МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____
__ _____ 2021 г.

Физико-химические методы анализа

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Химия, технология и оборудование химических производств**
Учебный план	18.03.02_ochn_n21.plx 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 60

Виды контроля в семестрах:
зачеты 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
В том числе инт.	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.х.н., доцент, Курунина Г.М. _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химия, технология и оборудование химических производств

Протокол от __ _____ 2021 г. № __
Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.
Зав. кафедрой д.х.н. Бутов Г.М.

Рабочая программа дисциплины
Физико-химические методы анализа

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 923)

составлена на основании учебного плана:
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от __ _____ 2021 г. № __
Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.
Декан факультета _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

Химия, технология и оборудование химических производств

Протокол от __ _____ 2022 г. № __
Зав. кафедрой д.х.н. Бутов Г.М.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

Химия, технология и оборудование химических производств

Протокол от __ _____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой д.х.н. Бутов Г.М.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

Химия, технология и оборудование химических производств

Протокол от __ _____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой д.х.н. Бутов Г.М.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

Химия, технология и оборудование химических производств

Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой д.х.н. Бутов Г.М.

Год	Раздел РП	**Внесенные изменения**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Дисциплина направлена на освоение студентами теоретических основ различных аналитических и физико-химических методов и их применение для решения конкретных технологических задач, применение этих методов в проведении научных исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Общая и неорганическая химия
2.1.2	Физическая химия
2.1.3	Органическая химия
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.2	Коллоидная химия
2.2.3	Общая химическая технология

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-2.1: Демонстрирует понимание профессиональной области и готов осуществлять отдельные виды исследований в рамках поставленных задач и оформлять результаты по заданным параметрам
ОПК-2.2: Владеет навыками выполнения вспомогательных работ при проведении научных исследований по стандартным методикам
ОПК-2.3: Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	понимание профессиональной области и готов осуществлять отдельные виды исследований в рамках поставленных задач и оформлять результаты по заданным параметрам
3.2	**Уметь:**
3.2.1	выполнять вспомогательные работы при проведении научных исследований по стандартным методикам
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Интре ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Введение						
1.1	Введение. Цели и задачи курса ФХМА. особенности и области применения ФХМА, их краткая характеристика. Основные приемы, используемые в ФХМА. Классификация методов в ФХМА.Лекция презентация /Лек/	4	0,5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
	Раздел 2. РАЗДЕЛ 2. Электрохимические методы анализа.						

2.1	Электрохимические методы анализа (кондуктометрия, потенциометрия, вольтамперметрия, кулонометрия, электрогравиметрия). Кондуктометрический метод анализа. Удельная и эквивалентная электропроводность. Закон Кольрауша. Схема Кольрауша. Прямая кондуктометрия и метод кондуктометрического титрования. Применение кондуктометрии в реакциях кислотно-основного взаимодействия, реакциях осаждения, комплексообразования, окислительно-восстановительных реакциях. Высокочастотное титрование. Применение метода кондуктометрии в химии и химической технологии. /Лек/	4	1	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	1	
2.2	Контрольная работа ч 1. "Электрохимические методы анализа /Ср/	4	16	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Лабораторная работа № 9. Определение содержания кислот кондуктометрическим методом. /Лаб/	4	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3	4	
	Раздел 3. РАЗДЕЛ 3. Потенциометрический метод анализа.						
3.1	Потенциометрический метод анализа Теоретические основы метода. Типы электродов. Электродный потенциал. Индикаторные электроды и электроды сравнения (водородный, каломельный, хлорсеребряный Измерение ЭДС компенсационным и некомпенсационным методом. Элемент Вестона. Индикаторные электроды pH -метрии. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование по реакциям нейтрализации, окисления-восстановления, осаждения, комплексообразования. Устройство приборов для проведения потенциометрического анализа. Практическое применения метода потенциометрии. Лекция-презентация. /Лек/	4	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	1,5	
3.2	Лабораторная работа № 5. . Потенциометрическое титрование смеси органических кислот в неводной среде. /Лаб/	4	4	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Контрольная работа ч 1 Электрохимические методы анализа /Ср/	4	4	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Электрохимические методы анализа /Пр/	4	4	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Разноуровневые задачи. Электрохимические методы анализа /Пр/	4	2	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Раздел 4. РАЗДЕЛ 4. Полярографический метод анализа.						
4.1	Полярографический метод анализа. Теоретические основы метода: концентрационная и электродная поляризация, уравнение Ильковича. Ртутный капельный электрод. Схема полярографической установки. Качественный и количественный полярографический анализ. Амперометрическое титрование. Применение полярографии для анализа органических соединений и ВМС. /Лек/	4	0,5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 5. РАЗДЕЛ 5. Электрогравиметрический метод анализа и кулонометрия.						
5.1	Электрогравиметрический метод анализа и кулонометрия. Теоретические основы метода: законы Фарадея, выход по току, потенциалы разложения и перенапряжения. Схемы установки для электрогравиметрического анализа. Кулонометрический метод анализа. Виды кулонометров. Кулонометрическое титрование при постоянном потенциале и постоянной силе тока. Практическое применение метода. /Лек/	4	0,5	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 6. РАЗДЕЛ 6. Оптические методы анализа.						
6.1	Оптические методы анализа. Эмиссионный спектральный анализ. Атомные спектры. Основные характеристики электромагнитного излучения. Источники возбуждения спектров, диспергирующие элементы, приемники света. Качественный и количественный анализ с помощью эмиссионных спектров. /Лек/	4	1	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 7. РАЗДЕЛ 7. Адсорбционная спектроскопия.						
7.1	Лабораторная работа № 7. . Проверка закона Бугера-Ламберта-Бера. /Лаб/	4	4	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3	4	

