

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  
2024 г.

# ОСВОЕНИЕ ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИХ ПРОФЕССИЙ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЕЙ СЛУЖАЩИХ

## Физико-химический анализ

### Рабочая программа междисциплинарного курса

Закреплена за цикловой комиссией

**Химмотология**

Учебный план

25.02.02\_24\_1000.rlx

25.02.02 ОБСЛУЖИВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Квалификация

**техник**

Форма обучения

**очная**

Часов по учебному плану

126

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

экзамены 4

аудиторные занятия

112

самостоятельная работа

12

контактная работа во время

0

промежуточной аттестации (ИКР)

часов на контроль

2

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	13		20 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	54	54			54	54
Лабораторные			48	48	48	48
Консультации к экзамену			4	4	4	4
Итого ауд.	54	54	64	64	118	118
Контактная работа	54	54	52	52	106	106
Сам. работа	6	6	6	6	12	12
Часы на контроль			2	2	2	2
Итого	60	60	66	66	126	126

Программу составил(и):

Преподаватель, Татьяна Егоровна Каширова



Рецензент(ы):

Преподаватель, Марина Александровна Карчхадзе



Рабочая программа междисциплинарного курса

**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**

Председатель цикловой комиссии К.Ю. Ужакин



Протокол от 24.06.2024 г. № 15

Программа проверена:

Методист О.Ю. Комиссарова



Начальник отдела качества Е.Е. Байкова



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 междисциплинарного курса обучающийся <u>должен знать</u> :
	- теоретические основы современных методов анализа определения химического состава веществ;
	- основные методики проведения анализов на специальных приборах.
	В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся <u>должен уметь</u> :
	- приготовить раствор необходимой концентрации;
	- решать практические задачи определения концентрации раствора;
	- применять методы анализа для лабораторного контроля качества ГСМ и других веществ.
	В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся <u>должен иметь практический опыт</u> :
	- производства основных видов работ, связанных с приемом, хранением и выдачей ГСМ и специальных жидкостей (далее - СЖ) на заправку летательных аппаратов;
	- проведения анализов аэродромного и лабораторного контроля горюче-смазочных материалов и специальных жидкостей;
	- проведения ежесменного контроля состояния технологического оборудования и заправочных средств.

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

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ - ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	
ОК 01.:	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02.:	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03.:	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04.:	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05.:	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06.:	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
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	Компетенции	Литература и эл. ресурсы
	Раздел 1. Цели и задачи физико-химического анализа				
1.1	Задачи и значение физико-химического анализа /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06..	Л1.1 Э1

Раздел 2. Количественные методы химического анализа					
2.1	Тема 1.1. 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 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07.	Л1.1 Э1
2.2	Тема 1.1. Гравиметрический анализ Взятие навески, растворение навески, навеска, расчёт навески /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 06.	Л1.1 Э1
2.3	Тема 1.1. Гравиметрический анализ Осаждение, условия осаждения, проверка на полноту осаждения /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02.05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.	Л1.1 Э1
2.4	Тема 1.1. Гравиметрический анализ Отделение осадка от раствора – фильтрование. Отделение осадка от фильтра - прокаливание. Расчёт в гравиметрическом анализе. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07.	Л1.1 Э1
2.5	Тема 1.1. Гравиметрический анализ Самостоятельная работа обучающихся: - самостоятельное решение задач; - работа с дополнительными источниками по вопросам подготовки вещества с целью получения химически чистого вещества. /Ср/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 06. ОК 07	Л1.1 Э1
2.6	Тема 1.2. Методы титриметрического анализа Сущность титриметрического метода анализа. Классификация методов титриметрического анализа, их преимущества перед весовым анализом. Титр раствора. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06..	Л1.1 Э1
2.7	Тема 1.2. Методы титриметрического анализа Титрование. Методы титрования: прямое, обратное, титрование заместителя. Метод нейтрализации, особенности установления точки эквивалентности. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07.	Л1.1 Э1
2.8	Тема 1.2. Методы титриметрического анализа Кривые титрования в методе нейтрализации. Индикаторы. Выбор индикатора. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07.	Л1.1 Э1
2.9	Тема 1.2. Методы титриметрического анализа Вычисления в титриметрическом анализе. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 07..	Л1.1 Э1
2.10	Тема 1.2. 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 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07	Л1.1 Э1
2.11	Тема 1.2. Методы титриметрического анализа Стандартные растворы в методе перманганатометрии. Приготовление рабочих растворов и установка их титров. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 06. ОК 07.	Л1.1 Э1
2.12	Тема 1.2. Методы титриметрического анализа Иодометрия. Область применения, основы метода, количественное определение окислителей и восстановителей. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Э1
2.13	Тема 1.2. Методы титриметрического анализа Стандартные растворы в методе иодометрии. Приготовление рабочих растворов и установка их титра. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05.	Л1.1 Э1

