

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1143093	Обеспечение контроля качества

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Метрология и метрологическое обеспечение	Код ОП 1. 27.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Стандартизация и метрология	Код направления и уровня подготовки 1. 27.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Степанова Елена Александровна	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	магнетизма и магнитных наноматериалов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Обеспечение контроля качества

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из дисциплин «Неразрушающие методы контроля» и «Основы анализа состава вещества». Дисциплина «Неразрушающие методы контроля» ориентирована на формирование у студентов основ знаний в области неразрушающего контроля металлических изделий с использованием связей между структурным состоянием и макроскопическими физическими свойствами материалов. Дисциплина «Основы анализа состава вещества» формирует представления о роли аналитического контроля в аттестации функциональных материалов, в том числе материалов микро-и наносистемной техники. В курсе уделяется внимание метрологическим проблемам анализа состава вещества, что способствует всесторонней профессиональной подготовке будущих специалистов.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Неразрушающие методы контроля	3
2	Основы анализа состава вещества	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Неразрушающие методы контроля	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять	З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования З-2 - Изложить научные основы технологических операций

	<p>технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения</p> <p>У-4 - Оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p>
--	---	--

		<p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p> <p>П-3 - Провести диагностику неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования</p> <p>Д-1 - Умение концентрировать внимание на реализации порученного производственного процесса, умение брать на себя ответственность за результат</p>
	<p>ПК-9 - Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований</p>	<p>З-1 - Определять цели и задачи проводимых исследований и разработок</p> <p>З-2 - Перечислить методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p>З-3 - Излагать методы и средства планирования и организации исследований и разработок</p> <p>З-4 - Определять методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</p> <p>У-1 - Выбирать для применения нормативную документацию в соответствующей области знаний</p> <p>У-2 - Систематизировать результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>У-3 - Выбирать методы анализа научно-технической информации</p> <p>П-1 - Выполнять сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p>П-2 - Подготавливать предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p> <p>П-3 - Осуществлять деятельность, направленную на решение задач аналитического характера, предполагающих</p>

		выбор и многообразие актуальных способов решения задач
Основы анализа состава вещества	ПК-9 - Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований	<p>З-1 - Определять цели и задачи проводимых исследований и разработок</p> <p>З-2 - Перечислить методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p>З-3 - Излагать методы и средства планирования и организации исследований и разработок</p> <p>З-4 - Определять методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</p> <p>У-1 - Выбирать для применения нормативную документацию в соответствующей области знаний</p> <p>У-2 - Систематизировать результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>У-3 - Выбирать методы анализа научно-технической информации</p> <p>П-1 - Выполнять сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p>П-2 - Подготавливать предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p> <p>П-3 - Осуществлять деятельность, направленную на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</p>
	ПК-10 - Способен выполнять эксперименты по готовым методикам и оформлять результаты исследований и разработок	<p>З-1 - Формулировать цели и задачи проводимых исследований и разработок</p> <p>З-2 - Характеризовать отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований</p>

		<p>З-3 - Определять методы и средства организации исследований и разработок</p> <p>З-4 - Перечислять методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</p> <p>У-1 - Оценивать актуальность нормативной документации в соответствующей области знаний</p> <p>У-2 - Систематизировать полученную информацию для оформления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>У-3 - Обосновывать применение методов проведения экспериментов</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт проведения экспериментов в соответствии с установленными полномочиями</p> <p>П-2 - Осуществлять составление отчетов по результатам измерений, включая формулировку выводов</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт проведения расчетов точностных характеристик результатов измерений</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Неразрушающие методы контроля

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Куликова Татьяна Вячеславовна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Департамент фундаментальной и прикладной физики
2	Ригмант Михаил Борисович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	физических методов и приборов контроля качества

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 1 от 18.01.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Куликова Татьяна Вячеславовна, Старший преподаватель, Департамент фундаментальной и прикладной физики
- Ригмант Михаил Борисович, Доцент, физических методов и приборов контроля качества

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания; Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Обзор методов контроля, применяемых в современных металлургической, машиностроительной и металлообрабатывающей промышленности. Недостаточность выборочных методов контроля при производстве особо ответственных материалов и изделий. Преимущества неразрушающих физических методов контроля структуры и механических свойств. Классификация неразрушающих методов контроля (ГОСТ 1853-73).
P2	Классификация свойств	Структурно-чувствительные и структурно-нечувствительные свойства (магнитные, электрические и механические). Влияние размеров образца, величины зерна, дисперсной фазы внутри зерна, примесей на магнитные и электрические свойства. Методы исследования строения металлов, макроанализ, микроанализ, электронная микроскопия, рентгено-структурный анализ, метод термического, дилатометрического и внутреннего трения.

