Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра металлургии черных металлов и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
металлургии и
материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Организация работы по химическому анализу

18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений»

Квалификация выпускника
Техник

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 971e0c71029644fe07bb7008d5b1671cd9733970
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 13 марта 2023 г. по 5 июня 2024 г.
Дата и время: 20-03-2024 10:44:29 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– получение навыков выполнения работ по химическому анализу.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование навыков выполнения лабораторных анализов, испытаний, измерений и оформления их результатов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.04 «Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (13321. Лаборант химического анализа)» профессионального цикла ООП по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Общая и неорганическая химия;
– Математика;
– Химия;
– Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа;
– Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов;
– Организация лабораторно-производственной деятельности;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Производственная практика;
– Производственная практика;
– Производственная практика;
– Производственная практика;
– Демонстрационный экзамен;
– Защита дипломного проекта (работы);
– Лабораторный химический анализ;
– Аналитическая химия;
– Охрана труда;
– Безопасность жизнедеятельности.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции

– ПК 1.3.: Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

– ПК 1.4: Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

– ПК 2.1.: Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

– ПК 2.2.: Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

– ПК 3.2.: Организовывать безопасные условия процессов и производства.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Иметь практический опыт
ПК 1.3. ПК 1.4 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 3.2.	подготавливать объекты исследований; осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа; подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля; осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими и физико-химическими методами;	свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам; способы выражения концентрации растворов; способы стандартизации растворов; правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа; классификацию химических и	в приготовлении реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа; в работе с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологический безопасности; в эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования,

	безопасно работать с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием; проектировать производственные процессы в соответствии с принципами безопасности и требованиями профессиональных стандартов.	физико-химических методов анализа; требования, предъявляемые к рабочему месту в химико-аналитических лабораториях; правила безопасности при работе в химической лаборатории, обеспечение безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.	основных средств измерений химико-аналитических лабораторий; в проведении качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами; в организации безопасных условий процессов и производства.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, лабораторное занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***4 семестр***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***168***	*62*	*106*
Лекции, *академ. час.*	***30***	*20*	*10*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***120***	*40*	*80*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Практические	***0***	*0*	*0*

занятия, *академ. час.*			
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*0*	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***11***	*2*	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Химические и физико-химические методы анализа.;

Тема 1.1 Оборудование и правила работы в химической лаборатории. (Требования к организации труда в химико-аналитических лабораториях. Требования, предъявляемые к рабочему месту. Правила и нормы трудового распорядка, охраны труда, производственной санитарии. Правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты. Правила оказания первой доврачебной помощи пострадавшим. Правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием. Правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями. Правила пользования первичными средствами пожаротушения. Приемы техники безопасности при проведении химических анализов. Инструктаж, виды инструктажа; обучение безопасным методам работы. Правила хранения, использования, утилизации химических реактивов. Правила электробезопасности.

Лабораторное оборудование общего пользования: сушильные шкафы, муфельные печи, весы и др. Химическая посуда: мерная, термостойкая, фарфоровая. Правила работы со стеклянной посудой: подготовка к

анализу. Мытье и сушка химической посуды.
Классификация реактивов по чистоте, их хранение, очистка реактивов фильтрованием, дистилляцией, возгонкой, перекристаллизацией.);

Тема 1.2 Пробоотбор. (Отбор проб жидких, газообразных и твердых веществ. Приборы для пробоотбора. Средняя проба.);

Тема 1.3 Физические показатели и их применение в аналитике. (Плотность. Вязкость. Температура кипения. Температура плавления. Показатель преломления. Приборы для определения перечисленных показателей.);

Тема 1.4 Качественный анализ. (Анализ катионов и анионов. Качественные реакции на катионы и анионы. Анализ смесей катионов и анионов.);

Тема 1.5 Гравиметрический анализ. (Сущность метода. Произведение растворимости. Осаждаемая форма. Требования к осаждаемой форме. Выбор осадителя. Требования к осадителю. Количество осадителя. Весовая форма. Требования к весовой форме. Образование осадков и их свойства. Правила осаждения кристаллических осадков. Правила осаждения аморфных осадков. Вычисление результатов гравиметрических определений. Применение гравиметрических методов. Методы отгонки.);

Тема 1.6 Титриметрические методы анализа. (Сущность титриметрии. Приемы титрования. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Стандартные растворы. Способы выражения концентрации растворов. Способы установления концентрации растворов. Расчеты в титриметрическом методе анализа.
Кислотно-основное титрование.
Кривые титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования.
Практическое применение кислотно-основного титрования.
Окислительно-восстановительное титрование.
Кривые титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования.
Практическое применение окислительно-восстановительного титрования.
Комлексометрическое титрование.
Комплексоны. Комплексонометрическое титрование. Кривые титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования.
Практическое применение комплексометрии.);

