

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

« 21 » 02 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.01

Физические и химические методы исследования

Учебный план: 2023-2024 27.03.01 ИИТА Станд и серт ОЗО №1-2-156.plx

Кафедра: **54** Химических технологий им. проф. А.А. Хархарова

Направление подготовки:
(специальность) 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки: Стандартизация и сертификация
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очно-заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
4	УП	17	34	66	27	4	Экзамен
	РПД	17	34	66	27	4	
Итого	УП	17	34	66	27	4	
	РПД	17	34	66	27	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденным приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 901

Составитель (и):

доктор химических наук, Заведующий кафедрой

Сашина Елена Сергеевна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой химических технологий им.
проф. а.а. хархарова

Сашина Елена Сергеевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Цобкалло Екатерина
Сергеевна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области физических и химических методов исследования веществ и материалов

1.2 Задачи дисциплины:

Ознакомить обучающихся с классификацией и основными физическими и химическими методами исследования веществ и материалов.

Изучить теоретические основы и возможности методов исследования

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Химия

Физика

Физические основы измерений и эталоны

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2: Способен проводить испытания новых и модернизированных образцов продукции
Знать: основные физические и химические методы исследования состава и свойств веществ и материалов, принципы работы приборной техники
Уметь: выбирать корректные методики и оборудование для исследования свойств веществ и материалов
Владеть: навыками подготовки проб к анализу, выполнения анализа, статистической обработки результатов измерений.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Классификация физико-химических методов исследования веществ и материалов	4					3
Тема 1. Практическое применение физических и химических методов исследования веществ и материалов. Классификация методов.		2		8	ГД	
Тема 2. Методология физических и химических методов исследования веществ и материалов. Практическое занятие: Метрологические характеристики инструментальных методов исследования. Ошибки при количественном анализе.		2	6	8		
Раздел 2. Спектральные и оптические методы исследования. Электрохимические методы исследования						3
Тема 3. Спектральные и оптические методы исследования. Практическое занятие: Колориметрический метод исследования растворов.		2	6	10		
Тема 4. Спектральные методы исследования. Спектры поглощения. Инфракрасная спектроскопия. Атомная спектроскопия. Практическое занятие: Инфракрасная спектроскопия.		3	6	8		
Тема 5. Электрохимические методы исследования. Практическое занятие: Электрохимические методы исследования.		2	4	8	ГД	
Раздел 3. Масс-спектрометрические методы исследования. Хроматография						
Тема 6. Хроматографические методы - разновидности, возможности, применение. Практическое занятие: Хроматографические методы исследования		2	6	8	ГД	
Тема 7. Тепловые методы исследования		2		8		
Тема 8. Практическое занятие: Методы исследования полимерно-волокнистых материалов		2	6	8		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	66		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5	24,5			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		53,5	90,5			

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-2	Называет физические и химические методы исследования веществ и материалов и характеризует принципы их действия. Для конкретного образца вещества или материала предлагает методы исследования, выбирает прибор, подготавливает пробу и анализирует полученные результаты, в том числе используя методы статистической обработки	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Знает принципы и методики определения состава веществ и материалов, правильно предлагает совокупность независимых методов исследования для однозначного решения поставленной задачи. Анализирует полученные данные, определяет статистическую погрешность. Прогнозирует свойства вещества при заданных условиях	
4 (хорошо)	Знает принципы и методики определения состава веществ и материалов, правильно предлагает совокупность независимых методов исследования для однозначного решения поставленной задачи. Анализирует полученные данные, определяет статистическую погрешность. Затрудняется в прогнозировании свойств вещества при заданных условиях.	
3 (удовлетворительно)	Затрудняется в описании принципов и методик определения состава веществ и материалов. Правильно предлагает совокупность независимых методов исследования для решения поставленной задачи, но затрудняется в анализе полученных данных.	
2 (неудовлетворительно)	Не знает принципы и методики определения состава веществ и материалов, неверно предлагает методы исследования для однозначного решения поставленной задачи. Затрудняется в анализе результатов исследования, не может определить статистическую погрешность.	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 4	
1	Физико-химические методы исследования. Общая классификация методов
2	Классификация оптических методов исследования и области их применения