7.2	Адсорбционная спектроскопия. Классификация методов адсорбционной спектроскопии. Основные законы светопоглощения. Законы Бера, Ламберта – Бугера и Ламберта – Бугера – Бера. Отклонения от законов Ламберта – Бугера – Бера. Молярный коэффициент светопоглощения, физический смысл. Зависимость молярного коэффициента светопоглощения от природы вещества, от длины волны и pH – раствора. Фотоэффект его разновидности. Законы фототока: закон Эйнштейна и Столетова. Вакуумные фотоэлементы. Устройство и характеристика селенового фотоэлемента, кислородно-цезиевого и сурьмяно-цезиевого фотоэлементов. Общая и спектральная чувствительность фотоэлементов. Основные методы фотометрических измерений (метод стандартных растворов, метод калибровочного графика, метод добавок, метод дифференциальной фотометрии) Основные узлы приборов абсорбционной фотометрии (источники света, диспергаторы света, приемники света). Устройство одноканальных (КФК – 2, КФК – 3) и двухканального фотоэлектроколориметров (ФЭК – М). Принцип оптической комп /Лек/	4	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 8. Раздел 8. Нефелометрия и турбодиметрия.						
8.1	Нефелометрия и турбодиметрия. Сущность методов, их применение в аналитической практике, в т.ч. в химии ВМС и для решения некоторых экологических проблем. /Лек/	4	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 9. Раздел 9. Рефрактометрия						
9.1	Рефрактометрия, принцип метода. Законы преломления света. Абсолютный и относительный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Зависимость показателя преломления от различных факторов. Дисперсия света и способы ее выражения. Поляризуемость полярных и неполярных молекул. Удельная и молярная рефракция. Способы расчета молярной рефракции. Молярная рефракция как метод установления природы органических соединений. Рефрактометрический анализ одно-, двух- и трехкомпонентных систем. Аппаратура рефрактометрического метода анализа Призма Амичи. Устройство рефрактометра типа Аббе. Характеристика и область применения метода.Лекция -презентация. /Лек/	4	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	2	

9.2	Лабораторная работа № 6. Определение удельной и молярной рефракции растворенного вещества. /Лаб/	4	4	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
9.3	Контрольная работа ч 2 Оптические методы анализа /Ср/	4	15	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
9.4	Оптические методы анализа /Пр/	4	4	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3	4	
9.5	Разноуровневые задачи. Оптические методы анализа /Пр/	4	2	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 10. Раздел 10.Поляриметрический метод анализа.						
10.1	Поляриметрический метод анализа. Теоретические основы метода. Оптически активные вещества. Получение плоскополяризованного света. Призма Николя, устройство поляриметров. Характеристика и область применения метода. /Лек/	4	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
10.2	Люминисцентный метод анализа. Сущность метода. Выход люминисценции. Тушение люминисценции. Область применения люминисцентного анализа. Устройство и принцип работы флуорометра. /Лек/	4	1	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2Л2.1 Э2	0	
	Раздел 11. Раздел 12. Методы разделения:						
11.1	Методы разделения: Экстракция. Закон распределения вещества между двумя несмешивающимися растворителями. Количественные характеристики метода экстракции Основные количественные характеристики экстракции. Применение экстракции для исследования полимерных систем. /Лек/	4	0,5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 12. Раздел 13.Хроматографический метод анализа.						
12.1	Хроматографический метод анализа. Классификация методов хроматографии. Хроматографический пик. Основные узлы хроматографичеких установок. Типы детекторов. Качественный и количественный хроматографический анализ. Ионно-обменная храматография. Газоадсорбционная и газожидкостная хроматография. Применение хроматографических методов. Массхроматография. Лекция-презентация. /Лек/	4	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	1	

