

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 26.04.2023 11:06:44

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля) Методы разделения и концентрирования

Закреплена за подразделением

Кафедра сертификации и аналитического контроля

Направление подготовки

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Менеджмент качества

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 2

аудиторные занятия

34

курсовая работа 2

самостоятельная работа

83

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 2 (1.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | Неделя | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Практические | 26 | 26 | 26 | 26 |
| Итого ауд. | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Контактная работа | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Сам. работа | 83 | 83 | 83 | 83 |
| Часы на контроль | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):

кхн, Зав. кафедрой, Филичкина Вера Александровна; дхн, зав. лабораторией РКХД ФМиООС, Федотов Петр Сергеевич; ктн, доцент, Муравьева Ирина Валентиновна

Рабочая программа

Методы разделения и концентрирования

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Металлургия, 22.04.02-ММТ-22-3.plx Менеджмент качества, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 Металлургия, Менеджмент качества, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра сертификации и аналитического контроля

Протокол от 21.09.2021 г., №1

Руководитель подразделения Филичкина В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Ознакомить магистранта с современными методами разделения и концентрирования как самостоятельными химическими технологиями, так и необходимым компонентом высокоэффективных комбинированных методов анализа. |
|-----|--|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------------|
| Блок ОП: | | Б1.В.ДВ.01 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Методы улучшения процессов проектирования, разработки и производства продукции | |
| 2.1.2 | Разработка технологических документов металлургического предприятия | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.2 | Внутренний аудит систем менеджмента | |
| 2.2.3 | Методы и инструменты бережливого производства | |
| 2.2.4 | Преддипломная практика | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| | |
|--|--|
| ПК-1: Способен участвовать в разработке и внедрении системы контроля качества продукции | |
| Знать: | |
| ПК-1-32 | Современные химические технологии фракционирования микро- и наноразмерных частиц. |
| ПК-1-31 | Современные методы разделения и концентрирования неорганического анализа. |
| ПК-3: Способен участвовать в обеспечении выпуска продукции (работ, услуг), соответствующей требованиям технических регламентов и стандартов | |
| Уметь: | |
| ПК-3-У1 | Собирать и анализировать информацию о применении методов разделения и концентрирования, и химического анализа. |
| ПК-1: Способен участвовать в разработке и внедрении системы контроля качества продукции | |
| Уметь: | |
| ПК-1-У1 | Выбирать методы разделения и концентрирования в соответствии с поставленной аналитической задачей. |
| Владеть: | |
| ПК-1-В1 | Навыками выбора методов разделения и концентрирования для анализа конкретных объектов. |
| ПК-1-В2 | Навыками разработки методик подготовки пробы и анализа. |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|--|----------------|-------|---|--|------------|----|--------------------|
| | Раздел 1. Роль методов разделения и концентрирования в аналитической химии и диагностике материалов. | | | | | | | |
| 1.1 | Методы разделения и концентрирования, как стадии подготовки проб при проведении химического анализа. Цели этапов разделения и концентрирования в аналитическом контроле. /Лек/ | 2 | 2 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | Р1 |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|----|--|---|--|--|-----|
| 1.2 | Основные понятия: разделение, концентрирование, выделение, очистка. Общий принцип методов разделения и концентрирования. Классификация методов, ее виды. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | Р2 |
| 1.3 | Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям и защите работ. Выбор темы курсовой работы и сбор информации для её выполнения. /Ср/ | 2 | 12 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | Р17 |
| | Раздел 2. Основные методы разделения и концентрирования. | | | | | | | |
| 2.1 | Методы осаждения и соосаждения. /Лек/ | 2 | 2 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | Р3 |
| 2.2 | Экстракция в неорганическом анализе. /Лек/ | 2 | 2 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | Р4 |
| 2.3 | Сорбционные методы разделения и концентрирования. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | Р5 |
| 2.4 | Классификация хроматографических методов. /Лек/ | 2 | 2 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | Р6 |
| 2.5 | Жидкостная хроматография. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | Р7 |
| 2.6 | Электрохимические методы. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | Р8 |
| 2.7 | Другие методы разделения и концентрирования (кристаллизация, флотация, селективное растворение, пробирная плавка). /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | Р9 |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|----|--|---|--|-----|-----|
| 2.8 | Концентрирование абсолютное и относительное, индивидуальное и групповое. Количественные характеристики методов разделения и концентрирования (константа и коэффициент распределения, коэффициент разделения, коэффициент концентрирования, степень извлечения, коэффициент обогащения, коэффициент селективности). /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | P10 |
| 2.9 | Сравнительная характеристика методов разделения и концентрирования. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | P11 |
| 2.10 | Интенсификация процессов разделения и концентрирования. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | КМ2 | P12 |
| 2.11 | Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям и защите работ. Подготовка к контрольной работе. Выполнение курсовой работы. /Ср/ | 2 | 34 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 3. Основные методы фракционирования нано- и микрочастиц природных и технологических образцов. | | | | | | | |
| 3.1 | Методы фракционирования, изучения и анализа нано- и микрочастиц /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | P13 |
| 3.2 | Основные принципы фракционирования форм элементов в объектах окружающей среды /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | P14 |
| 3.3 | Динамические методы фракционирования форм элементов в объектах окружающей среды /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | КМ3 | P15 |
| 3.4 | Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям и защите работ. Подготовка к контрольной работе. Выполнение курсовой работы. Подготовка отчета по курсовой работе. /Ср/ | 2 | 22 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|---|------------------------------------|--|-----|-----|
| | Раздел 4. Сочетание методов разделения и концентрирования с методами определения (комбинированные методы). | | | | | | | |
| 4.1 | Использование методов концентрирования в различных методах определения. Сочетание методов разделения и концентрирования с методами определения (комбинированные методы). /Пр/ | 2 | 4 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 | | КМ4 | Р16 |
| 4.2 | Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическому занятию и защите работы. Подготовка к контрольной работе. Оформление отчёта по курсовой работе. Представление отчёта по курсовой работе, доклада и презентации. /Ср/ | 2 | 15 | ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-3-У1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 | | | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

