

Компонент ОПОП 04.03.01 Химия. Аналитическая химия и химическая

экспертиза

наименование ОПОП

Б1.В.ДВ.01.02

шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Дисциплины
(модуля)**

Современные методы аналитической химии

Разработчик (и):

Деркач С.Р.

профессор

д.х.н., профессор

Утверждено на заседании кафедры

ХИМИИ

наименование кафедры

протокол № 6 «16» февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой химии



Дякина Т.А.
ФИО

**Мурманск
2024**

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ПК-5 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ИД-1пк-5 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР. ИД-2пк-5 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР. ИД-3пк-5 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР. ИД-4пк-5 Готовит объекты исследования.	– физико-химические основы методов (т.е. за счет чего происходит разделение и концентрирование), их достоинства и недостатки; – способы реализации метода и конкретные примеры; – специфические особенности рассматриваемых способов анализа и достигаемые в них метрологические показатели.	– проводить сравнительный анализ различных методов	– теоретическими основами различных классов физико-химических методов; – навыками выбора областей и объектов анализа, для которых эти методы могут быть использованы	- комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ; - тестовые задания;	Результаты текущего контроля
ПК-6 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ИД-1пк-6 Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме.	–				

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.1. Критерии и шкала оценивания тестирования

Перечень тестовых вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в методических указаниях к выполнению лабораторных/самостоятельных работ и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включен типовой вариант тестового задания:

1. Причины вызывающие систематические и случайные ошибки анализа, грубые ошибки
2. Основы метрологии анализа. Вычисление наиболее вероятной величины $\bar{x}$, если при n измерениях получены значения $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$
3. Характеристика случайных и систематических ошибок анализа
4. Стандартное отклонение отдельного измерения
5. Оценки точности результата
6. Коэффициент Стьюдента
7. Методы обнаружения грубых ошибок (промахов) используют в математической статистике
8. Доверительный интервал
9. Доверительный интервал для обнаружения систематической ошибки метода
10. Основные виды спектроскопии.
11. ИК- спектроскопия. Принцип метода, его применение
12. Явления, лежащие в основе спектроскопических методов анализа
13. Оптические методы анализа.
14. Классификация методов спектроскопии (по типу оптических явлений, в соответствии с диапазонами энергий электромагнитного излучения, по типу изучаемых объектов)
15. Спектр испускания, спектр поглощения.
16. «спектральная линия», «резонансными» линии
17. Основные узлы приборов абсорбционной спектроскопии, принцип их работы
18. Виды спектров возможны в молекулярно-абсорбционной спектроскопии.

19. Основной закон светопоглощения (закон Бугера–Ламберта–Бера), молярный коэффициент поглощения

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Сформированные систематические знания в части выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов. 90-100 % правильных ответов
<i>Хорошо</i>	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в части выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов. 70-89 % правильных ответов
<i>Удовлетворительно</i>	Общие, но не структурированные знания в части выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов. 50-69 % правильных ответов
<i>Неудовлетворительно</i>	Фрагментарные знания в части выбора экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов. 49% и меньше правильных ответов

Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

Баллы	Критерии оценки
12	посещаемость 75 - 100 %
3	посещаемость 50 - 74 %
0	посещаемость менее 50 %

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает тестовые задания.

Комплект заданий диагностической работы

Компетенция ПК-5	
1.	На поглощении излучения веществом основаны методы анализа: 1) атомная эмиссионная спектроскопия; 2) спектрофотометрия; 3) нефелометрия; 4) атомно-абсорбционный спектральный анализ.
2.	Единицей измерения оптической плотности является: 1) $\text{кДж}\cdot\text{с}/\text{см}^2$; 2) л-моль/с; 3) л/моль-см; 4) оптическая плотность - безразмерная величина.
3.	Какую окраску имеет раствор некоторого комплексного соединения, если известно, что он поглощает излучение с длиной волны 580 нм: 1) желтую; 2) зеленую; 3) красно-оранжевую; 4) голубую.
4.	На испускании электромагнитного излучения возбужденными атомами основан метод анализа: 1) фотометрия пламени; 2) люминесцентный анализ; 3) рефрактометрия; 4) рентгенофлуоресцентный анализ.
5.	На поглощении электромагнитного излучения возбужденными атомами основан метод анализа: 1) атомная эмиссионная спектроскопия; 2) спектрофотометрия; 3) нефелометрия; 4) атомно-абсорбционный спектральный анализ.
6.	Какую окраску имеет раствор некоторого комплексного соединения, если известно, что он поглощает излучение с длиной волны 895 нм: 1) красно-оранжевую; 2) зеленую; 3) голубую; 4) раствор не имеет окраски.
7.	Оптическая плотность - это 1) отношение интенсивности падающего света к интенсивности прошедшего;

