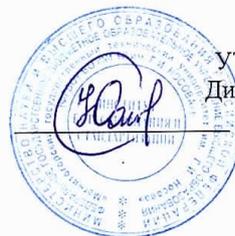




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
Ю.В. Сомова

28.04.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СЫРЬЯ И
ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ***

Направление подготовки (специальность)
38.03.07 Товароведение

Направленность (профиль/специализация) программы
Товарный консалтинг и экспертиза

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Химии
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 985)

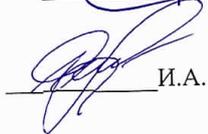
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии
28.03.2025, протокол № 6

Зав. кафедрой  Н.Л. Медяник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
28.04.2025 г. протокол № 5

Председатель  Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры Химии, канд. с.-х. наук

 И.А. Долматова

Рецензент:

зав. кафедрой ТСИСА, д-р техн. наук  И.Ю. Мезин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины «Физико-химические методы исследования сырья и продуктов питания» – усвоение теоретических знаний, приобретение умений и навыков использования физико-химических методов исследования продовольственных товаров и установления их соответствия гигиеническим требованиям и заявленному составу.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Физико-химические методы исследования сырья и продуктов питания входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Аналитическая химия и ФХМА

Математика

Органическая химия

Неорганическая химия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Идентификация и фальсификация пищевых продуктов

Научные аспекты взаимодействия продуктов с упаковкой

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Физико-химические методы исследования сырья и продуктов питания» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способен анализировать причины, вызывающие снижение качества продукции (работ, услуг), разрабатывать планы мероприятий по их устранению
ПК-3.1	Проводит сбор данных по показателям качества, характеризующим разрабатываемую и выпускаемую продукцию (работы, услуги)
ПК-3.2	Выявляет причины возникновения дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (работ, услуг), в том числе с использованием аналитики больших данных
ПК-3.3	Разрабатывает предложения по устранению дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (работ, услуг), с выбором оптимальных решений

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 69,8 академических часов;
- аудиторная – 68 академических часов;
- внеаудиторная – 1,8 академических часов;
- самостоятельная работа – 38,2 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 1. Общая характеристика физико-химических методов анализа	4	8	8/4И		10,2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Контрольная работа	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.2 2. Спектральные и оптические методы исследования : фотометрия, рефрактометрия		8	8/6И		10	Подготовка и выполнение лабораторных работ: «Фотометрический метод анализа»; «Рефрактометрический метод анализа» Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Контрольная работа	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.3 3. Электрохимические методы исследования: электрогравиметрия, кондуктометрия, потенциометрия		10	10/8И		8	Подготовка и выполнение лабораторных работ: «Потенциометр	Контрольная работа	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

						ический метод анализа», «Электрогравиметрический метод анализа», «Кондуктометрический метод анализа». Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.		
1.4 4. Хроматографический метод исследования	4	8	8/4И		10	Подготовка и выполнение лабораторной работы: «Ионообменная хроматография». Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Контрольная работа	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		34	34/22И		38,2			
Итого за семестр		34	34/22И		38,2		зачёт	
Итого по дисциплине		34	34/22И		38,2		зачет	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Физико-химические методы исследования сырья и продуктов питания» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Лекции проходят как в информационной форме, где имеет место последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами, так и в форме лекций-беседы или диалога с аудиторией, лекций с применением элементов «мозговой атаки», лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При проведении лабораторных занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. Используются также такие методы интерактивного обучения, как работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи синергичным сложением результатов индивидуальной работы членов команды с делением ответственности и полномочий; проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Самостоятельная работа обучающихся является одним из наиболее эффективных средств развития потребности к будущему самообразованию. Самостоятельная работа включает в себя самые разнообразные формы учебной деятельности: завершение оформления лабораторных работ, подготовка к контрольным работам, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, чтение и проработка научной литературы в библиотеке, подготовка к итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Физико-химические методы анализа: учебное пособие / В.Д. Валова (Копылова), Л.Т. Абесадзе - Москва : Дашков и К, 2018. - 224 с. - ISBN 978-5-394-01751-3. - URL: <https://new.znaniyum.com/document?id=272164> (дата обращения: 26.04.2023) - Текст : электронный

