Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2023 15:34:32
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea862b8d602

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ И.Г. Игнатова
«18» декабря 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физико-химические методы анализа»

Направление подготовки – 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Направленность (профиль) – «Инженерная защита окружающей среды»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 021B3F91004AAD61874DBC90987DB30618
Владелец: Беспалов Владимир Александрович
Действителен: с 17.06.2021 до 17.06.2022

2020 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенции образовательной программы:

Компетенция ПК- 5«Способен выявлять основные источники опасностей и вредностей для потребителей при эксплуатации продукции» сформулирована на основе профессионального стандарта40.117«Специалист по экологической безопасности (в промышленности)»

Обобщенная трудовая функция -С[6] Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации

Трудовая функция - С/01.6Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	**Задачи профессиональной деятельности**	**Индикаторы достижения подкомпетенций**
ПК-5.ФХМАСпособен проводить анализ основных источников опасностей и вредностей для потребителей при эксплуатации продукции	*Экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский тип задач:* Мониторинг источников и полей опасностей в среде обитания	**Знает** теорию, лежащую в основе физико-химических методов анализа; иметь химическое аналитическое мышление и прочные знания количественных; методы аналитической химии; возможности инструментальных методов анализа для химического мониторинга объектов окружающей среды **Умеет** проводить расчеты и выбирать оптимальные условия проведения анализа; **Имеет опыт** выполнения анализа методами статистической обработки экспериментальных данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» (инструментальные методы) является продолжением курса «Аналитическая химия» (химических методов).Ее методы является незаменимыми при мониторинге чистоты среды обитания и играют большую роль в подготовке инженера-эколога.

Дисциплина требует от студентов специальной подготовки и его целесообразно изучать после прохождения дисциплин «Химия», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	6	4	144	16	32	–	60	Экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Модуль1 Фото – и спектрофотометрия. Люминесцентный анализ.	6	–	4	20	Тестирование по 2 темам Сдача лабораторных работ Домашняя контрольная работа №1
Модуль 2 Спектральные методы анализа	4	–	6	20	Тестирование Сдача лабораторных работ Домашняя контрольная работа №2
Модуль 3 Электрохимические методы анализа	6	–	6	20	Тестирование по 2 темам Сдача лабораторных работ 3. Домашняя контрольная работа №3

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Проблемы анализа следовых концентраций примесей. Чувствительность, точность.
	2	2	Фото- и спектрофотометрия. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Спектры

			поглощения. Люминесцентный анализ. Теоретические основы метода
2	3	2	Атомно-абсорбционный анализ. Инфракрасная спектроскопия.. Теоретические основы метода.
	4	2	Пламенная фотометрия и эмиссионный спектральный анализ
	5	2	Источники возбуждения, приборы, возможности методов.
3	6	2	Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Ионометрия. Кондуктометрия. Теоретические основы метода.
	7	2	Вольтамперометрические методы анализа. Теоретические основы. Разновидности методов
	8	2	Статистическая обработка результатов анализа

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1, 2	1, 2	4 4	Фотометрическое определение железа Фотометрическое определение фосфора или Фотометрическое определение кремния.
2	3 4 5	4 4 4	Спектрофотометрическое определение хрома и марганца при совместном присутствии в видимой области. Определение висмута в присутствии свинца методом спектрофотометрии в УФ области. Определение этанола в воде методом спектрофотометрии
3	6	4	Потенциометрическое титрование по реакции нейтрализации. Определение соляной кислоты.
	7	4	Потенциометрическое титрование по ОВР. Определение кобальта
	8	4	Определение общей минерализации воды методом кондуктометрии.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем СРС (часы)	Вид СРС
1	20	1) Изучение учебной литературы и лекций, работа с электронными

		ресурсами в ЭМИРС, выполнение домашних заданий по семестровому плану. 2) Подготовка к написанию тестас помощью домашнего компьютерного тестирования и к лабораторной работе по индивидуальному заданию, сдача практического и теоретического индивидуального задания. 3) Проработка в ЭМИРС дополнительного материала по темам и подготовка к ДКР№1.
2	20	1)Проработка лекций, выполнение домашних заданий по семестровому плану. 2) Подготовка к лабораторным работам и тестированию по темам лабораторных работ, 3) Проработка в ЭМИРС дополнительного материала по темам и подготовка к ДКР№2.
3	20	1) Проработка лекций, выполнение домашних заданий по семестровому плану, подготовка к лабораторным работам и тестированию по темам лабораторных работ, 2) Проработка в ЭМИРС дополнительного материала по темам и подготовка к РК и ДКР№3.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, http://orioks.miet.ru/):

№ модуля дисциплины	Учебно-методическое обеспечение **СРС (в ОРОКС)**
1	Электронные версии пособий: 1) Учебник Н.Г. Никитина, А.Г. Борисов, Т.И. Хаханина.» Аналитическая химия и физико-химические методы анализа». М.:Юрайт, 2016 Тест для компьютерного тестирования по теме «Фотометрирование» Материал к выполнению ДККР№ 1 а) Теоретический материал. б) Образцы решения задач. в) Индивидуальные задания по ДККР№ 1.
2	1)Теоретический материал по оптическимметодов анализа. 2)Тесты для компьютерного тестирования по теме «Спектрофотометрирование» 3) Материал к выполнению ДККР№ 2 а) Теоретический материал. б) Образцы решения задач. в) Индивидуальные задания по ДККР№ 2

3	1)Теоретический материал по электро-химическим методам анализа. 2)Тесты для компьютерного тестирования по темам: « Потенциометрия», «Кондуктометрия» Материал к выполнению ДККР№ 3 а) Теоретический материал. б) Образцы решения задач. в) Индивидуальные задания по ДККР№ 3.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Н.Г. Никитина, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина; под редакцией Н. Г. Никитиной. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2017. - 394 с. - (Бакалавр. Прикладной курс). - URL: https://urait.ru/bcode/431144 (дата обращения: 02.04.2021). - ISBN 978-5-534-00427-4

2. Т.И. Хаханина, Лабораторный практикум по физико-химическим методам анализа / Т.И. Хаханина, Н.Г. Никитина, А.Г. Борисов; М-во образования и науки РФ, МГИЭТ(ТУ); Под ред. Н.Г. Никитиной. - М. : МИЭТ, 2010. - 116 с.