<p>Р3</p>	<p>Характеристики механических свойств и способы испытаний металлов</p>	<p>Классификация механических испытаний. Испытание на растяжение. Испытание на ударную вязкость.</p> <p>Твердость и методы её измерения. Измерение твердости по методу Бринелля, Виккерса и Роквелла.</p> <p>Микротвердость и её измерения. Косвенные методы измерения твердости.</p>
<p>Р4</p>	<p>Железо и его сплавы, влияние видов термической обработки на свойства</p>	<p>Чистое железо и его свойства. Модификации. Диаграмма состояния железо-углерод. Критические точки железа и стали.</p> <p>Кристаллизация типичных сплавов. Фаза, структура, их свойства при комнатной температуре.</p> <p>Влияние углерода и легирующих элементов на свойства стали. Фазовые превращения при нагревании и охлаждении стали.</p> <p>Общие сведения о термической обработке: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Химико-термическая обработка стали.</p> <p>Влияние различных видов термической обработки на магнитные, электрические, термоэлектрические и механические свойства сталей.</p> <p>Свойства закаленной стали: доэвтектоидные углеродистые и низколегированные стали, заэвтектоидные высоколегированные и специальные стали. Превращения в закаленной стали при отпуске: распад мартенсита и аустенита, коагуляция карбидов. Изменение структуры и свойств стали в процессе отпуска.</p> <p>Влияние процесса карбидообразования на магнитные свойства стали.</p>
<p>Р5</p>	<p>Фазовый анализ</p>	<p>Определение количества и состава карбидных фаз: металлографический, рентгеновский, магнитный и другие методы.</p> <p>Определение содержания остаточного аустенита: металлографический, дилатометрический и рентгеновский методы. Магнитный метод определения содержания остаточного аустенита.</p> <p>Определение химического и фазового составов термоэлектрическим методом. Рассортировка сплавов по маркам.</p> <p>Приборы для определения содержания остаточного аустенита и фазы по магнитной проницаемости. Аустенитометры и другие приборы.</p>

Р6	Физические основы контроля качества	<p>Физические основы контроля качества термической, химико-термической и других видов обработок.</p> <p>Коэрцитиметры с приставными электромагнитами. Зависимость показаний коэрцитиметра с приставным электромагнитом от параметров испытуемых изделий.</p> <p>Контроль качества закалки и низкотемпературного отпуска. Контроль качества закалки и высокотемпературного отпуска изделий их конструкционных и специальных сталей.</p> <p>Магнитные методы контроля поверхностных слоев на стальных изделиях. Выбор поверхностных слоев на стальных изделиях.</p>
Р7	Методы обнаружения нарушения сплошности (магнитная дефектоскопия)	<p>Пондермоторный и индукционный методы. Электрические методы контроля. Трибоэлектрический метод. Метод наэлектризованных частиц.</p> <p>Методы, основанные на использовании вихревых токов. Магнитографический и ультразвуковой методы дефектоскопии.</p> <p>Магнитная тощесметрия. Методы контроля толщины немагнитных покрытий на ферромагнитной основе. Методы контроля толщины диэлектрических покрытий на немагнитных материалах.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-9 - Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований	П-3 - Осуществлять деятельность, направленную на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Неразрушающие методы контроля

Электронные ресурсы (издания)

1. Кузнечиков, О. А.; Физико-химические методы контроля качества : учебное пособие.; Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Волгоград; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434823> (Электронное издание)
2. ; Известия Томского политехнического института: Неразрушающие методы контроля : журнал.; Томский политехнический университет, Томск; 1975; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231233> (Электронное издание)
3. ; Известия Томского политехнического института: Неразрушающие методы контроля : журнал.; Томский политехнический университет, Томск; 1976; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231256> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Бида, Г. В., Горкунов, Э. С., Шевнин, В. М.; Магнитный контроль механических свойств проката; УрО РАН, Екатеринбург; 2002 (1 экз.)
2. Кузнецов, И. А.; Магнитный структурный анализ : [учебное пособие].; УрГУ, Свердловск; 1984 (17 экз.)
3. Кузнецов, И. А.; Физическое металловедение : Учеб. пособие.; УрГУ, Екатеринбург; 1993 (2 экз.)
4. Тюленев, Л. Н., Шушерин, В. В., Кузнецов, А. Ю., Кортков, С. В.; Методы и средства измерений, испытаний и контроля : конспект лекций. Ч. 3. ; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2005 (15 экз.)
5. Рети, П.; Неразрушающие методы контроля металлов : Пер. с венг.; Машиностроение, Москва; 1972 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib2.urfu.ru/rus/news/>
2. Система Техэксперт: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Неразрушающие методы контроля