2. Варламова, И. А. Физико-химические методы анализа : учебное пособие / И. А. Варламова, Н. Л. Калугина, Л. Г. Коляда. - 2-е изд., подгот. по печ. изд. 2008 г. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=8.pdf&show=dcatalogues/1/1119166/8.pdf&view=true> (дата обращения: 26.04.2023) - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Коляда, Л. Г. Химические и физико-химические методы анализа : лабораторный практикум / Л. Г. Коляда, Е. В. Тарасюк ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3334.pdf&show=dcatalogues/1/1138474/3334.pdf&view=true> (дата обращения: 26.04.2023) - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Крылова, С. А. Практическое руководство по физико-химическим методам анализа : учебное пособие / С. А. Крылова, З. И. Костина, И. В. Понурко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=29.pdf&show=dcatalogues/1/1123854/29.pdf&view=true> (дата обращения: 26.04.2023) - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
3. Физико-химические методы анализа: Лабораторный практикум / Г.К. Лупенко, А.И. Апарнев, Т.П. Александрова [и др.] - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 87 с.: ISBN 978-5-7782-1543-6 - URL: <https://znanium.com/read?id=214390> (дата обращения: 26.04.2023) - Текст : электронный.
4. Пищевая промышленность: научно-производственный журнал.- ISSN 0235-2486.- Текст: непосредственный.
5. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология: научный журнал.- ISSN 0579-3009.- Текст: непосредственный.
6. Известия высших учебных заведений. Химия. Химическая технология: научно-технический журнал.- ISSN 0579-2991.- Текст: непосредственный.
7. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Химия. - ISSN: 2076-0493. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2381?category=3863>. (дата обращения: 26.04.2023) – Текст: электронный.
8. Foods and Raw Materials. - ISSN: 2308-4057. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/2942#journal_name. (дата обращения: 26.04.2023) – Текст: электронный.

в) Методические указания:

1. Варламова, И.А. Кондуктометрия: методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» для обучающихся по всем направлениям подготовки и специальностям всех форм обучения / И.А. Варламова, Л.Г. Коляда; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2017. – 13 с. – Текст : непосредственный.
2. Коляда, Л.Г. Потенциометрический метод анализа: методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Аналитическая химия и ФХМА», «ФХМА», «Экоаналитическая химия», «Аналитический контроль металлургического производства» / Л.Г. Коляда; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2013. – 15 с. – Текст : непосредственный.
3. Калугина, Н.Л. Электрогравиметрический анализ: методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физико-химические методы анализа », «Экоаналитическая химия», «Аналитический контроль металлургического производства» / Н.Л. Калугина, И.А.

Варламова; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2012. – 16 с. – Текст : непосредственный.

4. Калугина, Н.Л. Спектрофотометрический анализ: методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Аналитическая химия и ФХМА», «ФХМА», «Экоаналитическая химия», «Аналитический контроль металлургического производства» / Н.Л. Калугина, Л.Ф. Гнатюк; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2012. – 14 с. – Текст : непосредственный.

5. Варламова, И.А. Хроматография (ионный обмен): методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физико-химические методы анализа», «Экоаналитическая химия», «Аналитический контроль металлургического производства» / И.А. Варламова, Л.Ф. Гнатюк, Л.Г. Коляда; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2012. – 9 с. – Текст : непосредственный

6. Варламова, И.А. Рефрактометрия: методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» / И.А. Варламова, Н.Л. Калугина; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2012. – 13 с. – Текст : непосредственный.

7. Варламова, И.А. Фотометрия: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» для обучающихся по всем направлениям подготовки и специальностям всех форм обучения / И.А. Варламова, Н.Л. Калугина, Л.Г. Коляда; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2017. – 22 с. – Текст : непосредственный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий, учебно-методической документации

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время лабораторных занятий, так и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки к зачету и выполнении контрольной работы.