3. Методические указания по курсу "Физико-химические методы анализа" / Т.И. Хаханина, Н.Г. Никитина, Л.С. Суханова, А.Г. Борисов; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МИЭТ(ТУ); Под ред. Н.Г. Никитиной. - М. : МИЭТ, 2008. - 60 с.

4. Основы аналитической химии : Учебник для вузов: В 2-х кн. Кн. 2 : Методы химического анализа / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева, и др.; Под ред. Ю.А. Золотова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2004. - 504 с. - (Классический университетский учебник). - ISBN 5-06-004734-2.

5. Основы аналитической химии : Учебник для вузов: В 2-х кн. Кн. 1 : Общие вопросы. Методы разделения / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева, и др.; Под ред. Ю.А. Золотова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2004. - 360 с. - (Классический университетский учебник). - ISBN 5-06-004732-6

6. Основы аналитической химии. Практическое руководство : Учеб. пособие для вузов / В.И. Фадеева, Т.Н. Шеховцова, В.М. Иванов, и др.; Под ред. Ю.А. Золотова. - М. : Высшая школа, 2001. - 464 с. - ISBN 5-06-003833-5

7. ПЕРЕЧЕНЬПРОФЕССИОНАЛЬНЫХБАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. **eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека:** сайт. – Москва, 2000. – URL: https://elibrary.ru(дата обращения: 11.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. **Реферативно-библиографические базы данных ВИНИТИ** по естественным наукам ("Химия"): сайт. – Москва, 2018 – URL:http://bd.viniti.ru/(дата обращения: 20.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. **SCOPUS: Библиографическая и реферативная база данных научной периодики**: сайт. – URL: www.scopus.com/ (дата обращения: 20.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение.** Обучение может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС(http://orioks.miet.ru)..

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах видеоопытов, компьютерных контрольных работ и тестирования в ОРИОКС.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в формах внешних видеоопытов, а так же **электронная библиотека учебных материалов по химии (химического факультета МГУ)**: сайт. – Москва, 1999-2020. – URL:http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/welcome.html

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	**Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы**	**Перечень программного обеспечения**
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	ОС Windows MS Office браузер
Учебная аудитория №3345 «Лаборатория общей химии и ФХМА»	1. Фотоколориметры. 2. Спектрофотометры. 3. Иономеры с ионоселективными электродами в комплекте с магнитными мешалками. 4.Установки для потенциометрического титрования с набором различных электродов (индикаторных и электродов сравнения). 5. Установки инверсионной вольтамперометрии с компьютерным обеспечением для определения следов тяжелых металлов. 6. Набор мерной посуды и реактивов для выполнения лабораторных работ. 7.Вытяжные шкафы. 8. Нагревательные приборы. 9. Дистилляторы воды.	Не требуется

Помещение для самостоятельной работы	Помещение, оснащенное компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Windows MS Office браузер

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

Фонд оценочных средств по подкомпетенции **ПК-5.ФХМА** «Способен проводить анализ основных источников опасностей и вредностей для потребителей при эксплуатации продукции»представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Все содержание дисциплины разбито на 3 модуля. Каждый модуль является логически завершенной частью курса. Все лабораторные мероприятия проводится после объяснения материала и требуют активного участия студентов при обсуждении теоретического материала перед лабораторным занятием, с использованием интерактивных методов обучения.

Выполнение домашних (расчетных) заданий по формированию умения и опыта деятельности по темам модулей проверяется на домашних контрольных работах №1, №2 и №3.

Успешность освоения каждого модуля оценивается по результатам выполнения **обязательных** контрольных мероприятий. В случае пропуска контрольного мероприятия в семестре по уважительной причине, студент имеет право выполнить его на консультациях, в зачетную неделю по индивидуальному графику. На зачетной неделе в течение одного дня студент имеет право выполнить по предмету не более одной контрольной или лабораторной работы.

Контроль успеваемости и самостоятельной работы студентов

1. Самостоятельная работа студентов предусматривает домашние задания к каждому лабораторному занятию (приведены в семестровом плане). Выполнение заданий отмечается преподавателем в журнале и оценивается в баллах.

2. По каждой теме в лабораторных занятиях необходимо выполнить тестовый опрос в электронном виде в системе ОРИОКС, всего запланировано 4 теста.

3. Запланировано компьютерное выполнение трех КР по темам всех лабораторных работ.

Неудовлетворительно написанную контрольную работу можно выполнить после дополнительных занятий с использованием разработанных УМК, дома на компьютере. Эти оценки учитываются в балльной накопительной системе.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Курс заканчивается экзаменом, за который начисляется максимум 20 баллов

Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/

Разработчик:

Доцент Института ПМТ, к.х.н. _____ Н.Г. Никитина

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические методы анализа» по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», направленности (профилю) «Инженерная защита окружающей среды» разработана в Институте ПМТ и утверждена на заседании Ученого совета Института 16 декабря 2020 года, протокол № 42

Зам. директора Института ПМТ _____/А.В.Железнякова/

Лист согласования

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____/ И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки _____/ Т.П.Филиппова /