2.14	Тема 1.2. Методы титриметрического анализа Методы осаждения и их классификация. Общие сведения, определения точки эквивалентности. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07.	Л1.1 Э1
2.15	Тема 1.2. Методы титриметрического анализа - самостоятельное решение задач; - работа с дополнительными источниками информации /Ср/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09.	Л1.1 Э1
2.16	Количественное определение кристаллизационной воды в кристаллах гидрата /Лаб/	4	6	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. 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 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. 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 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. 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 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. 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 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	Л1.1Л3.1 Э1 Э2
<b>Раздел 3. Физико-химические методы анализа</b>					
3.1	Тема 2.1. Оптические методы анализа Особенности физико-химические методов анализа. Колориметрический метод анализа. Теоретические основы, оптические свойства окрашенных растворов, основной закон колориметрии. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05.	Л1.1 Э1
3.2	Тема 2.1. 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 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Э1
3.3	Тема 2.1. Оптические методы анализа Нефелометрический и турбидиметрический анализы: теоретические основы, аппаратура методики измерений, фототурбидиметрическое титрование. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Э1
3.4	Тема 2.1. Оптические методы анализа Гранулофотометрический метод анализа загрязнённости жидких сред. Фактическая чистота жидких проб. Анализаторы: принцип действия, оптическая схема, методика измерений. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05.	Л1.1 Э1 Э2

3.5	Тема 2.1. 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 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 6	Л1.1 Э1 Э2
3.6	Тема 2.1. Оптические методы анализа Поляриметрический метод анализа: сущность метода, получение плоскополяризованного света, оптически активные вещества. Поляриметры, оптическая схема. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05.	Л1.1 Э1 Э2
3.7	Тема 2.2. Электрохимические методы анализа Кондуктометрический метод анализа: теоретические основы, электрическая проводимость, удельная, эквивалентная электрическая проводимость. Практическое применение метода. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05.	Л1.1 Э1 Э2
3.8	Тема 2.2. Электрохимические методы анализа Кулонометрический анализ. Прямая и косвенная кулонометрия. Аналитическое применение кулонометрии для определения органических веществ. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Э1 Э2
3.9	Тема 2.2. Электрохимические методы анализа Потенциометрический анализ: теоретические основы, потенциал электрода, уравнение Нернста. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05.	Л1.1 Э1
3.10	Тема 2.2. Электрохимические методы анализа Электроды, применяемые в методе нейтрализации. Аппаратура для измерений. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05.	Л1.1 Э2
3.11	Тема 2.3. Хроматографические методы анализа. Теоретические основы методов и их классификация. Ионообменная хроматография. Распределительная хроматография. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05.	Л1.1 Э1
3.12	Тема 2.3. Хроматографические методы анализа. Техника проведения хроматографического анализа, хроматографическая колонка и её подготовка к анализу. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05.	Л1.1 Э2
3.13	Тема 2.4. Методы абсорбционного спектрального анализа. Теоретические основы методов. Качественный и количественный анализ по электронным спектрам поглощения. Классификация спектральных приборов /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	Л1.1 Э1 Э2
3.14	Количественное определение марганца и хрома при совместном присутствии в растворе на фотоколориметре. /Лаб/	4	6	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. 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 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	Л1.1Л3.1 Э2
3.16	Кондуктометрическое титрование. /Лаб/	4	6	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ПК 4.1 ПК	Л1.1Л3.1 Э2
3.17	Потенциометрическое титрование /Лаб/	4	6	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 05. ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	Л1.1Л3.1 Э2