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Подключение к сети Интернет	
--	--	-----------------------------	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы анализа состава вещества

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Подкорытов Анатолий Леонидович	кандидат химических наук, доцент	Доцент	аналитической химии и химии окружающей среды

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 1 от 18.01.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Подкорытов Анатолий Леонидович, Доцент, аналитической химии и химии окружающей среды**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение. Общие вопросы, проблемы и тенденции	Вещество и его состав. Анализ и аналитическая химия: предмет, цели и задачи. История развития аналитической химии. Виды анализа состава вещества. Значение аналитической химии. Аналитический контроль. Современные прикладные аналитические службы. Анализ как метрологическая процедура. Методы анализа. Метод анализа и аналитический сигнал. Классификация методов анализа и характер получения аналитического сигнала. Химические методы и их особенности. Физико-химические и физические методы. Биологические методы. Классификация методов по размерам и количеству пробы и диапазону определяемых концентраций. Специфика анализа основных компонентов и микросодержаний. Проблема: определяемый компонент - объект анализа - метод анализа – методика анализа. Общие требования к химическим реакциям и методам анализа. Основные тенденции. Химические реакции разделения, обнаружения, количественного определения. Реакции обмена, окисления-восстановления, комплексобразования в аналитической химии и критерии их использования. Основные требования к анализу состава: правильность и прецизионность. Прецизионность: сходимость и воспроизводимость. Принятое опорное значение. Предел обнаружения и предел определения. Факторы, влияющие на понижение предела обнаружения. Чувствительность. Избирательность и специфичность. Экспрессность анализа. Локальный, дистанционный,

		недеструктивный, непрерывный анализ. Анализ состава как информационный процесс. Реальные стадии количественного анализа.
P2	Метрологические особенности анализа состава вещества	Метрологические проблемы анализа состава вещества. Общие принципы организации аналитического контроля и метрологическое обеспечение анализа. Унификация и стандартизация методик. Хемометрика. Погрешности в анализе состава вещества. Систематические погрешности 1, 2 и 3 типа. Аналитические приборы и инструментальные погрешности. Мерная посуда: классификация, состав материала, назначение, требования и правила пользования. Допустимые отклонения от номинальной вместимости. Калибровка мерной посуды. Реактивы в аналитической химии. Классификация. Вода как основной растворитель. Методы очистки реактивов. Стандартные образцы химического состава и их роль в анализе состава вещества. Методические погрешности. Способы выявления систематических погрешностей. Релятивизация и рандомизация систематических погрешностей. Выбросы. Винсоризация результатов.
P3	Пробоотбор, пробоподготовка	Пробоотбор и пробоподготовка в анализе состава вещества. Значение пробоотбора. Основные этапы. Требования к средней пробе. Способы пробоотбора газов, жидкостей, твёрдых тел. Приложение хемометрики к пробоотбору. Основные стадии (операции) при подготовке пробы к анализу. Вода в пробах. Формы воды в твёрдых пробах, способы определения. Разложение и растворение проб. Общие принципы выбора, характеристика основных растворителей. Сплавление. Окислительное и восстановительное разложение. Физические методы разложения. Источники погрешностей при разложении (растворении) проб. Маскирование мешающих компонентов. Методы разделения в процессе пробоподготовки. Основы разделения элементов методами осаждения и соосаждения. Концентрирование как этап пробоподготовки. Понятие экстракции и её использование в разделении компонентов. Хроматография как метод разделения и количественного анализа состава.
P4	Титриметрический анализ. Комплексометрия. Окислительно-восстановительное титрование.	Химические методы анализа. Основы титриметрии. Классификация титриметрических методов. Индикаторы в титриметрии. Равновесия в растворах комплексов с полидентантными лигандами. Закономерности образования комплексов неорганических ионов с органическими реагентами (хелатов). Катионные, анионные хелаты. Нейтральные хелаты (внутрикомплексные соединения). Правило циклов Л.А. Чугаева. Комплексометрическое титрование. Использование аминополикарбоновых кислот в титриметрическом анализе. Особенности комплексообразования ионов металлов с комплексоном III. Хелатный эффект. Методы определения конечной точки титрования в комплексометрии: специфические и универсальные (металлохромные) индикаторы; физико-химические способы фиксации к.т.т. Вычисление результатов комплексометрических определений. Примеры важнейших титриметрических определений. Погрешности в титриметрии. Общая оценка титриметрических методов.