Вопросы для текущего контроля по дисциплине:

Контрольные вопросы по теме: «Электрохимические методы исследования»

1. Природа возникновения электродного потенциала.
2. Электролиз. Законы электролиза.
3. Сущность электрогравиметрического анализа.
4. Перенапряжение водорода на электроде.
5. Потенциал разложения.
6. Требования к осадкам металлов.
7. Условия раздельного выделения металлов.
8. Сущность потенциометрического анализа.
9. Электроды сравнения и требования к ним.
10. Индикаторные электроды и требования к ним.
11. Прямая потенциометрия, области ее применения.
12. Потенциометрическое титрование.
13. Ионоселективные электроды.
14. Стекланный электрод, его достоинства и недостатки.
15. Электроды 1-го и 2-го родов.
16. Требования к реакциям, используемым в потенциометрическом титровании.
17. Сущность кондуктометрического метода анализа.
18. Удельная электропроводность.
19. Эквивалентная электропроводность.
20. Зависимость удельной электропроводности от концентрации.
21. Зависимость эквивалентной электропроводности от концентрации.
22. Прямая кондуктометрия и область ее применения.
23. Кондуктометрическое титрование.
24. Химические реакции, используемые в кондуктометрическом титровании.
25. Кривые кондуктометрического титрования.

Контрольные вопросы по теме: «Спектральные и оптические методы исследования»

- Сущность фотометрического метода анализа.
- Основной закон светопоглощения.
- Отклонения от основного закона светопоглощения.
- Молярный коэффициент светопоглощения.
- Закон Бугера-Ламберта-Бера.
- Спектр поглощения.
- Метод градуировочного графика.
- Метод добавок.
- Дифференциальный метод.
- Устройство и принцип работы фотоэлектродетектора.
- Сущность рефрактометрического метода анализа.
- Явление преломления света на границе двух прозрачных сред.
- Закон преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления света.

- Молярная рефракция и ее определение.
- Полное внутреннее отражение.
- Устройство рефрактометра.

Контрольные вопросы по теме «Хроматографический метод исследования»

1. Сущность хроматографического анализа.
2. Классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию фаз.
3. Классификация хроматографических методов по способу относительного перемещения фаз.
4. Классификация хроматографических методов по способу размещения неподвижной фазы.
5. Сущность элюентного метода хроматографии.
6. Параметры хроматограммы: высота, ширина, площадь пика, время удерживания.
7. Критерий разделения.
8. Качественный хроматографический анализ.
9. Количественный хроматографический анализ.
10. Метод внутренней нормализации.
11. Метод внутреннего стандарта.
12. Сущность ионообменной хроматографии.
13. Ионообменное равновесие на ионите.
14. Константа ионного обмена.
15. Обменная емкость ионита.
16. Ионообменная колонка

Варианты контрольных работ

Вариант 1

1. Навеску стали массой 0,5000 г растворили в колбе вместимостью 50,0 см³. Две аликвоты полученного раствора по 20,0 см³ поместили в колбы вместимостью 50,0 см³. В одну колбу добавили раствор, содержащий 0,003 г ванадия. В обе колбы прилили раствор H₂O₂ и довели до метки водой. Вычислите массовую долю (%) ванадия в стали, если получены следующие значения оптической плотности: $A_x = 0,20$; $A_{x+cm} = 0,48$.

2. Вычислить молярную рефракцию раствора, содержащего 45 г глюкозы C₆H₁₂O₆ в 720 г воды, если молярная рефракция глюкозы 6,32, а молярная рефракция воды 5,64.

3. Исходный раствор хлороводородной кислоты объемом 25,0 см³ разбавили дистиллированной водой до 100,0 см³ и получили анализируемый раствор. Отобрали 20,0 см³ этого раствора, провели его потенциметрическое титрование стандартным 0,1000 М раствором гидроксида натрия и получили следующие результаты (V – объем прибавленного титранта):

V, см ³	18,00	19,00	19,90	20,00	20,10	21,00	22,00
pH	2,28	2,59	3,60	7,00	10,60	11,49	11,68

Определите молярную концентрацию хлороводородной кислоты в анализируемом растворе графическими методами по всем четырем кривым потенциметрического титрования.

