ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

Егорьевский авиационный технический колледж имени В.П. Чкалова - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Московский государственный технический университет гражданской авиации" (МГТУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора филиала по УМР
_____ С.Ю.Рыжков
06 2026 г.

ОСВОЕНИЕ ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИХ ПРОФЕССИЙ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЕЙ СЛУЖАЩИХ

Физико-химический анализ

Рабочая программа междисциплинарного курса

Закреплена за цикловой комиссией **Химмотология**

Учебный план Г26.plx
25.02.02 ОБСЛУЖИВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Квалификация **техник**

Форма обучения **очная**

Часов по учебному плану 120
в том числе:
аудиторные занятия 0
самостоятельная работа 18
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР) 0

Виды контроля в семестрах:
Зачет с оценкой, 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Недель	13		21 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	54	54			54	54
Лабораторные			48	48	48	48
Итого ауд.	54	54	48	48	102	102
Контактная работа	54	54	48	48	102	102
Сам. работа	6	6	12	12	18	18
Итого	60	60	60	60	120	120

Программу составил(и):
Преподаватель, Татьяна Егоровна Каширова _____

Рецензент(ы):
Преподаватель, Марина Александровна Карчхадзе _____

Рабочая программа междисциплинарного курса
МДК 04.01 Физико-химический анализ

разработана в соответствии с ФГОС СПО:

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 25.02.02 ОБСЛУЖИВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ (приказ Минпросвещения России от 16.04.2024 г. № 256)

составлена на основании учебного плана:

25.02.02 ОБСЛУЖИВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии
Химмотология

Протокол №9 от 6.06.2026г.
Председатель цикловой комиссии _____ К.Ю. Ужакин

Программа проверена:

Методист _____ О.Ю. Комиссарова

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (МОДУЛЯ)
Целью изучения дисциплины является теоретическое и практическое освоение обучающимися основных разделов Физико-химического анализа, необходимых для понимания ее роли в профессиональной деятельности; в решении важных задач специальности.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:
- теоретические основы современных методов анализа определения химического состава веществ;
- основные методики проведения анализов на специальных приборах.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:
- приготовить раствор необходимой концентрации;
- решать практические задачи определения концентрации раствора;
- применять методы анализа для лабораторного контроля качества ГСМ и других веществ.

2. МЕСТО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	МДК.04

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ - ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 4.1: Проводить подготовку химической посуды, приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа
ПК 4.2: Проводить подготовку проб и растворов различной концентрации
ПК 4.3: Проводить качественные и количественные анализы с применением химических и физико-химических методов анализа

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы
	Цели и задачи физико-химического анализа				
1	Введение Задачи и значение физико-химического анализа /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04. ОК 07.	Л1.1 Э1
1.1	самостоятельная проработка методик выполнения лабораторных работ /Ср/	3	4	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	
	Количественные методы химического анализа				
2.1	Тема 2.1 Гравиметрический анализ Понятие о количественном анализе. Задачи, методы, классификация методов количественного анализа. Теоретические основы и техника гравиметрического метода анализа: типы массовых определений, средняя проба. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04.	Л1.1 Э1
2.2	Тема 2.2 Гравиметрический анализ Взятие навески, растворение навески, навеска, расчёт навески /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04.	Л1.1 Э1
2.3	Тема 2.3 Гравиметрический анализ Осаждение, условия осаждения, проверка на полноту осаждения /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04.	Л1.1 Э1