| Код КМ | Контрольное мероприятие | Проверяемые индикаторы компетенций | Вопросы для подготовки |
|--------|-------------------------|------------------------------------|------------------------|
| | | | |

| | | | |
|-----|---|-----------------|--|
| КМ1 | Экзамен | ПК-1-31;ПК-1-32 | <p>1 На ряде конкретных примеров докажите необходимость применения методов разделения и концентрирования при анализе функциональных материалов.</p> <p>2 Опишите основные количественные характеристики экстракции: коэффициент распределения, степень извлечения, коэффициент разделения, константа распределения и константа экстракции.</p> <p>3 Какие существуют способы проведения экстракционных процессов?</p> <p>4 Дайте определение основным параметрам сорбции.</p> <p>5 Опишите особенности различных способов проведения сорбционного концентрирования.</p> <p>6 Приведите примеры использования селективного растворения в фазовом анализе неорганических материалов.</p> <p>7 Опишите возможности управляемой кристаллизации на примере направленной кристаллизации и зонной плавки.</p> <p>8 Что такое сверхкритическая флюидная экстракция и сверхкритическая флюидная хроматография? Каковы основные достоинства данных методов?</p> <p>9 Каковы основные преимущества и ограничения мембранных методов разделения?</p> <p>10 Опишите основные виды жидкостной хроматографии.</p> <p>11 Приведите примеры использования методов осаждения и соосаждения при анализе материалов металлургического производства.</p> <p>12 Опишите основные принципы пробирной плавки.</p> <p>13 Какие электрохимические методы и почему широко используют при разделении и концентрировании элементов?</p> <p>14 Какие существуют способы интенсификации процессов разделения и концентрирования?</p> <p>15 Что такое комбинированные и гибридные методы анализа? Каковы их отличительные особенности?</p> <p>16 Сформулируйте принципы проточного фракционирования частиц в поперечном силовом поле.</p> <p>17 Опишите основные виды проточного фракционирования частиц в поперечном силовом поле.</p> <p>18 Приведите примеры использования проточного фракционирования частиц в поперечном силовом поле при анализе технологических и природных образцов.</p> <p>19 Перечислите основные методы разделения нано- и микрочастиц.</p> <p>20 Опишите методы исследования и анализа нано- и микрочастиц</p> <p>21 Сформулируйте цели и задачи фракционирования форм металлов и металлоидов в образцах окружающей среды.</p> <p>22 Сравните схемы последовательного экстрагирования, используемые при фракционировании форм элементов в образцах окружающей среды.</p> <p>23 Каковы особенности фракционирования форм металлов и металлоидов в образцах окружающей среды.</p> <p>24 Сравните основные подходы к проведению процесса динамического фракционирования форм элементов в образцах окружающей среды.</p> |
| КМ2 | Контрольная работа 1. Методы разделения и концентрирования, как стадии подготовки проб при проведении химического анализа | ПК-1-31 | <p>1 Место методов разделения и концентрирования в аналитическом цикле.</p> <p>2 Виды и способы разделения и концентрирования.</p> <p>3 Классификация и общая характеристика методов разделения и концентрирования.</p> <p>4 Принципы разделения. Достоинства. Недостатки.</p> <p>5 Количественные характеристики методов разделения и концентрирования</p> |

