

Компонент ОПОП 04.03.01 Химия, Аналитическая химия и химическая экспертиза
наименование ОПОП

Б1.В.06
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Химическая экспертиза качества сырья и готовой продукции

Разработчик:

Долгопятова Н.В.

ФИО

доцент кафедры химии

должность

канд. техн. наук, доцент

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

ХИМИИ

наименование кафедры

протокол № 6 «16» февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой химии



Дякина Т.А.
ФИО

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-1 Способен применять систему фундаментальных химических понятий и законов в области аналитической химии и химической экспертизы	ИД-1пк.1 Владеет понятийным аппаратом химической науки и её основными законами. ИД-2пк.1 Знает условия и особенности проведения эксперимента при исследовании реальных объектов, включая требования к качеству химических реактивов, необходимых для работы на современном оборудовании. ИД-3пк.1 Планирует химический эксперимент, связанный с обнаружением и	- условия и особенности проведения эксперимента при исследовании реальных объектов, включая требования к качеству химических реактивов, необходимых для работы на современном оборудовании.	- планировать химический эксперимент, связанный с обнаружением и количественным определением веществ в составе исследуемого сырья, материала, продукта; - анализировать и систематизировать результаты проведенного химического анализа.	понятийным аппаратом химической науки и её основными законами.	- комплект заданий для выполнения, оформления отчетов и защиты лабораторных работ	Экзаменационные билеты. Результаты текущего контроля

	количественным определением веществ в составе исследуемого сырья, материала, продукта. ИД-5пк.1 Анализирует и систематизирует результаты проведенного химического анализа.					
ПК-2 Способен владеть методологией химического анализа	ИД-1пк.2 Знает и применяет современные методы анализа для исследования состава и свойств различных объектов аналитического контроля, а также использует соответствующую аппаратуру для проведения исследований и решений любых задач. ИД-3пк.2 Знает и соблюдает технику безопасности при работе со сложным аналитическим оборудованием. ИД-4пк.2 Владеет приемами оценивания методов утилизации отходов	- современные методы анализа для исследования состава и свойств различных объектов; - технику безопасности при работе со сложным аналитическим оборудованием.	- использовать соответствующую аппаратуру для проведения исследований и решений любых задач	- приемами оценивания методов утилизации отходов технологического процесса в соответствии с их химическим составом и свойствами.	- комплект заданий для выполнения, оформления отчетов и защиты лабораторных работ	Экзаменационные билеты. Результаты текущего контроля

	технологического процесса в соответствии с их химическим составом и свойствами.					
ПК-3 Способен проводить химический анализ объектов аналитического контроля	ИД-1пк. ₃ Владеет физико-химическими методами анализа объектов аналитического контроля. ИД-2пк. ₃ Планирует и проводит химический эксперимент по химическому анализу конкретных объектов ИД-3пк. ₃ Анализирует, систематизирует и интерпретирует результаты химических анализов, испытаний и исследований с использованием химического языка и с привлечением компьютерных технологий.	физико-химические методы анализа объектов аналитического контроля	- планировать и проводить химический эксперимент по химическому анализу конкретных объектов - анализировать, систематизировать и интерпретировать результаты химических анализов, испытаний и исследований с использованием химического языка и с привлечением компьютерных технологий.	физико-химическими методами анализа объектов аналитического контроля.	- комплект заданий для выполнения, оформления отчетов и защиты лабораторных работ	Экзаменационные билеты. Результаты текущего контроля

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-3пк.5 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР. ИД-4пк.5 Готовит объекты исследования.	технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР	планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	навыками подготовки объектов исследований	- комплект заданий для выполнения, оформления отчетов и защиты лабораторных работ	Экзаменационные билеты. Результаты текущего контроля
--	---	---	---	--	--	---

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.	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.

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., типовые задания к практическим работам представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной 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. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены, Ответы на вопросы преподавателя при защите работы неполные.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Защита работы отсутствует. ИЛИ Задание не выполнено.

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

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

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

4.1 Список вопросов и типовых заданий к экзамену:

1. Свойства продуктов питания: Физико-химические, органолептические, биологические, товарные.
2. Свойства сырья для производства продуктов питания. Комплексы технологических свойств.
3. Качественные и количественные характеристики свойств. Их взаимная связь и взаимодействия.
4. Методы отбора проб для исследования твердых, жидких и газообразных веществ.