	2) отношение интенсивности прошедшего света к интенсивности падающего; 3) логарифм отношения интенсивности падающего света к интенсивности прошедшего; 4) логарифм отношения интенсивности прошедшего света к интенсивности падающего.
8.	Каким образом помещают пластинку с нанесенными веществами в хроматографическую камеру при проведении ТСХ? 1) строго вертикально; 2) Под углом 60-90 градусов; 3) Строго горизонтально.
9.	Что является результатом проведения ТСХ? 1) Пластинка с видимыми следами прохождения веществ по слою сорбента; 2) Пластинка с видимыми пятнами веществ на слое сорбента; 3) Пластинка с видимыми или невидимыми пятнами веществ на слое сорбента, которые нужно детектировать согласно общей фармакопейной статье; 4) Пластинка с видимыми или невидимыми пятнами веществ на слое сорбента, которые нужно детектировать согласно частной фармакопейной статье на анализируемый препарат.
10.	Положение зоны вещества на хроматограмме характеризуется величиной КГ, которая равна: 1) Отношению расстояния от одного пятна к другому к расстоянию от линии старта до линии финиша; 2) Отношению расстояния от линии старта до линии финиша к расстоянию от стартовой линии до центра зоны вещества; 3) Отношению расстояния от стартовой линии до центра зоны вещества к расстоянию от стартовой линии до линии фронта.
Компетенция ПК-6	
11.	Какие физические методы используются в анализе веществ? 1) Определение температуры плавления; 2) Определение температуры разложения; 3) Определение температуры затвердевания; 4) Определение плотности.
12.	Какие из указанных методов анализа не относятся к физическим? 1) Определение плотности; 2) Определение температуры кипения; 3) Хроматография; 4) Определение вязкости.
13.	Что подразумевают под термином «температура плавления»? 1) Температура начала плавления вещества; 2) Интервал между началом и концом плавления вещества; 3) Температура конца плавления вещества.
14.	К оптическим методам относятся: 1) полярография, 2) поляриметрия,

	3) потенциометрия, 4) фотоколориметрия.
15.	Какой метод анализа основан на поглощении света анализируемым веществом: 1) рефрактометрия, 2) поляриметрия, 3) фотометрия, 4) хроматография, 5) потенциометрия.
16.	Что является определяемым показателем при фотометрическом методе анализа?: 1) электродвижущая сила, 2) показатель преломления, 3) оптическая плотность.
17.	Молярный коэффициент поглощения - это: 1) оптическая плотность раствора, содержащего в 100 мл 1г вещества, 2) угол поворота плоскости поляризации монохроматического света на путь длиной в 1 дм в среде, содержащей оптически активное вещество, при условном приведении концентрации этого вещества к значению равному 1 г/мл, 3) оптическая плотность одномолярного раствора при толщине слоя 1 см.
18.	В законе Бугера-Ламберта-Бэра символом l обозначается: 1) молярный показатель поглощения, 2) оптическая плотность, 3) толщина кюветы, 4) удельный показатель поглощения.
19.	Величина, представляющая отношение величины смещения зоны вещества к смещению зоны фронта растворителя 1) коэффициент движения; 2) коэффициент разделения; 3) коэффициент селективности; 4) коэффициент растворимости.
20.	Методы бумажной хроматографии 1) электрофоретические; 2) двумерные; 3) круговые; 4) все варианты.