| | | | |
|-----|--|---------|---|
| КМ3 | Контрольная работа 2. Основные методы фракционирования nano- и микрочастиц природных и технологических образцов. | ПК-1-31 | 1 Каковы принципы проточного фракционирования частиц в поперечном силовом поле? 2 Каковы основные виды проточного фракционирования частиц в поперечном силовом поле? 3 Каковы цели и задачи фракционирования форм металлов и металлоидов в образцах окружающей среды? 4 Приведите примеры использования проточного фракционирования частиц в поперечном силовом поле при анализе технологических и природных образцов. 5 Сравните основные подходы к проведению процесса динамического фракционирования форм элементов в образцах окружающей среды. 6 Каковы особенности фракционирования форм металлов и металлоидов в образцах окружающей среды. |
| КМ4 | Контрольная работа 3. Сочетание методов разделения и концентрирования с методами определения (комбинированные методы). | ПК-1-32 | 1 Методы разделения, концентрирования и методы определения – две группы методов аналитической химии. 2 Комбинированные и гибридные методы. 3 Сочетание электровыделения с атомно-эмиссионным и атомно-абсорбционным методами. 4 Сочетание газовой хроматографии с инструментальными методами. |

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

| Код работы | Название работы | Проверяемые индикаторы компетенций | Содержание работы |
|------------|--|------------------------------------|---|
| Р1 | Практической работы № 1. Методы разделения и концентрирования, как стадии подготовки проб при проведении химического анализа | ПК-1-У1 | Теоретический разбор: Общая характеристика методов разделения и концентрирования. |
| Р2 | Практической работы № 2. Классификация методов разделения и концентрирования | ПК-1-У1 | Теоретический разбор: Примеры использования методов подготовки пробы к анализу. |
| Р3 | Практической работы № 3. Методы осаждения и соосаждения | | Выполнение разделения смеси катионов кислотнo-щелочным методом |
| Р4 | Практической работы № 4. Экстракция в неорганическом анализе | | Выполнение разделения катионов методом экстракции |
| Р5 | Практической работы № 5. Сорбционные методы разделения и концентрирования | | Теоретический разбор: Сорбционные методы разделения и концентрирования |
| Р6 | Практической работы № 6. Классификация хроматографических методов | | Теоретический разбор: хроматографические методы |

| | | | |
|-----|---|--|--|
| P7 | Практической работы № 7. Жидкостная хроматография | | Теоретический разбор: жидкостная хроматография |
| P8 | Практической работы № 8. Электрохимические методы | | Определение меди в растворе сульфата меди методом внутреннего электролиза |
| P9 | Практической работы № 9. Методы разделения и концентрирования: кристаллизация, флотация, селективное растворение, пробирная плавка | | Теоретический разбор: кристаллизация, флотация, селективное растворение, пробирная плавка |
| P10 | Практической работы № 10. Количественные характеристики методов разделения и концентрирования | | Решение расчетных задач: количественные характеристики методов разделения и концентрирования |
| P11 | Практической работы № 11. Сравнительная характеристика методов разделения и концентрирования. | | Выполнения сравнительного анализа методов разделения и концентрирования (область применения, объекты и т.д.) |
| P12 | Практической работы № 12. Интенсификация процессов разделения и концентрирования | | Теоретический разбор: интенсификация процессов разделения и концентрирования |
| P13 | Практической работы № 13. Методы фракционирования, изучения и анализа нано- и микрочастиц | | Теоретический разбор: Методы фракционирования, изучения и анализа нано- и микрочастиц |
| P14 | Практической работы № 14. Основные принципы фракционирования форм элементов в объектах окружающей среды | | Теоретический разбор: Основные принципы фракционирования форм элементов в объектах окружающей среды |
| P15 | Практической работы № 15. Динамические методы фракционирования форм элементов в объектах окружающей среды | | Теоретический разбор: Динамические методы фракционирования форм элементов в объектах окружающей среды |

| | | | |
|-----|---|--|--|
| P16 | Практической работы № 16. Сочетание методов разделения и концентрирования с методами определения | | Теоретический разбор: Сочетание методов разделения и концентрирования с методами определения |
| P17 | Курсовая работа | | Рассмотрение конкретных примеров использования методов разделения и концентрирования. |

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов. Билеты хранятся на кафедре.