Вариант 2

1. Для определения хрома по методу добавок навеску стали 0,5000 г перевели в раствор и его объем довели до 50,0 см³. В две колбы вместимостью 25,00 см³ поместили аликвоты этого раствора по 10 см³. В одну из них добавили стандартный раствор хрома, содержащий 0,002 г Сг, затем в обе колбы - пероксид водорода. Растворы в колбах довели до метки, измерили оптические плотности и получили значения: $A_x = 0,15$ и $A_{x+cm} = 0,36$. Найти массовую долю (%) хрома в стали.

2. Вычислить молярную рефракцию 35%-ного раствора уксусной кислоты, если молярная рефракция уксусной кислоты 12,93, а молярная рефракция воды 5,64.

3. Для определения ионов калия составили гальваническую цепь из индикаторного калий-селективного электрода и хлорсеребряного электрода сравнения, измерили ЭДС стандартных растворов с известной концентрацией ионов калия и получили следующие результаты:

$C(NO_3^-),$ M	0,0001	0,001	0,01	0,1
ЭДС, мВ	-60,0	-7,0	46,0	100,0

Навеску образца массой 0,2000 г, содержащего калий, растворили в воде и объем довели до 100,0 см³. В тех же условиях, что и для стандартных растворов, измерили ЭДС цепи с анализируемым раствором и нашли ее равной 60,0 мВ. Определите методом градуировочного графика массовую долю ионов калия в образце.

Вариант 3

1. Навеску стали 0,25 г растворили, объем довели до 50,0 см³. В две мерные колбы вместимостью 25,0 см³ поместили аликвоты по 10,0 см³ этого раствора, в одну из них добавили стандартный раствор, содержащий 0,20 мг титана, затем в обе колбы добавили H_2O_2 и H_3PO_4 и разбавили до метки дистиллированной водой. Определите массовую долю (%) титана в стали, если при измерении оптической плотности растворов получены следующие результаты $A_x = 0,13$; $A_{x+cm} = 0,19$.

2. При измерении на рефрактометре были найдены значения показателя преломления n , показателя преломления стекла призмы N и предельного угла отклонения α . Определить параметр, обозначенный через X .

Вещество	n	N	α
Сероуглерод	1,6182	X	62°44'
Бромбензол	X	1,5688	48°36'

3. Навеску цветного сплава массой 1,4420 г растворили и путем электролиза при постоянной силе тока 0,150 А за 50 мин выделили полностью на катоде медь и на аноде свинец в виде PbO_2 . Определите массовую долю меди и свинца в сплаве, если выход по току составлял 100 %.

Теоретические вопросы для контрольных работ

1. Газовая хроматография
2. Жидкостная колоночная хроматография
3. Плоскостная хроматография
4. Полярография
5. Потенциометрия
6. Кулонометрия
7. Кондуктометрия
8. Вольтамперометрия
9. Электрогравиметрия
10. Атомно-абсорбционная спектроскопия
11. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия
12. Люминесцентная спектроскопия
13. Нефелометрия и турбидиметрия
14. Рентгеновская спектроскопия
15. Электронная спектроскопия
16. Рефрактометрия
17. Радиоспектроскопия
18. Атомно-флуоресцентная спектроскопия

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) за определенный период обучения.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-3: Способен анализировать причины, вызывающие снижение качества продукции (работ, услуг), разрабатывать планы мероприятий по их устранению		
ПК-3.1	Проводит сбор данных по показателям качества, характеризующим разрабатываемую и выпускаемую продукцию (работы, услуги)	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность фотометрического метода анализа. 2. Основной закон светопоглощения. 3. Отклонения от основного закона светопоглощения. 4. Молярный коэффициент светопоглощения. 5. Закон Бугера-Ламберта-Бера. 6. Спектр поглощения. 7. Сущность рефрактометрического метода анализа. 8. Явление преломления света на границе двух прозрачных сред. 9. Закон преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления света. 10. Молярная рефракция и ее определение. 11. Полное внутреннее отражение. 12. Природа возникновения электродного потенциала. 13. Электролиз. Законы электролиза. 14. Сущность электрогравиметрического анализа. 15. Условия раздельного выделения металлов. 16. Сущность потенциометрического анализа. 17. Электроды сравнения и требования к ним. 18. Индикаторные электроды и требования к ним. 19. Сущность кондуктометрического метода анализа. 20. Удельная электропроводность. 21. Эквивалентная электропроводность. 22. Сущность хроматографического анализа. 23. Классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию фаз. 24. Классификация хроматографических методов по способу относительного

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства												
		перемещения фаз. 25. Классификация хроматографических методов по способу размещения неподвижной фазы. 26. Сущность элюентного метода хроматографии. 27. Параметры хроматограммы: высота, ширина, площадь пика, время удерживания. 28. Критерий разделения.												
ПК-3.2	Выявляет причины возникновения дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (работ, услуг), в том числе с использованием аналитики больших данных	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установите формулу соединения, если получены следующие результаты элементного анализа: Fe – 63,64%, S – 36,36%. 2. Сколько граммов карбоната натрия содержится в растворе, если на нейтрализацию его до гидрокарбоната натрия расходуется 20 мл 0,1 н раствора соляной кислоты? 3. Для ряда стандартных растворов уксусной кислоты получены следующие значения удельной электропроводности: <table border="1" data-bbox="840 970 1720 1369"> <tbody> <tr> <td data-bbox="840 970 1108 1166">$C_{(CH_3COOH)}$, моль/л</td> <td data-bbox="1108 970 1227 1166">0,0 83</td> <td data-bbox="1227 970 1319 1166">0 , 4 2</td> <td data-bbox="1319 970 1413 1166">0 , 8 3</td> <td data-bbox="1413 970 1624 1166">1,25</td> <td data-bbox="1624 970 1720 1166">1 , 6 7</td> </tr> <tr> <td data-bbox="840 1166 1108 1369">κ, См·см⁻¹</td> <td data-bbox="1108 1166 1227 1369">1,7 5</td> <td data-bbox="1227 1166 1319 1369">0 , 7 3</td> <td data-bbox="1319 1166 1413 1369">0 , 4 5</td> <td data-bbox="1413 1166 1624 1369">0,32</td> <td data-bbox="1624 1166 1720 1369">0 , 2 4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Построить график и найти титр кислоты, если удельная электропроводность равна 1,00</p>	$C_{(CH_3COOH)}$, моль/л	0,0 83	0 , 4 2	0 , 8 3	1,25	1 , 6 7	κ , См·см ⁻¹	1,7 5	0 , 7 3	0 , 4 5	0,32	0 , 2 4
$C_{(CH_3COOH)}$, моль/л	0,0 83	0 , 4 2	0 , 8 3	1,25	1 , 6 7									
κ , См·см ⁻¹	1,7 5	0 , 7 3	0 , 4 5	0,32	0 , 2 4									