3	Метод фотоколориметрического исследования. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность раствора. Основы количественного анализа.
4	Устройство и принцип работы фотоколориметра. Применение.
5	Методы оптической спектрометрии: атомный эмиссионный, атомный абсорбционный.
6	Инфракрасная спектроскопия: сущность, возможности, применение.
7	Электрохимические методы исследования. Классификация, применение.
8	Потенциометрический метод исследования. Сущность метода, области применения.
9	Кондуктометрический метод исследования. Сущность метода, преимущества, области применения. Электропроводность растворов электролитов.
10	Сущность хроматографического исследования. Классификация методов хроматографии, методы получения хроматограмм. Типы стационарных и подвижных фаз.
11	Ионообменная хроматография
12	Газовая хроматография
13	Применение хроматографии для разделения и определения неорганических и органических веществ.
14	Термические методы исследования, классификация.
15	Сущность и возможности термогравиметрии. Применение.
16	Сущность и возможности дифференциальной сканирующей калориметрии. Применение
17	Вискозиметрия, физические основы метода. Применение
18	Различие приборной базы при вискозиметрическом исследовании ньютоновских и неньютоновских жидкостей.
19	Методы исследования полимеров и пластмасс
20	Методы исследования волокнистых материалов.

5.2.2 Типовые тестовые задания

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Выданы четыре пакетика с образцами пластмасс (без надписей):

Вариант 1 а) Фенопласт; б) целлулоид; в) полиэтилен; г) капрон.

Вариант 2 а) Поливинилхлорид; б) полистирол; в) полиметилметакрилат; г) целлулоид.

Какие нужно выполнить лабораторные исследования для выяснения, какая пластмасса находится в каждом из пакетиков.

2. Выданы четыре пакетика с образцами волокон (без надписей):

Вариант 1

"а) Вискозное волокно; б) нитрон; в) шерсть; г) лавсан

Вариант 2 а) Хлопчатобумажное волокно; б) ацетатное волокно; в) хлорин; г) капрон.

Определите по характерным свойствам, какое волокно находится в каждом из пакетиков.

3. Предложите несколько независимых методов для определения состава композиционного материала.

4. Выберите из известных вам физико-химический метод обнаружения химических групп в структуре полимера

5. Предложите физико-химический метод для выявления тяжелых металлов в образце почвы

6. Предложите физико-химический метод для обнаружения электролита в образце фармацевтического товара

7. Предложите и обоснуйте метод определения концентрации красящего вещества в растворе

8. Обоснуйте преимущество спектральных адсорбционных методов для выявления содержания химического элемента в образцах почвы

9. Предложите электрохимический метод для определения концентрации соли в растворе

10. Предложите физико-химический метод для разделения смеси красителей

11. Охарактеризуйте возможности термических методов для исследования структуры аморфно-кристаллического образца полимерного материала.

12. Обоснуйте применение хроматографического метода для анализа вещества, содержащего в своем составе краситель

13. По исходным данным предложите графический или аналитический способ расчета содержания фенола в отходящих газах завода

14. Обоснуйте применение того или иного физико-химического метода для выявления содержания формальдегида в образце товара – игрушки для детей.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Студент имеет право пользоваться справочными таблицами, калькулятором. Количество вопросов в билете - 3. Время на подготовку ответа по билету - 60 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Павлов, А. И.	Физико-химические методы анализа	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2014	http://www.iprbookshop.ru/30016.html
Александрова, Т. П., Апарнев, А. И., Казакова, А. А.	Физико-химические методы анализа	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2014	http://www.iprbookshop.ru/44699.html
Мовчан, Н. И., Горбунова, Т. С., Евгеньева, И. И., Романова, Р. Г.	Аналитическая химия. Физико-химические и физические методы анализа	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2013	http://www.iprbookshop.ru/61958.html
Нечипоренко, А. П., Кириллов, В. В.	Физико-химические (инструментальные) методы анализа. Электрохимические методы. Потенциометрия и кондуктометрия	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий	2013	http://www.iprbookshop.ru/65344.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Старикова Т. А., Лысова С. С., Зевацкий Ю. Э., Холохонова Л. И.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Физико-химические методы исследования. Ионнообменная хроматография	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3162
Лысова С. С., Мызников Л. В., Старикова Т. А.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Способы выражения концентрации растворов	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2411
Лысова С. С., Скрипникова Т. А.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019317
Орлова, А. М., Романова, И. П.	Физико-химические методы анализа строительных материалов	Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ	2016	http://www.iprbookshop.ru/49873.html

Шорохова, И. С., Кисляк, И. В., Мариев, О. С.	Статистические методы анализа	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ	2015	http://www.iprbookshop.ru/65987.html
---	----------------------------------	---	------	---

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Международные реферативные базы данных научных изданий
 Электронный каталог библиотеки СПГУПТД <http://publish.sutd.ru/>
 Электронный каталог «Научные журналы СПГУПТД»: <http://journal.prouniver.ru/glavnaya/>
 Электронно-библиотечная система elibrary. <http://elibrary.ru>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional
 Microsoft Windows

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Образцы материалов и веществ для изучения, химические реактивы, приборная база

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска