

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

**Аналитическая химия и физико-химические методы
анализа**
рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой | Химической технологии |
| Учебный план | 18.03.01_21_00_XТ2.rlx 18.03.01 Химическая технология |
| Квалификация | бакалавр |
| Форма обучения | очная |
| Общая трудоемкость | 6 ЗЕТ |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 2 (1.2) | | 3 (2.1) | | Итого | |
|--|---------|-------|---------|-------|-------|------|
| | Неделя | | 16 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 32 | 32 | 16 | 16 | 48 | 48 |
| Лабораторные | 16 | 16 | 16 | 16 | 32 | 32 |
| Практические | 16 | 16 | | | 16 | 16 |
| Иная контактная работа | 0,25 | 0,25 | 0,35 | 0,35 | 0,6 | 0,6 |
| Консультирование перед экзаменом и практикой | | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 64,25 | 64,25 | 34,35 | 34,35 | 98,6 | 98,6 |
| Контактная работа | 64,25 | 64,25 | 34,35 | 34,35 | 98,6 | 98,6 |
| Сам. работа | 35 | 35 | 29 | 29 | 64 | 64 |
| Часы на контроль | 8,75 | 8,75 | 44,65 | 44,65 | 53,4 | 53,4 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 | 216 | 216 |

г. Рязань

Программу составил(и):

ст. преп., Лобанова Лариса Ивановна

Рабочая программа дисциплины

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химической технологии

Протокол от 30.06.2022 г. № 5

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Коваленко Виктор Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Химической технологии

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|--------------------------------------|--|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины является формирование современных знаний о химических и физико-химических инструментальных способах качественного и количественного анализа веществ. |
| 1.2 | Основные задачи освоения учебной дисциплины: |
| 1.3 | изучить основную лабораторную посуду и оборудование, правила поведения в лаборатории и технику безопасности; |
| 1.4 | освоить основные химические и физико-химические методы качественного и количественного анализа; |
| 1.5 | получить навыки работы в лаборатории при исследовании качественного и количественного состава веществ. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|--|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Физика |
| 2.1.2 | Общая и неорганическая химия |
| 2.1.3 | Математика |
| 2.1.4 | Введение в профессиональную деятельность |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Спектральные методы анализа |
| 2.2.2 | Органическая химия |
| 2.2.3 | Метрология, стандартизация и сертификация |
| 2.2.4 | Экологические проблемы в химической технологии |
| 2.2.5 | Учебная практика |
| 2.2.6 | Производственная практика |
| 2.2.7 | Спектроскопические методы исследования нефтепродуктов |
| 2.2.8 | Технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 2.2.9 | Научно-исследовательская работа |
| 2.2.10 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.11 | Преддипломная практика |
| 2.2.12 | Безопасность жизнедеятельности |
| 2.2.13 | Инженерное оформление процессов химической технологии |
| 2.2.14 | Деловые коммуникации |
| 2.2.15 | Процессы и аппараты химической технологии |
| 2.2.16 | Спектральные методы анализа |
| 2.2.17 | Спектроскопические методы исследования нефтепродуктов |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|--|
| УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | |
| УК-3.4. Осуществляет кооперацию с коллегами при работе в коллективе | |
| Знать | основные приемы и нормы социального взаимодействия |
| Уметь | распределять нагрузку между членами коллектива при проведении химических экспериментальных работ |
| Владеть | навыками урегулирования конфликтных ситуаций при совместной работе коллектива |
| УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | |
| УК-8.4. Использует правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда | |

| |
|--|
| Знать правила поведения в химической лаборатории, технику безопасности |
| Уметь организовать химический эксперимент с учетом правил техники безопасности и пожарной безопасности |
| Владеть навыками реагирования на последствия неконтролируемого хода химической реакции |

ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.3. Использует физико-химические и химические методы для решения задач профессиональной деятельности

| |
|---|
| Знать способы определения состава качественного и количественного состава вещества различными химическими и физико-химическими методами, их достоинства, недостатки, чувствительность и погрешность |
| Уметь определять подходящий под конкретную профессиональную задачу метод анализа, выбирать химическую посуду и оборудование для проведения эксперимента |
| Владеть навыками использования лабораторной посуды и приборов для изучения качественного и количественного состава веществ |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | современные химические и физико-химические методы изучения качественного и количественного состава вещества; |
| 3.1.2 | правила поведения в лаборатории, технику безопасности, основную лабораторную посуду, технологические и аналитические приборы, используемые в лабораториях, осуществляющих аналитические исследования веществ. |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | проводить операции определения качественного и количественного состава вещества в лаборатории согласно заданным методикам; |
| 3.2.2 | собирать лабораторные установки, проводить запуск технологических приборов, проводить градуировку аналитических приборов согласно заданным методикам. |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | навыками обращения с химическими веществами, особенно с концентрированными кислотами и щелочами, легковоспламеняющимися жидкостями, работой со стеклом, приготовлением растворов различной концентрации, использованием лабораторной посуды и приборов при изучении качественного и количественного состава вещества. |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Форма контроля |
|-------------|---|----------------|-------|----------------------|--------------------|-----------------------------------|
| | Раздел 1. Роль аналитической химии в современной химической технологии. Лабораторная посуда и оборудование. Правила работы с посудой. Техника поведения в лаборатории. Техника безопасности. Первая помощь при непредвиденных ситуациях в лаборатории. | | | | | |
| 1.1 | Лабораторная посуда и оборудование. Правила работы с посудой. Техника поведения в лаборатории. Техника безопасности. Первая помощь при непредвиденных ситуациях в лаборатории. /Тема/ | 2 | 0 | | | Вопросы по разделу. Тестирование. |
| 1.2 | Лабораторная посуда и оборудование. Правила работы с посудой. Техника поведения в лаборатории. Техника безопасности. Первая помощь при непредвиденных ситуациях в лаборатории. /Лек/ | 2 | 4 | УК-8.4-3 УК-8.4-У | Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 | Устный опрос |
| 1.3 | Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к зачету /Ср/ | 2 | 7 | УК-8.4-3 УК-8.4-У | Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 | Вопросы по разделу |
| | Раздел 2. Методы аналитической химии. Качественный анализ ионов. Способы выражения концентрации. | | | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|--|--------------------|---|
| 2.1 | Методы аналитической химии. Качественный анализ ионов. Способы выражения концентрации. /Тема/ | 2 | 0 | | | Вопросы по разделу. Решение задач. |
| 2.2 | Способы выражения концентрации /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-2.3-3 | Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 | Устный опрос |
| 2.3 | Способы выражения концентрации /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-2.3-3 | Л1.2Л2.4 Э1 Э2 | Решение задач |
| 2.4 | Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к зачету /Ср/ | 2 | 2 | ОПК-2.3-3 | Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 | Вопросы по разделу. Решение задач. |
| | Раздел 3. Приготовление растворов по точной навеске, методом разбавления, из фиксанала | | | | | |
| 3.1 | Приготовление растворов по точной навеске, методом разбавления, из фиксанала /Тема/ | 2 | 0 | | | Вопросы по разделу. Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. Решение задач. |
| 3.2 | Приготовление растворов по точной навеске, методом разбавления, из фиксанала /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-2.3-3 | Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 | Устный опрос |
| 3.3 | Приготовление растворов по точной навеске, методом разбавления, из фиксанала /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-2.3-3 | Л1.2Л2.4 Э1 Э2 | Решение задач |
| 3.4 | Определение концентрации окрашенных растворов /Лаб/ | 2 | 4 | ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В УК-3.4-У УК-8.4-У УК-8.4-В | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. |
| 3.5 | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Оформление отчета о лабораторной работе. Подготовка к экзамену. /Ср/ | 2 | 2 | ОПК-2.3-3 УК-3.4-3 УК-3.4-В УК-8.4-3 | Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 | Вопросы по разделу. Отчеты по лабораторным работам. Решение задач. |
| | Раздел 4. Электролитическая диссоциация. Закон действующих масс. | | | | | |
| 4.1 | Электролитическая диссоциация. Закон действующих масс. Теория кислот и оснований по Бренстеду и Лоури. Водородный показатель. Сильные и слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. /Тема/ | 2 | 0 | | | Вопросы по разделу. Решение задач. |
| 4.2 | Электролитическая диссоциация. Закон действующих масс. Теория кислот и оснований по Бренстеду и Лоури. Водородный показатель. Сильные и слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. /Лек/ | 2 | 4 | ОПК-2.3-3 | Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 | Устный опрос |
| 4.3 | Расчет водородного показателя кислот и оснований /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-2.3-3 | Л1.2Л2.4 Э1 Э2 | Решение задач |
| 4.4 | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену. /Ср/ | 2 | 4 | ОПК-2.3-3 | Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 | Вопросы по разделу |
| | Раздел 5. Сопряженные кислоты и основания. рН растворов сильных и слабых электролитов. Буферные растворы. | | | | | |
| 5.1 | Сопряженные кислоты и основания. рН растворов сильных и слабых электролитов. Буферные растворы. /Тема/ | 2 | 0 | | | Вопросы по разделу. Решение задач. |

| | | | | | | |
|---|--|---|---|--|---------------------------|---|
| 5.2 | Сопряженные кислоты и основания. рН растворов сильных и слабых электролитов. Буферные растворы. /Лек/ | 2 | 4 | ОПК-2.3-3 | Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 | Устный опрос |
| 5.3 | Расчет рН растворов сильных и слабых электролитов /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-2.3-3 | Л1.2Л2.4 Э1 Э2 | Решение задач |
| 5.4 | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену. /Ср/ | 2 | 4 | ОПК-2.3-3 | Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 | Вопросы по разделу. Решение задач. |
| Раздел 6. итриметрические методы анализа | | | | | | |
| 6.1 | Кислотно-основное титрование /Тема/ | 2 | 0 | | | Вопросы по разделу. Решение задач. Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. |
| 6.2 | Основы кислотно-основных методов. Ход кривых титрования. Возможности метода. Достоинства и недостатки. Чувствительность по концентрации. Определение точки эквивалентности при помощи индикаторов. Стандартизация титрантов. /Лек/ | 2 | 4 | ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У | Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 | Устный опрос |
| 6.3 | Расчет кривой кислотно-основного титрования /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-2.3-3 | Л1.2Л2.4 Э1 Э2 | Решение задач |
| 6.4 | Определение концентрации кислот и оснований методом кислотно-основного титрования /Лаб/ | 2 | 2 | ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В УК-3.4-У УК-8.4-У УК-8.4-В | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. |
| 6.5 | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Оформление отчета о лабораторной работе. Подготовка к экзамену. /Ср/ | 2 | 4 | ОПК-2.3-3 УК-3.4-3 УК-3.4-В УК-8.4-3 | Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 | Вопросы по разделу. Отчеты по лабораторным работам. |
| 6.6 | Комплексиметрическое титрование /Тема/ | 2 | 0 | | | Вопросы по разделу. Решение задач. Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. |
| 6.7 | Основы комплексиметрических методов. Ход кривых титрования. Возможности методов. Достоинства и недостатки. Чувствительность по концентрации. Определение точки эквивалентности при помощи индикаторов. Стандартизация титрантов. /Лек/ | 2 | 4 | ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У | Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 | Устный опрос |
| 6.8 | Расчет кривой комплексонометрического титрования /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-2.3-3 | Л1.2Л2.4 Э1 Э2 | Решение задач |
| 6.9 | Определение концентрации катионов методом комплексонометрического титрования /Лаб/ | 2 | 4 | ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В УК-3.4-У УК-8.4-У УК-8.4-В | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. |

| | | | | | | |
|------|--|---|---|--|---------------------------|---|
| 6.10 | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Оформление отчета о лабораторной работе. Подготовка к экзамену. /Ср/ | 2 | 4 | ОПК-2.3-3 УК-3.4-3 УК-3.4-В УК-8.4-3 | Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 | Вопросы по разделу. Отчеты по лабораторным работам. |
| 6.11 | Осадительное титрование /Тема/ | 2 | 0 | | | Вопросы по разделу. Решение задач. Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. |
| 6.12 | Основы методов осадительного титрования. Ход кривых титрования. Возможности методов. Достоинства и недостатки. Чувствительность по концентрации. Определение точки эквивалентности при помощи индикаторов. Стандартизация титрантов. /Лек/ | 2 | 4 | ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У | Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 | Устный опрос |
| 6.13 | Расчет кривой осадительного титрования /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-2.3-3 | Л1.2Л2.4 Э1 Э2 | Решение задач |
| 6.14 | Определение концентрации катионов и анионов методом осадительного титрования /Лаб/ | 2 | 2 | ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В УК-3.4-У УК-8.4-У УК-8.4-В | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. |
| 6.15 | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Оформление отчета о лабораторной работе. Подготовка к экзамену. /Ср/ | 2 | 4 | ОПК-2.3-3 УК-3.4-3 УК-3.4-В УК-8.4-3 | Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 | Вопросы по разделу. Отчеты по лабораторным работам. |
| 6.16 | Окислительно-восстановительное титрование /Тема/ | 2 | 0 | | | Вопросы по разделу. Решение задач. Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. |
| 6.17 | Основы методов окислительно-восстановительного титрования. Ход кривых титрования. Возможности методов. Достоинства и недостатки. Чувствительность по концентрации. Определение точки эквивалентности. Стандартизация титрантов. /Лек/ | 2 | 4 | ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У | Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 | Устный опрос |
| 6.18 | Расчет кривой окислительно-восстановительного титрования /Пр/ | 2 | 2 | УК-8.4-3 | Л1.2Л2.4 Э1 Э2 | Решение задач |
| 6.19 | Определение концентрации катионов и анионов методом окислительно-восстановительного титрования /Лаб/ | 2 | 4 | ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В УК-3.4-У УК-8.4-У УК-8.4-В | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. |
| 6.20 | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Оформление отчета о лабораторной работе. Подготовка к экзамену. /Ср/ | 2 | 4 | ОПК-2.3-3 УК-3.4-3 УК-3.4-В УК-8.4-3 | Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 | Вопросы по разделу. Отчеты по лабораторным работам. |

| | | | | | | |
|-----|--|---|------|--|--|--|
| | Раздел 7. Промежуточная аттестация | | | | | |
| 7.1 | Зачет /Тема/ | 2 | 0 | | | |
| 7.2 | Подготовка к зачету /Зачёт/ | 2 | 8,75 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 | |
| 7.3 | Прием зачета /ИКР/ | 2 | 0,25 | | Э1 Э2 | Итоговое тестирование |
| | Раздел 8. Гравиметрические методы анализа | | | | | |
| 8.1 | Гравиметрические методы анализа /Тема/ | 3 | 0 | | | Вопросы по разделу |
| 8.2 | Основы гравиметрических методов. Возможности методов. Достоинства и недостатки. Чувствительность по концентрации. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У | Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 | Устный опрос |
| 8.3 | Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к экзамену /Ср/ | 3 | 4 | ОПК-2.3-3 | Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 | Вопросы по разделу |
| | Раздел 9. Физико-химические методы анализа | | | | | |
| 9.1 | Потенциометрия /Тема/ | 3 | 0 | | | Вопросы по разделу. Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. |
| 9.2 | Прямая и косвенная потенциометрия. рН-метрия. Основы методов. Возможности методов. Достоинства и недостатки. Чувствительность по концентрации. /Лек/ | 3 | 4 | ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У | Л1.3 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 | Устный опрос |
| 9.3 | Определение концентрации раствора вещества методами прямой и косвенной потенциометрии /Лаб/ | 3 | 4 | ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В УК-3.4-У УК-8.4-У УК-8.4-В | Л1.1Л2.3Л3.2 Э1 Э2 | Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. |
| 9.4 | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Оформление отчета о лабораторной работе. Подготовка к экзамену. /Ср/ | 3 | 6 | ОПК-2.3-3 УК-3.4-3 УК-3.4-В УК-8.4-3 | Л1.3 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 | Вопросы по разделу. Отчеты по лабораторным работам. |
| 9.5 | Кондуктометрия /Тема/ | 3 | 0 | | | Вопросы по разделу. Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. |
| 9.6 | Прямая и косвенная кондуктометрия. Основы методов. Возможности методов. Достоинства и недостатки. Чувствительность по концентрации. /Лек/ | 3 | 4 | ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У | Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 | Устный опрос |

| | | | | | | |
|------|--|---|-------|--|--|--|
| 9.7 | Определение концентрации раствора вещества методами прямой и косвенной кондуктометрии /Лаб/ | 3 | 4 | ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В УК-3.4-У УК-8.4-У УК-8.4-В | Л1.1Л3.3 Э1 Э2 | Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. |
| 9.8 | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Оформление отчета о лабораторной работе. Подготовка к экзамену. /Ср/ | 3 | 6 | ОПК-2.3-3 УК-3.4-3 УК-3.4-В УК-8.4-3 | Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 | Вопросы по разделу. Отчеты по лабораторным работам. |
| 9.9 | Кулонометрия. Вольтамперометрия. Электрогравиметрия. /Тема/ | 3 | 0 | | | Вопросы по разделу. Тестирование |
| 9.10 | Основы методов. Возможности методов. Достоинства и недостатки. Чувствительность по концентрации. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У | Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 | Устный опрос |
| 9.11 | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену. /Ср/ | 3 | 6 | ОПК-2.3-3 | Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 | Вопросы по разделу |
| | Раздел 10. Рефрактометрия | | | | | |
| 10.1 | Рефрактометрия /Тема/ | 3 | 0 | | | Вопросы по разделу. Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. |
| 10.2 | Рефрактометрия. Основы метода. Возможности метода. Достоинства и недостатки. Чувствительность по концентрации. /Лек/ | 3 | 4 | ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У | Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э2 | Устный опрос |
| 10.3 | Определение концентрации раствора вещества методом рефрактометрии /Лаб/ | 3 | 8 | ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В УК-3.4-У УК-8.4-У УК-8.4-В | Л1.1Л2.2 Э1 Э2 | Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. |
| 10.4 | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Оформление отчетов о лабораторных работах. Подготовка к экзамену. /Ср/ | 3 | 7 | ОПК-2.3-3 УК-3.4-3 УК-3.4-В УК-8.4-3 | Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э2 | Вопросы по разделу. Отчеты по лабораторным работам. |
| | Раздел 11. Промежуточная аттестация | | | | | |
| 11.1 | Экзамен /Тема/ | 3 | 0 | | | |
| 11.2 | Подготовка к экзамену /Экзамен/ | 3 | 44,65 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 | |
| 11.3 | Консультирование перед экзаменом /Кнс/ | 3 | 2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 | |
| 11.4 | Принятие экзамена /ИКР/ | 3 | 0,35 | | Э1 Э2 | Итоговое тестирование |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
|------|---|---|--|---|
| Л1.1 | Сульдина Т. И. | Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : лабораторный практикум | Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018, 118 с. | 978-5-4486-0057-9, http://www.iprbookshop.ru/70757.html |
| Л1.2 | Громов Н. В., Таран О. П. | Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Сборник задач с основами теории и примерами решений : учебное пособие | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018, 112 с. | 978-5-7782-3580-9, http://www.iprbookshop.ru/91181.html |
| Л1.3 | Вершинин В. И., Власова И. В., Никифорова И. А. | Аналитическая химия : учебник | Санкт-Петербург: Лань, 2019, 428 с. | 978-5-8114-4121-1, https://e.lanbook.com/book/115526 |
| Л1.4 | Будников Г. К., Вершинин В. И., Евтюгин Г. А., Карцова Л. А., Лебедев А. Т., Мазур Д. М., Майстренко В. Н., Проскурнин М. А., Пупышев А. А., Шеховцова Т. Н., Шпигун О. А., Яшкин С. Н. | Методы и достижения современной аналитической химии : учебник для вузов | Санкт-Петербург: Лань, 2020, 588 с. | 978-5-8114-5630-7, https://e.lanbook.com/book/152586 |

