

Егорьевский АТК имени В.П. Чкалова- филиал МГТУ ГА

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора филиала по УМР,
к. ф-м. н.



С.Ю. РЫЖКОВ

« 01 » 09 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

по специальности

25.02.02 Обслуживание летательных аппаратов горюче-смазочными
материалами

Егорьевск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины «Физико-химический анализ» разработана на основе примерной программы и в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 25.02.02 Обслуживание летательных аппаратов горюче-смазочными материалами, утвержденного приказом №391 от 22.04.2014г. Министерства образования и науки РФ.

Разработчик:

преподаватель Ц/К «Химмотология»  Каширова Т.Е.

Рецензент:

преподаватель Ц/К «Химмотология»  Карчхадзе М.А.

Обсуждена и одобрена
методическим советом
отделения АНТ

Зав. отделением АНТ

 Е.Е. Байкова

31 08 2022г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физико – химический анализ»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины “Физико-химический анализ” является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.02 Обслуживание летательных аппаратов горюче-смазочными материалами, входящей в укрупненную группу специальностей 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники.

Рабочая программа по дисциплине “Физико-химический анализ” или её часть может быть реализована в рамках смешанного обучения в целях интеграции традиционных и электронно-дистанционных форм обучения в соответствии с действующим в колледже «Положением о применении электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» от 21.04.2021г., приказом Минобрнауки РФ от 23.08.2017 № 816 "Об утверждении Порядка применения организациями осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ".

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина входит в профессиональный учебный цикл общепрофессиональные дисциплины (П.ОО ОП.06) ППССЗ.

1.3. Цели и задачи физико-химического анализа – требования к результатам освоения дисциплины

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.

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 у обучающихся должны быть сформированы компетенции

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 1.3 Проводить анализы физико-химических свойств ГСМ, влияющих на эксплуатацию авиационной техники.

ПК 1.4 Подготавливать ГСМ и специальные жидкости к выдаче на заправку летательных аппаратов и производить аэродромный контроль их качества.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 153 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 102 часа;
- самостоятельной работы обучающегося 51 час.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объём часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	153
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	102
в том числе:	
лабораторные работы	48
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	51
в том числе:	
подготовка рефератов, сообщений, докладов	11
работа с дополнительными источниками информации	25
самостоятельное решение задач	15
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Физико-химический анализ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение.	Задачи и значение физико-химического анализа.	2	
Раздел I. Количественные методы химического анализа.		74	
Тема 1.1. Гравиметрический анализ.	Содержание учебного материала	24	
	1 Понятие о количественном анализе. Задачи, методы, классификация методов количественного анализа. Теоретические основы и техника гравиметрического метода анализа: типы массовых определений, средняя проба.	2	1
	2 Взятие навески, растворение навески, навеска, расчёт навески.	2	1
	3 Осаждение, условия осаждения, проверка на полноту осаждения.	2	1
	4 Отделение осадка от раствора – фильтрование. Отделение осадка от фильтра - прокаливание. Расчёт в гравиметрическом анализе.	2	1
	Лабораторная работа: № 1 – количественное определение кристаллизационной воды в кристаллах гидратах.	6	2
	Самостоятельная работа обучающихся: - самостоятельное решение задач; - работа с дополнительными источниками по вопросам подготовки вещества с целью получения химически чистого вещества.	10	3
Тема 1.2. Методы титриметрического анализа.	Содержание учебного материала	50	
	1 Сущность титриметрического метода анализа. Классификация методов титриметрического анализа, их преимущества перед весовым анализом. Титрование, титр раствора.	2	1
	2 Методы титрования: прямое, обратное, титрование заместителя. Метод нейтрализации, особенности установления точки эквивалентности.	2	1

1		2	3	4
3	Кривые титрования в методе нейтрализации. Индикаторы. Выбор индикатора.			
	Вычисления в титриметрическом анализе.			
	Оксидиметрия. Степень окисления атомов элементов. Грамм-эквивалент окислителя и восстановителя. Перманганатометрия. Зависимость окислительных свойств перманганата калия от среды раствора.			
	Стандартные растворы в методе перманганатометрии. Приготовление рабочих растворов и установка их титров.			
	Иодометрия. Область применения, основы метода, количественное определение окислителей и восстановителей.			
	Стандартные растворы в методе иодометрии. Приготовление рабочих растворов и установка их титра.			
	Методы осаждения и их классификация. Общие сведения, определения точки эквивалентности.			
4	Лабораторные работы:			
	№ 2 – измерение адсорбции уксусной кислоты на поверхности активированного угля;			
	№ 3 – определение карбонатной жёсткости воды;			
	№ 4 – установка нормальности соляной кислоты по буре;			
	№ 5 – установка нормальности перманганата калия по щавелевой кислоте. Определение содержания железа в соли Мора.			
	Самостоятельная работа обучающихся:			
5	- самостоятельное решение задач;			
	- работа с дополнительными источниками информации			
Раздел II. Физико-химические методы анализа.				
Тема 2.1. Оптические методы анализа.				
Содержание учебного материала			77	
1		Особенности физико-химические методов анализа. Колориметрический метод анализа. Теоретические основы, оптические свойства окрашенных растворов, основной закон колориметрии.	2	1
2		Визуальные методы измерения интенсивности окраски растворов: метод стандартных серий, колориметрического титрования. Колориметры визуальные типа Дюбоска. Фотоколориметры, фотоэффект, фотоэлемент.	2	1

