОВР в кислой среде.

$C = 18 \text{ г} \cdot 1000 / 31,6 \text{ г/моль} \cdot 250 \text{ мл} = 2,28 \text{ моль/л}$.

Время выполнения заданий: 10 минут

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

Индикатор достижения компетенции	ИПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
----------------------------------	---

Практическое задание:

Предложите темы проектной деятельности обучающихся по качественному анализу неорганических соединений и план работы по реализации одного из этих проектов.

Ключ к практическому заданию

Для выполнения проектной деятельности по качественному анализу неорганических соединений обучающимся можно предложить следующие темы:

- Анализ воды из природных источников
- Сравнительный анализ минеральной воды
- Определение кальция в молоке
- Качественный анализ минеральных удобрений
- Определение металлов в монетных сплавах

Для реализации проекта «Анализ воды из природных источников» необходимо:

1. Собрать пробы воды из различных источников (водоем, родник, водопровод)
2. Определить цвет, запах, мутность.
3. Провести качественный анализ на содержание хлорид, сульфат-ионов, ионов железа, определить жесткость воды
4. Провести микробиологический анализ.
5. Свести данные в таблицу, сделать выводы о пригодности воды.

Время выполнения заданий: 10 минут

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Индикатор достижения компетенции	ИПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

Практическое задание

При проверке компетенции «Лабораторный химический анализ» юниорам WorldSkills Russia Junior предлагают кейс, предполагающий определение кислотности молока с использованием титриметрического и потенциометрического методов. Обучающиеся должны, работая в паре не только определить кислотность молока, но и оценить, как полученное значение соотносится с нормами, установленными законодательством для данного продукта.

Какое оборудование и реактивы необходимы для выполнения этого задания? Предложите план решения задачи.

Ключ к практическому заданию:

Определить кислотность молока можно при помощи титриметрического метода, заключающегося в титровании молока раствором гидроксида натрия в присутствии фенолфталеина. Норма кислотности по ГОСТ 31450-2013 равна 21⁰T.

Для титрования необходимо: бюретка, коническая колба для титрования, воронка, пипетка, 0.1 н раствор гидроксида натрия, фенолфталеин.
 рН молока можно также определить потенциометрически.
 Для этого необходимо: рН-метр, стаканчик. Норма рН 6,48-6,44.

Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
 - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
 - 4 балла – три правильных соответствия;
 - 3 балла – два правильных соответствия;
 - 2 балла – одно правильно соответствие;
 - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
 - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
 - 10 баллов - студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
 - 8 баллов - студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
 - 6 баллов - при выполнении задания допущены грубые ошибки;
 - 0 баллов - студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

Шкала оценивания сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций

Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% выполнения всех заданий-
Повышенный (высокий)	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного	Неудовлетв	менее 50

	уровня	орительно	
--	--------	-----------	--

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.

Методические указания для проверки остаточных знаний

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по графику деканата.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов поститогового контроля проводится преподавателем по распоряжению деканата.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия, оформляется в виде отчета и хранится в деканате в течение всего срока обучения обучающегося.