6.1.2. Дополнительная литература

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
|------|--|---|---|---|
| Л2.1 | Рагузина Л. М., Мишукова Т. Г. | Теоретические основы и практическое применение методов волюмометрии и гравиметрии : учебное пособие | Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016, 118 с. | 978-5-7410-1429-5, http://www.iprbookshop.ru/61411.html |
| Л2.2 | Васильева В. И., Стоянова О. Ф., Шкутина И. В., Карпов С. И. | Спектральные методы анализа. Практическое руководство | Санкт-Петербург: Лань, 2014, 416 с. | 978-5-8114-1638-7, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50168 |
| Л2.3 | Белюстин А. А. | Потенциометрия: физико-химические основы и применения | Санкт-Петербург: Лань, 2015, 336 с. | 978-5-8114-1838-1, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60646 |

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
|------|---------------------|---------------------------------------|--------------------------|---|
| Л2.4 | Качанова Л.П. | Аналитическая химия : Учебное пособие | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2014, | , https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/1251 |

6.1.3. Методические разработки

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
|------|---------------------|---|--------------------------|---|
| Л3.1 | Качанова Л.П. | Аналитическая химия. Количественный анализ : Методические указания | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2014, | , https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/1128 |
| Л3.2 | Качанова Л.П. | Электрохимические методы анализа. Ч.1. Потенциометрические методы анализа : Методические указания | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016, | , https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/1141 |
| Л3.3 | Качанова Л.П. | Электрохимические методы анализа. Ч.2. Кондуктометрические методы анализа : Методические указания | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017, | , https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/1147 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|----|---|
| Э1 | Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. |
| Э2 | Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. |

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

| Наименование | Описание |
|---|-----------------------|
| Операционная система Windows | Коммерческая лицензия |
| Kaspersky Endpoint Security | Коммерческая лицензия |
| Adobe Acrobat Reader | Свободное ПО |
| LibreOffice | Свободное ПО |
| Microsoft Visio | Коммерческая лицензия |
| Mozilla Firefox | Свободное ПО |
| Электронный курс Химия. Лаборант-Аналитик, версия 1.1 | Коммерческая лицензия |
| Microsoft Office | Коммерческая лицензия |
| OpenOffice | Свободное ПО |
| Виртуальная лаборатория | Коммерческая лицензия |

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|--|
| 1 | 321 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 44 места, проектор Optima EW775, экран, маркерная доска, место для преподавателя, оснащенное компьютером, жидкостный хроматограф Стайер и ИК Фурье-спектрометр ФСМ2202 |
|---|--|

| | |
|---|---|
| 2 | 326 учебно-административный корпус. учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, помещение для хранения учебного оборудования Панель LCD Philips, маркерная доска, место для преподавателя, оснащенное компьютером (Intel Core i5/4Gb), вытяжные шкафы, дистиллятор ДЭ-4-02 “ЭМО”, набор лабораторной посуды для индивидуальной работы, реактивы, необходимые для выполнения работ, шкаф сушильный SNOL 58/350 LFN, весы OHAUS PA 214, аналитические с поверкой, весы OHAUS TA 152 в комплекте с гирей |
| 3 | 328 учебно-административный корпус. 11 рабочих мест (компьютерный класс (Intel Core i5/4Gb)) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ
20.02.2023 16:15 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ
20.02.2023 16:15 (MSK), Простая подпись

Подписано проректором по УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе
27.02.2023 10:27 (MSK), Простая подпись