2.4	Тема 2.4 Гравиметрический анализ Отделение осадка от раствора – фильтрование. Отделение осадка от фильтра - прокаливание. Расчёт в гравиметрическом анализе. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04.	Л1.1 Э1
2.5	Гравиметрический анализ Самостоятельная работа обучающихся: - самостоятельное решение задач; - работа с дополнительными источниками по вопросам подготовки вещества с целью получения химически чистого вещества. /Ср/	3	1	ОК 02. ОК 04.	Л1.1 Э1
2.6	Тема 2.6 Методы титриметрического анализа Сущность титриметрического метода анализа. Классификация методов титриметрического анализа, их преимущества перед весовым анализом. Титр раствора. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04.	Л1.1 Э1
2.7	Тема 2.7 Методы титриметрического анализа Титрование. Методы титрования: прямое, обратное, титрование заместителя. Метод нейтрализации, особенности установления точки эквивалентности. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04.	Л1.1 Э1
2.8	Тема 2.8 Методы титриметрического анализа Кривые титрования в методе нейтрализации. Индикаторы. Выбор индикатора. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04.	Л1.1 Э1
2.9	Тема 2.9 Методы титриметрического анализа Вычисления в титриметрическом анализе. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09.	Л1.1 Э1
2.10	Тема 2.10 Методы титриметрического анализа Оксидиметрия. Степень окисления атомов элементов. Грамм-эквивалент окислителя и восстановителя. Перманганатометрия. Зависимость окислительных свойств перманганата калия от среды раствора. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04.	Л1.1 Э1
2.11	Тема 2.11 Методы титриметрического анализа Стандартные растворы в методе перманганатометрии. Приготовление рабочих растворов и установка их титров. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04. ОК 09.	Л1.1 Э1
2.12	Тема 2.12 Методы титриметрического анализа Иодометрия. Область применения, основы метода, количественное определение окислителей и восстановителей. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04.	Л1.1 Э1
2.13	Тема 2.13 Методы титриметрического анализа Стандартные растворы в методе иодометрии. Приготовление рабочих растворов и установка их титра. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04. ОК 07.	Л1.1 Э1
2.14	Тема 2.14 Методы титриметрического анализа Методы осаждения и их классификация. Общие сведения, определения точки эквивалентности. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04.	Л1.1 Э1
2.15	Методы титриметрического анализа - самостоятельное решение задач; - работа с дополнительными источниками информации /Ср/	3	1	ОК 02. ОК 07.	Л1.1 Э1
2.16	Количественное определение кристаллизационной воды в кристаллах гидрата /Лаб/	4	6	ОК 02. ОК 04. ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	Л1.1Л3.1 Э1 Э2

2.17	Измерение адсорбции уксусной кислоты на поверхности активированного угля. /Лаб/	4	4	ОК 07. ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	Л1.1Л3.1 Э1 Э2
2.18	Определение карбонатной жёсткости воды. /Лаб/	4	3	ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	Л1.1Л3.1 Э1 Э2
2.19	Установка нормальности соляной кислоты по буре. /Лаб/	4	3	ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	Л1.1Л3.1 Э1 Э2
2.20	Установка нормальности перманганата калия по щавелевой кислоте. Определение содержания железа в соли Мора. /Лаб/	4	6	ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	Л1.1Л3.1 Э1 Э2
	Раздел 3. Физико-химические методы анализа				
3.1	Тема 3.1 Оптические методы анализа Особенности физико-химические методов анализа. Колориметрический метод анализа. Теоретические основы, оптические свойства окрашенных растворов, основной закон колориметрии. /Лек/	3	2	ОК 04. ОК 07. ОК 09.	Л1.1 Э1
3.2	Тема 3.2 Оптические методы анализа Визуальные методы измерения интенсивности окраски растворов: метод стандартных серий, колориметрического титрования. Колориметры визуальные типа Дюбоска. Фотоколориметры, фотоэффект, фотоэлемент. /Лек/	3	2	ОК 04. ОК 07. ОК 09.	Л1.1 Э1
3.3	Тема 3.3 Оптические методы анализа Нефелометрический и турбидиметрический анализы: теоретические основы, аппаратура методики измерений, фототурбидиметрическое титрование. /Лек/	3	2	ОК 04. ОК 07. ОК 09.	Л1.1 Э1
3.4	Тема 3.4 Оптические методы анализа Гранулофотометрический метод анализа загрязнённости жидких сред. Фактическая чистота жидких проб. Анализаторы: принцип действия, оптическая схема, методика измерений. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09.	Л1.1 Э1 Э2
3.5	Тема 3.5 Оптические методы анализа Рефрактометрический метод анализа: теоретические основы, измерение показателей преломления методом предельного угла преломления. Рефрактометры: оптическая схема, устройство, методика измерений. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09.	Л1.1 Э1 Э2
3.6	Тема 3.6 Оптические методы анализа Поляриметрический метод анализа: сущность метода, получение плоскополяризованного света, оптически активные вещества. Поляриметры, оптическая схема. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09.	Л1.1 Э1 Э2
3.7	Тема 3.7 Электрохимические методы анализа Кондуктометрический метод анализа: теоретические основы, электрическая проводимость, удельная, эквивалентная электрическая проводимость. Практическое применение метода. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09.	Л1.1 Э1 Э2
3.8	Тема 3.8 Электрохимические методы анализа Кулонометрический анализ. Прямая и косвенная кулонометрия. Аналитическое применение кулонометрии для определения органических веществ. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09.	Л1.1 Э1 Э2