5. Метрологические основы контроля качества исследовательских работ. Типы погрешности. Метрологические характеристики методов и методик.
7. Стандартные образцы свойств и состава.
8. Элементы методов планирования исследования и эксперимента.
9. Механические свойства твердых, жидких и газообразных тел и продуктов питания.
10. Методы исследования физико-химических процессов и свойств продуктов.
11. Исследование оптических свойств (колориметрия, , рефрактометрия, поляриметрия и люминесценция).
12. Химические и инструментальные методы анализа примесных, микро- и ультра-микросоставляющих сырья и пищевых продуктов.
13. Хроматографические методы анализа.
14. Методы определения плотности пищевых продуктов и сырья.
15. Элементы органогены – макроэлементы и микроэлементы.
16. Способы определения влажности продуктов и полупродуктов.
17. Ионметрические методы анализа пищевых продуктов.
18. Хроматографические методы анализа основных компонентов пищевых продуктов.
19. Содержание основных микроэлементов в пищевых продуктах.
20. Методы определения токсичных микроэлементов.
21. Пектины в пищевых продуктах и их анализ с помощью инфракрасного излучения.
22. Современные методы анализа белков в жидких продуктах.
23. Мышьяк в пищевых продуктах и методы его определения.
24. Термический анализ пищевых продуктов.
25. Ферментативные методы определения углеводов.
26. Статистическая обработка экспериментальных данных? Что такое доверительный интервал?
27. При определении влажности зерна пшеницы получены следующие данные, %: 8,61; 8,53; 8,57; 8,66; 8,63; 8,64; 9,01. Вычислить величину стандартного отклонения, провести «выбраковку» грубых «промахов», используя метод математической обработки полученных данных.
28. При определении олова в консервированном пищевом продукте получены следующие результаты (мкг/кг): 28,96; 28,84; 28,75; 28,30; 27,51; 28,05; 26,80; 27,90; 28,10; 28,50; 28,80. Выявить «промахи», используя метод математической обработки полученных данных.
29. При анализе биогенного микроэлемента железа в зерне были получены следующие содержания (мкг/кг): 49,5; 41,0; 44,3; 45,5; 45,7; 46,1; 47,8; 48,6; 41,0; 44,3; 45,5; 45,7; 46,1; 47,8; 48,6; 49,5. Определить: «промахи»; стандартное отклонение среднего арифметического.
30. Классификация методов определения влаги в зерне злаковых культур, продуктов переработки. Метод Фишера, эталонный метод определения влажности.
31. Методы определения содержания сухих веществ в растворах. Методы, основанные на определении плотности. Пикнометрический метод. Рефрактометрический метод.
32. Методы определения углеводов. Классификация методов, сущность.
33. Титриметрический метод определения крахмала. Реакции. Расчет результатов анализа.
34. Методы определения общего азота.
35. Определение фосфора фотоколориметрическим методом. Сущность метода, реакции и расчет результатов анализа.
36. Методы определения жиров. Классификация, сущность.
37. Методы определения цветности и мутности вин, коньяков и напитков.
38. Методы органолептического анализа. Научные основы метода. Виды и характер дегустации.
39. Методы определения витаминов (В₁, В₂, С, Е). Сущность, характеристика методов. Расчет результатов анализа.
40. Минерализация и озоление исследуемых проб пищевых объектов как способ пробоподготовки.

41. Рефрактометрический метод определения общего содержания жира. Вычисление результатов анализа.
42. Химические и физико-химические методы определения кислотности пищевых объектов.
43. Определение макроэлементов пищевых объектов методом комплексонометрического титрования. Реакции. Расчет результатов анализа.
44. Определение подлинности пищевых товаров.
45. Методы определения качества сырья и продуктов питания.

4.3 Типовой вариант экзаменационного билета:

Экзаменационный билет № _____

по дисциплине «Химическая экспертиза качества сырья и готовой продукции»

1. Качественные и количественные характеристики свойств продовольственных товаров.
2. Современные методы анализа белков в жидких пищевкусовых продуктах.
4. При анализе биогенного микроэлемента железа в зерне были получены следующие содержания (мкг/кг): 49,5; 41,0; 44,3; 45,5; 45,7; 46,1; 47,8; 48,6; 41,0; 44,3; 45,5; 45,7; 46,1; 47,8; 48,6; 49,5. Определить: «промахи»; стандартное отклонение среднего арифметического.
5. Методы определения цветности и мутности вин, коньяков и напитков. Привести примеры.