		<p>Достоинства и недостатки комплексона III. Классификация методов окислительно-восстановительного титрования по используемому титранту. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Вычисление окислительно-восстановительного потенциала системы в процессе титрования. Потенциал в точке эквивалентности. Факторы, влияющие на форму кривой окислительно-восстановительного титрования: природа и концентрация реагирующих веществ, концентрация ионов водорода в растворе, образование малорастворимых и комплексных соединений, ионная сила раствора. Способы фиксирования конечной точки в окислительно-восстановительном титровании. Визуальные методы: безиндикаторное титрование, специфические индикаторы, окислительно-восстановительные индикаторы. Примеры индикаторов: крахмал, дифениламин, дифениламиносульфонат натрия, фенилантралиновая кислота, ферроин. Перманганатометрия. Иодометрия. Дихроматометрия. Броматометрия. Цериметрия.</p>
P5	Электрохимические методы анализа	<p>Особенности и области применения физико-химических методов. Классификация и распространённость физико-химических методов. Электрохимические методы. Общие сведения о потенциометрии. Электроды в потенциометрии. Принципиальная схема установки. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование. Ионометрия. Важнейшие определения и общая оценка метода. Электролиз и его аналитическое использование. Электрогравиметрические определения и разделения. Кулонометрия. Особенности и достоинства метода. Другие электрохимические методы и их возможности. Кондуктометрия.</p>
P6	Оптические методы анализа	<p>Оптические методы анализа. Взаимодействие вещества с электромагнитным излучением и классификация оптических методов. Абсорбционная спектроскопия. Общие положения спектрофотометрии. Природа окраски, спектры поглощения. Выбор длины волны. Оптическая плотность. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Ограничения. Аппаратурное оформление, методы анализа в спектрофотометрии. Практическое применение и общая оценка метода. Атомная спектроскопия. Общие положения и классификация методов. Атомно-абсорбционный анализ: источники излучения, приборы, техника анализа. Количественный анализ. Практическое применение. Эмиссионный спектральный анализ: источники возбуждения, спектральные приборы. Качественный и количественный спектральный анализ. Возможности и ограничения метода. Практическое применение. Общая оценка оптических методов анализа. Современное состояние атомной спектроскопии. Сравнительная характеристика методов анализа состава вещества.</p>
PL1	Титриметрический анализ. Анализ природной и водопроводной воды	
PL2	Комплексонометрия. Определение общей	

	жесткости воды. Анализ реальных объектов	
PL3	Окислительно-восстановительное титрование. Иодометрическое определение меди в растворе в присутствии железа	
PL4	Молекулярная спектроскопия. Спектрофотометрическое определение меди в растворе	

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование информационной культуры в сети интернет	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-9 - Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований	П-1 - Выполнять сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы анализа состава вещества

Электронные ресурсы (издания)

1. Золотов, Ю. А.; Проблемы аналитической химии : монография.; Наука, Москва; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468706> (Электронное издание)
2. Золотов, Ю. А.; Очерки истории аналитической химии : научно-популярное издание.; Техносфера, Москва; 2018; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496615> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Пилипенко, А. Т.; Аналитическая химия : [учеб. пособие для хим. и хим.-технол. специальностей вузов : в 2 кн.]. Кн. 2. ; Химия, Москва; 1990 (26 экз.)
2. Карпов, Ю. А., Савостин, А. П.; Методы пробоотбора и пробоподготовки; БИНОМ. Лаборатория

знаний, Москва; 2003 (1 экз.)

3. , Золотов, Ю. А.; Основы аналитической химии : В 2 кн.: Учеб. для вузов. Кн. 2. Методы химического анализа; Высш. шк., Москва; 1996 (13 экз.)

4. Лурье, Ю. Ю.; Справочник по аналитической химии; Альянс, Москва; 2007 (40 экз.)

5. Чарыков, А. К.; Математическая обработка результатов химического анализа : Учеб. пособие для хим. специальностей вузов.; Ленинградский университет, Ленинград; 1977 (86 экз.)

6. Смагунова, А. Н.; Методы математической статистики в аналитической химии : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности ВПО 020101.65 - химия и по направлению 020100.62 - химия.; Феникс, Ростов-на-Дону; 2012 (1 экз.)

7. Дерффель, К.; Статистика в аналитической химии : Пер. с нем..; Мир, Москва; 1994 (2 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib2.urfu.ru/rus/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы анализа состава вещества

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Консультации	<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
6	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>