Тема 1.7 Потенциометрия. (Электрохимическая ячейка. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Гальванический элемент и электролитическая ячейка. Измерение потенциала. Ионометрия. Потенциометрическое титрование.);

Тема 1.8 Фотометрические методы анализа. (Основы метода. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность и ее физический смысл. Применяемые приборы. Построение градуировочной кривой, применение метода.);

Раздел 2 Анализ природных и промышленных материалов.;

Тема 2.1 Анализ неорганических веществ. (Анализ газов. Группы промышленных газов: горючие газовые смеси, газы, применяемые как сырье в химической промышленности, отбросные газы топок и химических производств, газы воздуха помещений промышленных предприятий. Методы анализов газов.
Контроль производства неорганических кислот.
Анализ неорганических реактивов.);

Тема 2.2 Анализ органических веществ. (Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Определение температуры плавления, затвердевания, кипения. Определение влаги органических веществ.
Анализ твердого топлива. Методы определения влаги, содержания серы, содержания золы в твердом топливе. Определение выхода летучих веществ. Оформление результатов анализа твердого топлива.
Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое и газообразное. Нефтяные масла и пластичные смазки. Определение основных показателей нефтепродуктов: плотности, вязкости, температуры каплепадения, температуры застывания и текучести, температуры вспышки и воспламенения; содержания влаги и т.д. Оформление результатов анализа нефтепродуктов.);

Тема 2.3 Анализ воды. (Классификация вод. Основные показатели качества: обобщенные, химические, органолептические. Методы определения основных показателей качества воды. Оформление результатов анализа проб воды.);

Тема 2.4 Анализ металлов и сплавов. (Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и сплавах. Чугуны и стали. Методы определения содержания углерода, серы, никеля, хрома. Анализ медных и алюминиевых сплавов.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Оборудование и правила работы в химической лаборатории.	4	
Тема 1.2.	Пробоотбор.	2	
Тема 1.3.	Физические показатели и их применение в аналитике.	2	
Тема 1.4.	Качественный анализ.	2	
Тема 1.5.	Гравиметрический анализ.	2	
Тема 1.6.	Титриметрические методы анализа.	4	
Тема 1.7.	Потенциометрия.	2	

Тема 1.8.	Фотометрические методы анализа.	2	
Тема 2.1.	Анализ неорганических веществ.	2	
Тема 2.2.	Анализ органических веществ.	4	
Тема 2.3.	Анализ воды.	2	
Тема 2.4.	Анализ металлов и сплавов.	2	
Итого:		**30**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	Изучение, мытье и сушка химической посуды.	4	
Раздел 1; Тема 1.1.	Калибровка мерной посуды.	4	
Раздел 1; Тема 1.1.	Очистка йода возгонкой.	4	
Раздел 1; Тема 1.1.	Перекристаллизация бихромата калия.	4	
Раздел 1; Тема 1.1.	Очистка хлорида натрия методом осаждения.	4	
Раздел 1; Тема 1.1.	Получение дистиллированной воды путем простой перегонки.	4	
Раздел 1; Тема 1.3.	Определение плотности растворов.	4	
Раздел 1; Тема 1.5.	Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида кальция.	4	
Раздел 1; Тема 1.6.	Приготовление титрованных растворов для кислотно-основного титрования.	4	
Раздел 1; Тема 1.6.	Приготовление титрованных растворов для окислительно-восстановительного	4	

	титрования.		
Раздел 1; Тема 1.6.	Приготовление титрованного раствора Трилона Б.	4	
Раздел 1; Тема 1.6.	Приготовление растворов индикаторов.	4	
Раздел 1; Тема 1.7.	Определение степени кислотности среды методом прямой потенциометрии.	4	
Раздел 1; Тема 1.7.	Определение концентрации раствора кислоты методом её потенциометрического титрования раствором щелочи.	4	
Раздел 2; Тема 2.2.	Определение влажности твердого топлива.	4	
Раздел 2; Тема 2.2.	Определение выхода летучих веществ в твердом топливе.	4	
Раздел 2; Тема 2.2.	Определение зольности твердого топлива.	4	
Раздел 2; Тема 2.2.	Ситовый анализ.	4	
Раздел 2; Тема 2.3.	Определение физических, обобщенных и органолептических показателей качества воды.	8	
Раздел 2; Тема 2.3.	Определение щелочности природных вод.	4	
Раздел 2; Тема 2.3.	Определение концентрации хлоридов в поверхностных и питьевых водах.	4	
Раздел 2; Тема 2.3.	Определение содержания остаточного активного хлора в питьевой воде.	4	
Раздел 2; Тема 2.3.	Определение содержания фторид-ионов в поверхностных и питьевых водах методом потенциометрии.	4	
Раздел 2; Тема 2.3.	Определение общей жесткости воды.	4	
Раздел 2; Тема 2.3.	Определение содержания марганца фотометрическим методом в воде (метод добавок).	4	
Раздел 2; Тема 2.4.	Определение содержания марганца в стали.	4	
Раздел 2; Тема 2.4.	Определение содержания никеля в стали методом спектрофотометрии.	4	

Раздел 2; Тема 2.3.	Определение концентрации железа в поверхностных и питьевых водах методом фотоколориметрии.	4	
Раздел 2; Тема 2.3.	Определение содержания марганца фотометрическим методом в воде (метод стандартов).	4	
Итого:		**120**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Подготовка к лабораторной работе.	5	
Раздел 2.	1. Подготовка к лабораторной работе.	6	
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**18**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Аналитическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2021. — 107 с. — ISBN 978-5-534-07838-1. – URL: https://urait.ru/bcode/472472 (дата обращения: 19.03.2024);

2 Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под ред. Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2021. — 394 с. — ISBN 978-5-534-01463-1. – URL: https://urait.ru/bcode/469423 (дата обращения: 19.03.2024);

3 Беляков, Г. И. Пожарная безопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 2-е изд. —

Москва : Юрайт, 2021. — 143 с. — ISBN 978-5-534-12955-7. – URL: https://urait.ru/bcode/469909 (дата обращения: 19.03.2024);

4 Беляков, Г. И. Электробезопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — Москва : Юрайт, 2021. — 125 с. — ISBN 978-5-534-10906-1. – URL: https://urait.ru/bcode/469911 (дата обращения: 19.03.2024).

б) дополнительная литература:

1 Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2021. — 146 с. — ISBN 978-5-534-13828-3. – URL: https://urait.ru/bcode/471137 (дата обращения: 19.03.2024);

2 Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Москва : Юрайт, 2021. — 60 с.— ISBN 978-5-534-00111-2. – URL: https://urait.ru/bcode/472303 (дата обращения: 19.03.2024);

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;

– Kaspersky Endpoint Security.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Лекционные, лабораторные занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация проводятся в аудитории, оборудованной учебной мебелью, доской, проектором, выходом в Интернет; лаборатории аналитической химии; физико-химических методов анализа и технических средств измерения, оборудованных лабораторной мебелью, лабораторной посудой, компьютером, выходом в Интернет и необходимым лабораторным оборудованием (набор ареометров, спектрофотометр, иономер-кондуктометр, весы, набор сит, муфельная печь, сушильный шкаф, электроплитка).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Составитель(и):

преподаватель Коряковцева Олеся Валерьевна (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Организация работы по химическому анализу»

по направлению подготовки (специальности)
18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений»
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– получение навыков выполнения работ по химическому анализу.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование навыков выполнения лабораторных анализов, испытаний, измерений и оформления их результатов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.04 «Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (13321. Лаборант химического анализа)» профессионального цикла ООП по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Общая и неорганическая химия;
– Математика;
– Химия;
– Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа;
– Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов;
– Организация лабораторно-производственной деятельности;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Производственная практика;
– Производственная практика;

– Производственная практика;
– Производственная практика;
– Демонстрационный экзамен;
– Защита дипломного проекта (работы);
– Лабораторный химический анализ;
– Аналитическая химия;
– Охрана труда;
– Безопасность жизнедеятельности.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции

– ПК 1.3.: Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

– ПК 1.4: Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

– ПК 2.1.: Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

– ПК 2.2.: Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

– ПК 3.2.: Организовывать безопасные условия процессов и производства.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Иметь практический опыт
ПК 1.3. ПК 1.4 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 3.2.	подготавливать объекты исследований; осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа; подготавливать пробы для	свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам; способы выражения концентрации растворов; способы стандартизации растворов;	в приготовлении реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа; в работе с химическими веществами, средствами измерений и

	выполнения аналитического контроля; осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими и физико-химическими методами; безопасно работать с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием; проектировать производственные процессы в соответствии с принципами безопасности и требованиями профессиональных стандартов.	правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа; классификацию химических и физико-химических методов анализа; требования, предъявляемые к рабочему месту в химико-аналитических лабораториях; правила безопасности при работе в химической лаборатории, обеспечение безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.	испытательным оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологический безопасности; в эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования, основных средств измерений химико-аналитических лабораторий; в проведении качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами; в организации безопасных условий процессов и производства.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***4 семестр***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***168***	*62*	*106*
Лекции, *академ. час.*	***30***	*20*	*10*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***120***	*40*	*80*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Практические занятия, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*0*	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***11***	*2*	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Химические и физико-химические методы анализа.;