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
Удовлетворительно	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе ¹	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней 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

ПК-1 Способен применять систему фундаментальных химических понятий и законов в области аналитической химии и химической экспертизы	
ПК-2 Способен владеть методологией химического анализа	
1	Как называется средство измерений, предназначенное для воспроизведения и хранения единицы величины с целью передачи ее размера другим средствам измерений данной величины. а) Стандартный образец б) Стандарт-мера в) Образец сравнения г) Эталон единицы величины
2	2. Сколько значащих цифр содержится в числе 125,4? а) 1 б) 2 в) 3 г) 4
3	3. Вычислите результат: $(1,12+0,035) \cdot 15,2 + (0,035-0,01) \cdot 1,4$ а) 17,6 б) 17,62 в) 17,619 г) 17,6190
4	Вычислите молекулярную массу вещества из относительных атомных масс составляющих его элементов: SrSO_4 . а) 183,682 б) 183,68 в) 183,7 г) 184

¹ Баллы соответствуют технологической карте

5	Что называют погрешностью измерений? 1. Отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины. 2. Отклонение результата измерения от среднего значения измеряемой величины. 3. Ошибка измерения.
6	Погрешности измерения подразделяют на: 1. Систематические, воспроизводимые и инструментальные. 2. Систематические, случайные и грубые. 3. Абсолютные, методические и инструментальные. 4. Воспроизводимые, грубые и методические.
7	Правильность – это: 1. Отклонение отдельного измерения от среднеарифметического значения. 2. Среднеарифметическое значение измеряемой величины. 3. Разница между среднеарифметической величиной и действительным значением. 4. Разность между наибольшим и наименьшим результатом.
8	Как вычисляется фактор эквивалентности в кислотно-основных реакциях? 1. Путем деления молярной массы вещества на основность кислоты 2. По числу замещенных атомов водорода 3. Путем деления стехиометрического коэффициента, стоящего перед определяемым веществом в уравнении реакции, на число эквивалентности
9	Характеристикой случайных погрешностей является: 1. Правильность. 2. Абсолютная ошибка. 3. Относительная ошибка. 4. Воспроизводимость.
10	Что называется адсорбцией? 1. Поглощение вещества в объеме воды 2. Поглощение вещества поверхностью твердого тела 3. Местное перенасыщение раствора 4. Свойство ионов замещать друг друга в кристаллической решетке вещества

ПК-3 Способен проводить химически химический анализ объектов аналитического контроля ПК-5 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	
1	Какие два экспериментальных измерения включают в себя гравиметрический метод анализа? 1. Взвешивание навесок анализируемого вещества и его осаждаемой формы 2. Взвешивание навески исходного анализируемого вещества и навески анализируемого вещества, высушенной до постоянной массы 3. Взвешивание навески анализируемого вещества и его гравиметрической формы
2	Получен осадок хлорида серебра. Каким реактивом следует его промывать? 1. Водой 2. Разбавленным раствором серной кислоты 3. Разбавленным раствором азотной кислоты 4. Разбавленным раствором соляной кислоты
3	На чем основан титриметрический анализ? 1. На измерении объемов веществ, вступающих в химическую реакцию

	2. На измерении объема и концентрации раствора, вступившего в реакцию 3. На измерении объема раствора реагента, израсходованного на эквивалентное взаимодействие с определяемым веществом
4	Что называют точкой эквивалентности? 1. Момент титрования, когда количество вещества эквивалентов титранта равно количеству вещества эквивалентов определяемого вещества 2. Момент титрования, когда объем титранта равен объему раствора, взятому для определения 3. Точка, в которой происходит резкое изменение окраски индикатора 4. Точка, в которой число эквивалентности титранта равно фактору эквивалентности определяемого вещества
5	В чем сущность косвенного способа титрования? 1. Титрант приливают к титруемому раствору 2. Титрант реагирует с продуктом реакции 3. Титрант берут в избытке, непрореагировавший остаток оттитровывают вторичным стандартом 4. Стандартный раствор титруют анализируемым раствором
6	Назовите вещества, применяемые для стандартизации титрантов при кислотно-основном титровании 1. Борная кислота, соли аммония 2. Гидроксид натрия, гидрокарбонат натрия 3. Тетраборат натрия, дигидрат щавелевой кислоты
7	Какой из методов аргентометрического титрования получил наибольшее распространение на практике? 1. Метод равного помутнения 2. Метод Мора 3. Метод Фольгарда 4. Метод Фаянса
8	Почему окислительно-восстановительное титрование рекомендуется проводить в горячих растворах? 1. В горячих растворах точнее фиксируется конечная точка титрования 2. В горячих растворах достигается необратимость окислительно-восстановительной реакции 3. Потенциал индикатора в горячих растворах устойчив 4. Скорость окислительно-восстановительной реакции зависит от температуры
9.	Какой индикатор применяется при определении конечной точки титрования между йодом и тиосульфатом натрия 1. Крахмал 2. Дифениламин 3. Ферроин 4. Фенилантропиловая кислота
10.	В чем сущность прямого способа титрования? 1. Титрант реагирует с продуктом реакции 2. Титрант вступает в реакцию с остатком непрореагировавшего вещества 3. Титрант приливают к титруемому раствору 4. Анализируемый раствор приливают к стандартному раствору