12.2	Хроматографические методы анализа /Пр/	4	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3	4	
	Раздел 13. Раздел 14. Термический анализ.						
13.1	Термический анализ. Термография, термогравиметрия, дифференциальный,термический анализ. Дериватография. Практическое применение термических методов анализа для изучения физических и химических процессов. Применение термографии в химии и физике ВМС.Лекция-презентация. /Лек/	4	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	1	
	Раздел 14. Раздел 15. Обзор современных физических методов анализа						
14.1	Обзор современных физических методов анализа. Лекция презентация. /Лек/	4	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	1	
14.2	Реферат /Ср/	4	25	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
14.3	/Зачёт/	4	0	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для зачета.

1. Введение. Цели и задачи курса аналитической химии и ФХМА. Особенности, область применения, краткая характеристика и классификация методов ФХМА.
2. Адсорбционная спектроскопия. Основные законы светопоглощения. Фототок. Законы фототока. Фотоэлементы. Качественный и количественный анализ в адсорбционной спектроскопии.
3. Законы Ламберта – Бугера – Бера. Отклонения от законов Ламберта – Бугера – Бера. Устройство одноканального ФЭКа (КФК – 2).
4. Устройство двухканального ФЭКа (ФЭК – М). Принцип оптической компенсации.
5. Адсорбционная спектроскопия. Устройство и характеристика спектрофотометра (источники света, диспергаторы света, приёмники света). Практическое применение адсорбционной спектроскопии.
6. Адсорбционная спектроскопия. Законы фототока, фотоэффект. Разновидности фотоэффекта. Устройство и характеристика селенового фотоэлемента.
7. Адсорбционная спектроскопия. Законы фототока, фотоэффект. Разновидности фотоэффекта. Устройство и характеристика кислородно-цезиевого фотоэлемента.
8. Адсорбционная спектроскопия. Законы фототока, фотоэффект. Разновидности фотоэффекта. Устройство и характеристика сурьмяно-цезиевого фотоэлемента.
9. Молярный коэффициент светопоглощения, физический смысл. Зависимость молярного коэффициента светопоглащения от природы вещества.
10. Молярный коэффициент светопоглощения, физический смысл. Зависимость молярного коэффициента светопоглощения от длины волны и pH – раствора.
11. Рефрактометрия. Сущность метода. Законы преломления света. Призма Амичи. Устройство рефрактометра типа Аббе. Характеристика и область применения метода.
12. Рефрактометрия. Сущность метода. Молярная рефракция как метод установления структуры органических соединений. Устройство рефрактометра типа Пульфриха. Характеристика и область применения метода.
13. Кондуктометрия. Удельная электропроводность. Определение постоянной сосуда. Схема Кольрауша.
14. Кондуктометрия. Эквивалентная электропроводность. Закон Кольрауша.
15. Кондуктометрия. Сущность метода. Закон Кольрауша, схема Кольрауша. Прямая кондуктометрия и метод кондуктометрического титрования.
16. Использование метода кондуктометрического титрования в кислотно-основных реакциях, а также в реакциях осаждения, комплексообразования и окисления-восстановления.