3.18	Ионообменная адсорбция /Лаб/	4	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	Л1.1Л3.1 Э2
3.19	Подготовка реферативных работ, докладов и сообщений с использованием дополнительных источников литературы /Ср/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 05. ОК 09.	Л1.1
3.20	Углубленная проработка тем физико-химических методов, используемых для дополнительной литературы /Ср/	4	6	ОК 01. ОК 02. ОК 05. ОК 09	
<b>Раздел 4. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>					
4.1	/КЭ/	4	4	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	Л1.1 Э1 Э2
4.2	/СПЭ/	4	6	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 09. ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	Л3.1 Э1 Э2
4.3	/Экзамен/	4	2		

#### 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
--	---------------------	----------	-------------------

УЧ 23.02.02\_24\_1000.рпк

стр. 2

	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	ЕАТК, 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.		

<b>6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>	
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 ММИС
6.3.1.4	Электронная библиотека-Единое окно доступа к образовательным и информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>
6.3.1.5	Образовательный портал <a href="https://nauka.club/">https://nauka.club/</a>
6.3.1.6	Онлайн-журнал Развитие авиации в России <a href="https://navfly.ru/sozdanieaviachii/razvitaviavruss/">https://navfly.ru/sozdanieaviachii/razvitaviavruss/</a>
6.3.1.7	Свободно распространяемый офисный пакет Open Office.org
6.3.1.8	НИИ мониторинга качества профессионального образования
<b>6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Электронные пособия ЕАТК
6.3.2.2	Образовательный портал наука
6.3.2.3	Электронная библиотека МГТУ ГА МГТУ ГА: Электронное хранилище учебной документации
6.3.2.4	Образовательная платформа Юрайт - доступ к 3755 учебным изданиям через личные кабинеты обучающихся и преподавателей

<b>7. МТО (оборудование и технические средства обучения)</b>	
7.1	<p>Оборудование учебного кабинета:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Посадочные места по количеству обучающихся</li> <li>2. Рабочее место преподавателя</li> <li>3. Технические средства обучения: <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект схем;</li> <li>- красочные щиты;</li> <li>- опорный конспект.</li> </ul> </li> </ol> <p>Оборудование лаборатории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фотоколориметр;</li> <li>- рефрактометр;</li> <li>- иономер;</li> <li>- высокочастотный титратор;</li> <li>- посуда общего назначения, мерная посуда и приборы.</li> </ul>
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА / ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ</b>	
<p>Контроль и оценка результатов освоения учебной МДК осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, проведения экзамена.</p> <p>Освоение компетенций проверяются на основании следующих форм контроля обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устные и письменные опросы;</li> <li>- фронтальные индивидуальные беседы, дискуссия;</li> <li>- задания проблемного характера;</li> <li>- задания для проведения практических работ;</li> <li>- подготовка сообщений, докладов, рефератов;</li> <li>- подготовка творческих работ (презентаций);</li> <li>- выполнение тестовых заданий по разделам (темам) учебной дисциплины.</li> </ul> <p>Методы оценки результатов обучения:</p> <p>Итоговая оценка на экзамене по МДК формируется по итоговому тестированию и оценкам обязательных заданий. На занятиях используются активные и интерактивные методы и технологии.</p> <p>РПД или ее часть может быть реализована с применением ЭО и ДОТ</p>	