Пример Экзаменационного билета.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1 Основные принципы пробирной плавки.

2 На ряде конкретных примеров докажите необходимость применения методов разделения и концентрирования при анализе функциональных материалов.

Зав. кафедрой СиАК /Филичкина В.А./

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Курсовая работа выполняется самостоятельно каждым студентом. Методические указания по выполнению Курсовой работы приведены в Приложении. Методика оценки курсовой работы:

«Отлично» –выставляется при соблюдении требований к оформлению работы и полностью раскрытой темой/с учетом незначительных недостатков, а так же при условии исчерпывающих ответов на тему работы при ее защите.

«Хорошо» -выставляется при соблюдении требований к оформлению работы и раскрытой в достаточной степени темой, а так же при условии большинства ответов на вопросы по теме работы при ее защите.

«Удовлетворительно» -выставляется при незначительном отклонении от требований к оформлению работы и поверхностно раскрытой темой, а так же при условии большинства ответов на вопросы по теме работы при ее защите.

«Неудовлетворительно» -выставляется при несоблюдении требований к оформлению работы и недостаточно раскрытой темой, а так же при условии отсутствия ответов на вопросы по теме работы при ее защите.

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенций студента при изучении дисциплины или её части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков.

Экзамен проводится по расписанию, сформированному учебным отделом, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Расписание экзаменов доводится до сведения студентов не менее чем за две недели до начала экзаменационной сессии. По данной дисциплине экзамен проводится в устной форме и студентам на экзамене предоставляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 45 минут. По истечении установленного времени студент должен ответить на вопросы экзаменационного билета.

Экзамен принимается преподавателем при условии выполнения студентом всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по изучаемой дисциплине (сведения фиксируются допуском в ведомости).

ФОС промежуточной аттестации по дисциплине состоит из экзаменационных теоретических вопросов, составленных с учетом показателей оценивания компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины.

Оценка «отлично» или «хорошо» ставится, если студент полно излагает изученный материал, обнаруживает понимание специфики вопроса, дает правильное определение основных понятий речевой коммуникации; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка; владеет навыками языкового анализа. Ответ не содержит фактические ошибки.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, т.е. обнаруживает понимание специфики вопроса, но при ответе не демонстрирует достаточной обоснованности суждений, и/или отчасти подменяет рассуждения пересказом текста, и/или допускает одну фактическую ошибку.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части материала, неверно отвечает на вопрос, даёт ответ, который содержательно не соотносится с поставленной задачей, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно излагает материал.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|---------------------|----------|------------|-------------------|
|---------------------|----------|------------|-------------------|

| | |
|------|--|
| И.5 | Журнал "Научное образование" https://www.na-obr.ru/ |
| И.6 | Электронная библиотека научных публикаций https://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| И.7 | Российский химико-аналитический портал http://www.anchem.ru/forum/ |
| И.8 | Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии https://www.gost.ru |
| И.9 | Официальный сайт Российского научно-технического центра информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия http://www.gostinfo.ru/ |
| И.10 | Главный форум метрологов https://metrologu.ru/blogs/ |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение | Оснащение |
|------------------------------------|---|--|
| А-610 | Лаборатория разделения и концентрирования в химической диагностике функциональных материалов и объектов окружающей среды: | масс-спектрометр, оборудование для разделения частиц, оборудование для химической пробоподготовки, 2 персональный компьютера с пакетом лицензионных программ MS Office, проектор, экран для проектора, комплект учебной мебели |
| Читальный зал электронных ресурсов | | комплект учебной мебели на 50 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| А-514 | Лекционная аудитория: | персональный компьютер-1 шт., проектор - 1 шт., экран для проектора - 1 шт., комплект учебной мебели |
| А-514 | Лекционная аудитория: | персональный компьютер-1 шт., проектор - 1 шт., экран для проектора - 1 шт., комплект учебной мебели |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе.

При этом обучающимся рекомендуется вести рабочую тетрадь для практических занятий, а также внимательно ознакомиться с методическими указаниями по каждому разделу изучаемой дисциплины.

Для изучения дисциплины необходимо использовать литературу, указанную в разделе Содержание.