17. Высокочастотное титрование. Особенности метода, его характеристика. Применение метода кондуктометрии в химии и химической технологии.
18. Потенциометрия. Сущность метода. Уравнение Нернста. Измерение ЭДС компенсационным способом. Устройство и характеристика элемента Вестона.
19. Потенциометрия. Сущность метода. Вывод уравнения Нернста. Измерение ЭДС некомпенсационным способом. Устройство и характеристика нормального водородного электрода.
20. Потенциометрия. Индикаторные электроды метода нейтрализации. Стеклянный электрод. Характеристика и область применения метода.
21. Потенциометрия. Индикаторные электроды метода нейтрализации. Водородный электрод. Характеристика и область применения метода.
22. Потенциометрия. Индикаторные электроды метода нейтрализации. Хингидронный электрод. Характеристика и область применения метода.
23. Потенциометрия. Сущность метода. Электроды сравнения. Характеристика и область применения хлорсеребряного электрода.
24. Потенциометрия, сущность метода. Электроды сравнения. Характеристика и область применения каломельного электрода.
25. Электроды I, II и III рода. Уравнение Нернста для электродов I (с выводом), II (с выводом) и III рода.
26. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование по реакциям нейтрализации. Типы кривых титрования.
27. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование по реакциям окисления-восстановления. Типы кривых титрования.
28. Электрогравиметрический метод анализа. Законы Фарадея. Потенциалы разложения и перенапряжения. Характеристика и область применения метода.
29. Схема установки для электрогравиметрического метода анализа. Внутренний и внешний электролиз. Выход по току. Область применения метода.
30. Кулонометрия. Сущность метода. Метод кулонометрического титрования при постоянной силе тока.
31. Характеристика и область применения метода кулонометрии. Метод кулонометрического титрования при постоянном потенциале.
32. Методы разделения. Экстракция. Закон распределения вещества между двумя несмешивающимися растворителями. Количественные характеристики метода экстракции.
33. Методы разделения. Хроматография. Адсорбция – основа метода хроматографии. Классификация методов хроматографии. Адсорбционная и распределительная хроматография.
34. Ионообменная хроматография. Катиониты. Аниониты. Характеристика и область применения метода.
35. Полярографический метод анализа. Уравнение Ильковича. Схема полярографической установки.
36. Вольтамперометрия. Качественный и количественный полярографический метод анализа.
37. Поляриметрический метод анализа. Оптически активные вещества. Получение плоско-поляризованного света. Устройство поляриметра. Характеристика и область применения метода.
38. Полярографический метод анализа. Ртутно-капельный электрод. Вывод уравнения Нернста для ртутно-капельного электрода.
39. Люминесцентный метод анализа. Сущность метода. Квантовый и энергетический выход люминесценции.
40. Люминесцентный метод анализа. Сущность метода. Тушение люминесценции. Область применения люминесцентного анализа. Устройство и принцип работы флуорометра.
41. Потенциометрия. Индикаторные электроды метода нейтрализации. Хингидронный электрод. Характеристика и область применения метода.
42. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование по реакциям окисления- восстановления. Расчет кривых титрования. Типы кривых титрования.
43. Адсорбция - основа хроматографии. Классификация методов хроматографии. Качественный и количественный хроматографический анализ.
44. Термический анализ. Термография, термогравиметрия, диф¬ференциальный термический анализ. Дериватография. Практическое применение термических методов анализа для изучения физических и химических процессов.

5.2. Темы письменных работ

Предусмотрены контрольные работы (Контрольная работа 1 Электрохимические методы анализа, Контрольная работа 2 - Оптические методы анализа), тесты по изучаемым разделам (Тест 1 Электрохимические методы анализа. Тест 2 Оптические методы анализа)и написание реферата. Примерные темы рефератов:Практическое применение ФХМА в различных областях химии и химической технологии. Использование нефелометрического метода в для анализа коллоидных систем. Тонкослойная хроматография. Спектральные методы контроля состояния окружающей среды. Фотометрический метод анализа.

5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Используемые формы текущего контроля: контрольная; собеседование; тестирование;реферат;разноуровневые задачи; зачет

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Зорина Галина Ивановна, Курунина Г.М., Бутов Г.М., Синьков А.В.	Электрохимия. Гальванические элементы: Учеб. пособие по физической химии	Волгоград: ВолгГТУ, 2011	27
Л1.2	Зорина Г.И., Курунина Г.М., Синьков А.В., Бутов Г.М.	Лабораторный практикум по физико-химическим методам анализа	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	32
Л1.3	Егоров, В.В. и [др.]	Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия. [Электронный ресурс]: учебник.- https://e.lanbook.com/book/45926	СПб.:Лань, 2014	эл. изд.
Л1.4	Курунина, Г. М., Иванкина, О. М.	Сборник заданий для самостоятельной работы по дисциплинам "Аналитическая химия" и "Физико-химические методы анализа" [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волжский, 2018	эл. изд.
Л1.5	Курунина, Г. М.	Рефрактометрический метод анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волжский, 2020	эл. изд.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н.	Основы аналитической химии. В 2-х кн.: Кн. 2 Методы химического анализа	Москва: Высшая школа, 1999	15
Л2.2	Ляликов Ю.С.	Физико-химические методы анализа. Изд. 5-е, переработанное и дополненное	Москва: Химия, 1974	20
Л2.3	Харитонов Ю.Я.	Аналитическая химия. Кн. 2	Москва: Высшая школа, 2005	5
Л2.4	Хаханина Т.И., Никитина Н.Г.	Аналитическая химия:учебник и практикум для прикладного бакалавриата: 3-е изд.,испр. и доп.	Москва: Юрайт, 2016	10