Тема 1.1 Оборудование и правила работы в химической лаборатории. (Требования к организации труда в химико-аналитических лабораториях. Требования, предъявляемые к рабочему месту. Правила и нормы трудового распорядка, охраны труда, производственной санитарии. Правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты. Правила оказания первой доврачебной помощи пострадавшим. Правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием. Правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями. Правила пользования первичными средствами пожаротушения. Приемы техники безопасности при проведении химических анализов. Инструктаж, виды инструктажа; обучение безопасным методам работы. Правила хранения, использования, утилизации химических реактивов. Правила электробезопасности.

Лабораторное оборудование общего пользования: сушильные шкафы,

муфельные печи, весы и др. Химическая посуда: мерная, термостойкая, фарфоровая. Правила работы со стеклянной посудой: подготовка к анализу. Мытье и сушка химической посуды.
Классификация реактивов по чистоте, их хранение, очистка реактивов фильтрованием, дистилляцией, возгонкой, перекристаллизацией.);

Тема 1.2 Пробоотбор. (Отбор проб жидких, газообразных и твердых веществ. Приборы для пробоотбора. Средняя проба.);

Тема 1.3 Физические показатели и их применение в аналитике. (Плотность. Вязкость. Температура кипения. Температура плавления. Показатель преломления. Приборы для определения перечисленных показателей.);

Тема 1.4 Качественный анализ. (Анализ катионов и анионов. Качественные реакции на катионы и анионы. Анализ смесей катионов и анионов.);

Тема 1.5 Гравиметрический анализ. (Сущность метода. Произведение растворимости. Осаждаемая форма. Требования к осаждаемой форме. Выбор осадителя. Требования к осадителю. Количество осадителя. Весовая форма. Требования к весовой форме. Образование осадков и их свойства. Правила осаждения кристаллических осадков. Правила осаждения аморфных осадков. Вычисление результатов гравиметрических определений. Применение гравиметрических методов. Методы отгонки.);

Тема 1.6 Титриметрические методы анализа. (Сущность титриметрии. Приемы титрования. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Стандартные растворы. Способы выражения концентрации растворов. Способы установления концентрации растворов. Расчеты в титриметрическом методе анализа.
Кислотно-основное титрование.
Кривые титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. Практическое применение кислотно-основного титрования.
Окислительно-восстановительное титрование.
Кривые титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. Практическое применение окислительно-восстановительного титрования.
Комлексометрическое титрование.
Комплексоны. Комплексонометрическое титрование. Кривые титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. Практическое применение комплексометрии.);

Тема 1.7 Потенциометрия. (Электрохимическая ячейка. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Гальванический элемент и электролитическая ячейка. Измерение потенциала. Ионометрия. Потенциометрическое титрование.);

Тема 1.8 Фотометрические методы анализа. (Основы метода. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность и ее физический

смысл. Применяемые приборы. Построение градуировочной кривой, применение метода.);

Раздел 2 Анализ природных и промышленных материалов.;

Тема 2.1 Анализ неорганических веществ. (Анализ газов. Группы промышленных газов: горючие газовые смеси, газы, применяемые как сырье в химической промышленности, отбросные газы топок и химических производств, газы воздуха помещений промышленных предприятий. Методы анализов газов.
Контроль производства неорганических кислот.
Анализ неорганических реактивов.);

Тема 2.2 Анализ органических веществ. (Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Определение температуры плавления, затвердевания, кипения. Определение влаги органических веществ.
Анализ твердого топлива. Методы определения влаги, содержания серы, содержания золы в твердом топливе. Определение выхода летучих веществ. Оформление результатов анализа твердого топлива.
Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое и газообразное. Нефтяные масла и пластичные смазки. Определение основных показателей нефтепродуктов: плотности, вязкости, температуры каплепадения, температуры застывания и текучести, температуры вспышки и воспламенения; содержания влаги и т.д. Оформление результатов анализа нефтепродуктов.);

Тема 2.3 Анализ воды. (Классификация вод. Основные показатели качества: обобщенные, химические, органолептические. Методы определения основных показателей качества воды. Оформление результатов анализа проб воды.);

Тема 2.4 Анализ металлов и сплавов. (Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и сплавах. Чугуны и стали. Методы определения содержания углерода, серы, никеля, хрома. Анализ медных и алюминиевых сплавов.).

6 Составитель(и):

преподаватель Коряковцева Олеся Валерьевна (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).