3.9	Тема 3.9 Электрохимические методы анализа Потенциометрический анализ: теоретические основы, потенциал электрода, уравнение Нернста. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09.	Л1.1 Э1
3.10	Тема 3.10 Электрохимические методы анализа Электроды, применяемые в методе нейтрализации. Аппаратура для измерений. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09.	Л1.1 Э2
3.11	Тема 3.11 Хромотографические методы анализа. Теоретические основы методов и их классификация. Ионообменная хромотография. Распределительная хромотография. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09.	Л1.1 Э1
3.12	Тема 3.12 Хромотографические методы анализа. Техника проведения хромотографического анализа, хромотографическая колонка и её подготовка к анализу. /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09.	Л1.1 Э2
3.13	Тема 3.13 Методы абсорбционного спектрального анализа. Теоретические основы методов. Качественный и количественный анализ по электронным спектрам поглощения. Классификация спектральных приборов /Лек/	3	2	ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09.	Л1.1 Э1 Э2
3.14	Количественное определение марганца и хрома при совместном присутствии в растворе на фотоколориметре. /Лаб/	4	6	ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	Л1.1Л3.1 Э1 Э2
3.15	Определение показателя преломления растворов и установка процентного содержания растворённого вещества в растворе с помощью рефрактометра. /Лаб/	4	6	ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	Л1.1Л3.1 Э2
3.16	Кондуктометрическое титрование. /Лаб/	4	6	ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	Л1.1Л3.1 Э2
3.17	Потенциометрическое титрование /Лаб/	4	6	ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	Л1.1Л3.1 Э2
3.18	Ионообменная адсорбция /Лаб/	4	2	ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	Л1.1Л3.1 Э2
3.19	Подготовкареферативных работ, докладов и сообщений с использованием дополнительных источников литературы /Ср/	4	6	ОК 02. ОК 07.	Л1.1
3.20	углубленная проработка тем физико-химических методов, использу. дополнительную литературу /Ср/	4	6	ОК 02. ОК 07. ОК 09.	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Прилагается отдельно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л1.1	Эльвира Александровна Александрова, Нина Георгиевна Гайдукова	Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа 3-е изд., испр. и доп.: Учебник и практикум для СПО	ЮРАЙТ, 2018

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Каширова Т.Е.	Физико-химический анализ. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ: Методические рекомендации	Егорьевск: ЕАТК - филиал МГТУ ГА, 2020

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	1. Теоретические основы аналитической химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по дисциплинам «Аналитическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» для студентов химико-технологических специальностей / сост.: Е. В. Радион, А. Е. Соколовский. – Минск: БГТУ, 2014. – 78 с.
Э2	2. Классические методы анализа: практическое применение [Электронный ресурс]: Тексты лекций по дисциплинам «Аналитическая химия», «Аналитическая химия и фи-зико-химические методы анализа» для студентов химико-технологических специальностей / Радион Е.В. – Минск: БГТУ, 2013. – 76 с.

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Образовательная платформа ЭБС "Лань"
6.3.1.2	Электронная библиотека нормативно-технической документации типов воздушных судов
6.3.1.3	ООО «Интеллект» - лаборатория ММИИС
6.3.1.4	Электронная библиотека-Единое окно доступа к образовательным и информационным ресурсам http://window.edu.ru/catalog/
6.3.1.5	Образовательный портал https://nauka.club/
6.3.1.6	Онлайн-журнал Развитие авиации в России https://navfly.ru/sozdanieaviachii/razvitaviavruss/
6.3.1.7	Свободно распространяемый офисный пакет Open Office.org
6.3.1.8	НИИ мониторинга качества профессионального образования

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)	
7.1	Оборудование учебного кабинета «Производства, анализа и применения ГСМ и СЖ»:
7.2	1. Посадочные места по количеству обучающихся
7.3	2. Рабочее место преподавателя
7.4	3. Технические средства обучения:
7.5	- комплект схем;
7.6	- красочные щиты;
7.7	- опорный конспект.
7.8	Оборудование лаборатории «Химии и физико-химического анализа»:
7.9	- фотоколориметр;
7.10	- рефрактометр;
7.11	- иономер;
7.12	- высокочастотный титратор;
7.13	- посуда общего назначения, мерная посуда и приборы.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА / ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения учебной МДК осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, дифференцированного зачета.
Освоение компетенций проверяются на основании следующих форм контроля обучения:
- устные и письменные опросы;
-фронтальные индивидуальные беседы, дискуссия;
- задания проблемного характера;
-задания для проведения практических работ;
- подготовка сообщений, докладов, рефератов;
- подготовка творческих работ (презентаций);
- выполнение тестовых заданий по разделам (темам) учебной дисциплины.
Методы оценки результатов обучения:
Итоговая оценка на зачете с оценкой по МДК формируется по итоговому тестированию и оценкам обязательных заданий. На занятиях используются активные и интерактивные методы и технологии.
РПД или ее часть может быть реализована с применением ЭО и ДОТ