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Зорина Г.И., Курунина Г.М.	Лабораторный практикум по физико-химическим методам анализа: Сборник "Учебные пособия": Серия "Естественнонаучные и технические дисциплины". Выпуск 3	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	эл. изд. N гос.рег. 0321302876
Л3.2	Курунина Г.М.,Бурмистров В.В.	Хромато-масс-спектроскопия.Лабораторная работа № 11: Методические указания к лабораторному практикумупо дисциплине "Аналитическая химия и ФХМА"	Волжский:, 2016	эл. изд.
Л3.3	Курунина, М. Г.	Руководство к выполнению самостоятельных работ по дисциплине "Аналитическая химия и физико-химические методы анализа". Часть 2- Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: методические указания - http://lib.volpi.ru/	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2016	эл. изд.
Л3.4	Иванкина, О. М., Курунина, Г. М.	Лабораторный практикум по дисциплине "Аналитическая химия" для студентов направления 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2018	эл. изд.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ЭБС ВолгГТУ
Э2	ЭБС Лань
Э3	ЭБС Юрайт

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	MS Windows XP
7.3.1.2	Подписка Microsoft Imagine Premium
7.3.1.3	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4
7.3.1.4	Сублицензионный договор № Tr000150654 (подписка на 2017-2018гг)

7.3.1.5	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 (подписка на 2016-2017гг)
7.3.1.6	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 (подписка на 2015-2016гг)
7.3.1.7	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014-2015гг)
7.3.1.8	Сублицензионный договор № Tr018575 (подписка на 2013-2014гг)
7.3.1.9	MS Office 2003
7.3.1.10	Лицензия №41449069 от 25.04.2007 (бессрочная)
7.3.1.11	MS Windows XP
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	http://www.fips.ru
7.3.2.2	https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf
7.3.2.3	http://www.chemindustry.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы
7.2	Учебная мебель на 44 посадочных места, рабочее место преподавателя, LCD телевизор.
7.3	Учебная мебель на 48 посадочных места, рабочее место преподавателя, LCD телевизор, компьютер
7.4	Лабораторные работы проводятся в специально оборудованной лаборатории физико-химических методов анализа:
7.5	Учебная мебель на 15 посадочных мест, рабочее место преподавателя, pH-метр милливольтметр,
7.6	кондуктометр, мультитест КСЛ-1,
7.7	рефрактометр ИРФ-454 Б2М,
7.8	спектрофотометр,
7.9	спектрофотометр СФ-46,
7.10	хроматограф ЛХМ,
7.11	хроматограф ХПМ-4,
7.12	цифровой вольтметр Щ 300 – 2 шт.,
7.13	шкаф вытяжной МП-1500,
7.14	компьютер Pentium TEEN,
7.15	электрофотоколориметр КФК-2,
7.16	хроматомасс-спектрометр МАЭСТРО 7820/5975,
7.17	анион-4100 pH-метр лабораторный
7.18	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.Компьютер Microlab, мультимедиа-проектор «Beng»MP620C, принтер HPLaserJet1150.

8. МЕТОДИЧЕСТКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание студентом системы правильной организации своего труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания к практическим занятиям и лабораторным работам, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями, умениями и навыками.

Методические указания к лекционным занятиям:

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам:

Практические занятия и лабораторные работы позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а

только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Готовясь к практическому занятию или лабораторной работе, студент может обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.
Методические указания к самостоятельной работе:
Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:
1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
2) решение задач;
3) работу со справочной и методической литературой;
4) выступления с докладами, сообщениями на практических занятиях;
5) защиту выполненных работ;
6) участие в текущем опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
7) участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
8) участие в тестировании и др.
Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:
1) повторение лекционного материала;
2) изучения учебной и научной литературы;
3) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их консультациях;
4) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы;
5) подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам;
6) решения задач, выданных на практических занятиях и лабораторных работах.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей.
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:
- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.