1	2			3	4
	3	Нефелометрический и турбидиметрический анализы: теоретические основы, аппаратура методики измерений, фототурбидиметрическое титрование.	2	1	
	4	Гранулофотометрический метод анализа загрязнённости жидких сред. Фактическая чистота жидких проб. Анализаторы: принцип действия, оптическая схема, методика измерений.	2	1	
	5	Рефрактометрический метод анализа: теоретические основы, измерение показателей преломления методом предельного угла преломления. Рефрактометры: оптическая схема, устройство, методика измерений.	2	1	
	6	Поляриметрический метод анализа: сущность метода, получение плоскополяризованного света, оптически активные вещества. Поляриметры, оптическая схема.	2	1	
Лабораторные работы: № 6 – количественное определение марганца и хрома при совместном присутствии в растворе на фотоколориметре; № 7 – определение показателя преломления растворов и установка процентного содержания растворённого вещества в растворе с помощью рефрактометра. Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка сообщений, докладов по методам оптического анализа. Содержание учебного материала			6	2	
			6	2	
			10	3	
			30		
Тема 2.2. Электрохимические методы анализа.	1	Кондуктометрический метод анализа: теоретические основы, электрическая проводимость, удельная, эквивалентная электрическая проводимость. Практическое применение метода.	2	1	
	2	Кулонометрический анализ. Прямая и косвенная кулонометрия. Аналитическое применение кулонометрии для определения органических веществ.	2	1	
	3	Потенциометрический анализ: теоретические основы, потенциал электрода, уравнение Нернста.	2	1	
	4	Электроды, применяемые в методе нейтрализации. Аппаратура для измерений.	2	1	
		Лабораторные работы:			
	№ 8 – кондуктометрическое титрование; № 9 – потенциометрическое титрование;		6 6	2 2	
		Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка сообщений, докладов по методам электрохимического анализа.	10	3	

1	2			3	4	
Тема 2.3. Хроматографические методы анализа.	Содержание учебного материала				9	
1	Теоретические основы методов и их классификация. Ионнообменная хроматография. Распределительная хроматография.			2	1	
2	Техника проведения хроматографического анализа, хроматографическая колонка и её подготовка к анализу.			2	1	
Лабораторная работа:						
№ 10 – ионообменная адсорбция.						
Самостоятельная работа обучающихся:						
- выполнение реферативных работ с использованием дополнительной литературы.						
Содержание учебного материала						
Тема 2.4. Методы абсорбционного спектрального анализа.	1 Теоретические основы методов. Качественный и количественный анализ по электронным спектрам поглощения. Классификация спектральных приборов.				2	1
Самостоятельная работа обучающихся:						
- выполнение реферативных работ с использованием дополнительной литературы.						
Всего: Максимальная учебная нагрузка – 153. Обязательная аудиторная нагрузка - 102.						
Лабораторные работы – 48. Самостоятельная работа обучающихся – 51						
На занятиях используются активные и интерактивные методы и технологии: технология развития критического мышления, разбор ситуаций, круглый стол, дискуссии, компьютерные, игровые, проектные, мультимедиа-технологии						
153						

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета, лаборатории.

Оборудование учебного кабинета:

1. Посадочные места по количеству обучающихся
2. Рабочее место преподавателя
3. Технические средства обучения:
 - комплект схем;
 - красочные щиты;
 - опорный конспект.

Оборудование лаборатории:

- фотоколориметр;
- рефрактометр;
- иономер;
- высокочастотный титратор;
- посуда общего назначения, мерная посуда и приборы.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.

2. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по ФХА – 2019.

Дополнительные источники:

1. Э.А. Александрова. Аналитическая химия. В 2 книгах. Книга 1. Физико- химические методы анализа / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020.

2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020.

3. Методические рекомендации, пособия, практикум.

Электронные ресурсы:

1. [https://books.academic.ru/book.nsf/87435182/Физико-химические методы анализа.](https://books.academic.ru/book.nsf/87435182/Физико-химические_методы_анализа)
2. http://www.studmed.ru/shapiro-sa-shapiro-ma-analiticheskaya-himiya_63786946777.html

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ


Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, контрольных работ.


Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
1. Приготовить раствор необходимой концентрации. 2. Решать практические задачи и определения концентрации раствора. 3. Применять методы анализа для лабораторного контроля качества ГСМ и других веществ.	-Лабораторно-практические занятия. - устные и письменные опросы; -фронтальные индивидуальные беседы; - домашние задания проблемного характера; - практические задания по работе с оригинальными текстами; - подготовка сообщений, докладов; - подготовка творческих работ (рефератов); - выполнение тестовых заданий по разделам (темам) учебной дисциплины.
Знания:	
1. Теоретические основы современных методов анализа определения химического состава веществ. 2. Основные методики проведения анализов на специальных приборах. ОК1-5 ПК 1.3,1.4	<u>Методы оценки результатов обучения</u> - итоговое тестирование – независимая экспертиза качества результатов освоения дисциплины по тестам ФЭПО. - Накопительная оценка.


Программа обсуждена на заседании ц/к комиссии

Протокол № 11 от

«30» июня 2021г.

Председатель ц/к «Химмотология и ТХНП»  Н.М. Гальцева

Начальник отдела качества  А. Н. Пронина

Методист  О.Ю.Комиссарова