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																					
		<p>См·см⁻¹.</p> <p>4. Вычислить молярную рефракцию раствора, содержащего 45 г глюкозы $C_6H_{12}O_6$ в 720 г воды, если молярная рефракция глюкозы 6,32, а молярная рефракция воды 5,64.</p> <p>5. Реакционную смесь после нитрования 15,26 г толуола проанализировали методом газожидкостной хроматографии с применением 1,09 г этилбензола в качестве внутреннего стандарта. Определите массовую долю непрореагировавшего толуола, если площади пиков толуола и этилбензола на хроматограмме равны 108 и 158 мм² соответственно. Поправочный коэффициент для толуола равен 0,79.</p>																					
ПК-3.3	Разрабатывает предложения по устранению дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (работ, услуг), с выбором оптимальных решений	<p>. Примерные практические задания из профессиональной области:</p> <p>1. При определении содержания хлорид-ионов в минеральной воде методом потенциометрии были получены следующие результаты (мг/дм³): 650,2; 660,8; 654,2; 649,84 650,1; 649,9; 630,8. Рассчитайте среднее содержание хлорид-ионов в воде, интервальные значения измеряемой величины.</p> <p>2. Определить по критерию Фишера и <i>t</i>-критерию существует ли значимое различие между данными определения содержания ионов магния в яблочном соке методом кондуктометрического и фотоэлектрического титрования:</p> <table border="1" data-bbox="833 1206 2074 1457"> <thead> <tr> <th data-bbox="833 1206 1155 1278">№</th> <th data-bbox="1155 1206 1308 1278">1</th> <th data-bbox="1308 1206 1460 1278">2</th> <th data-bbox="1460 1206 1612 1278">3</th> <th data-bbox="1612 1206 1765 1278">4</th> <th data-bbox="1765 1206 1917 1278">5</th> <th data-bbox="1917 1206 2074 1278">6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="833 1278 1155 1390">C₁(Mg²⁺), моль/дм³</td> <td data-bbox="1155 1278 1308 1390">2,05</td> <td data-bbox="1308 1278 1460 1390">2,20</td> <td data-bbox="1460 1278 1612 1390">2,13</td> <td data-bbox="1612 1278 1765 1390">2,21</td> <td data-bbox="1765 1278 1917 1390">2,15</td> <td data-bbox="1917 1278 2074 1390">2,31</td> </tr> <tr> <td data-bbox="833 1390 1155 1457">C₂(Mg²⁺),</td> <td data-bbox="1155 1390 1308 1457">2,09</td> <td data-bbox="1308 1390 1460 1457">2,18</td> <td data-bbox="1460 1390 1612 1457">2,13</td> <td data-bbox="1612 1390 1765 1457">2,11</td> <td data-bbox="1765 1390 1917 1457">2,20</td> <td data-bbox="1917 1390 2074 1457">2,19</td> </tr> </tbody> </table>	№	1	2	3	4	5	6	C ₁ (Mg ²⁺), моль/дм ³	2,05	2,20	2,13	2,21	2,15	2,31	C ₂ (Mg ²⁺),	2,09	2,18	2,13	2,11	2,20	2,19
№	1	2	3	4	5	6																	
C ₁ (Mg ²⁺), моль/дм ³	2,05	2,20	2,13	2,21	2,15	2,31																	
C ₂ (Mg ²⁺),	2,09	2,18	2,13	2,11	2,20	2,19																	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства						
		моль/дм ³						
		<p>3. При вольтамперометрическом определении меди в томатном соке в двух лабораториях были получены результаты (мг/кг):</p> <p>Лаборатория №1: 0,28; 0,26; 0,22; 0,26; 0,24; 0,23</p> <p>Лаборатория №2: 0,27; 0,24; 0,28; 0,26; 0,26; 0,25; 0,25</p> <p>Определить по <i>t</i>-критерию существует ли значимое различие между данными анализа обеих лабораторий.</p> <p>4. При определении фосфора в рыбных консервах «Горбуша» методом фотоколориметрии были получены следующие результаты (мг/100 г продукта): 228,0; 200,4; 230,1; 232,0; 229,8; 231,4; 232,0; 228,9; 233,4. Вычислить стандартное отклонение единичного результата и доверительный интервал среднего значения.</p> <p>5. При определении витамина С в яблочном соке методом флуориметрии были получены следующие результаты (мг/дм³): 24,0; 26,0; 25,3; 24,0; 24,8; 29,9; 25,0; 23,7; 24,9; 25,2. Обработайте данные по правилам математической статистики и определите, есть ли грубые погрешности в данных анализа.</p>						

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине **«Физико-химические методы исследования сырья и продуктов питания»** проводится в форме зачета.

Подготовка к зачету заключается в изучении и тщательной проработке обучающимся учебного материала дисциплины с учетом учебников, учебных пособий, лекционных и лабораторных занятий, сгруппированном в виде контрольных вопросов.

Критерии оценки:

- **«зачтено»** - выставляется при условии, если обучающийся показывает хорошие знания учебного материала по теме, знает сущность дисциплины. При этом обучающийся логично и последовательно излагает материал темы, раскрывает смысл вопроса, дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы. Дополнительным условием получения оценки могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.

- **«не зачтено»** - выставляется при условии, если обучающийся владеет отрывочными знаниями о сущности дисциплины, дает неполные ответы на вопросы из основной литературы, рекомендованной к курсу, не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.