

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

**Спектроскопические методы исследования
нефтепродуктов**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химической технологии**

Учебный план 18.03.01_21_00_XT1.plx
18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доц., Маслов Алексей Дмитриевич

Рабочая программа дисциплины

Спектроскопические методы исследования нефтепродуктов

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	Цель изучения дисциплины:
1.2	формирование знаний о некоторых современных физических спектральных методах качественного и количественного анализа нефтепродуктов
1.3	Задачи дисциплины:
1.4	изучить физические основы методов ренгеноспектрального анализа, атомно-эмиссионного и атомно-абсорбционного анализа;
1.5	получить представление о возможностях методов, их достоинствах, недостатках, чувствительности и погрешности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2.1.2	Математика
2.1.3	Математические методы в ХТ
2.1.4	Физика
2.1.5	Органическая химия
2.1.6	Общая и неорганическая химия
2.1.7	Ознакомительная практика
2.1.8	Учебная практика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика
2.2.2	Технологическая (проектно-технологическая)
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
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-8.1. Анализирует и идентифицирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	
Знать возможности спектральных методов анализа по исследованию содержания продуктов химической технологии в объектах окружающей среды Уметь проводить отбор пробы газа, жидкости и твердого тела для исследования веществ спектральными методами анализа Владеть методиками исследования содержания нефтепродуктов в объектах окружающей среды изучаемыми спектральными методами	

ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-2.1. Использует математические и физические методы для решения задач профессиональной деятельности	
Знать физические основы изучаемых спектральных методов анализа Уметь выбирать подходящий под конкретную задачу профессиональной деятельности спектральный метод анализа Владеть проведением интерпретации и обработки полученных экспериментальных данных	

ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	
---	--

ОПК-4.2. Использует технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществляет изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

Знать	последовательность действий при исследовании веществ изучаемыми спектральными методами и конструкцию типовых приборов
Уметь	устанавливать взаимосвязь между параметрами технологического процесса и свойствами сырья с аналитическим сигналом, полученным спектральным методом анализа
Владеть	существующими методиками исследования нефтепродуктов при помощи изучаемых методов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	роль спектральных методов анализа при изучении качественного и количественного состава нефтепродуктов
3.2	Уметь:
3.2.1	интерпретировать и обрабатывать полученный аналитический сигнал изучаемыми спектральными методами анализа
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками выбора подходящего метода исследования и существующими методиками исследования нефтепродуктов при помощи изучаемых методов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Рентгеноспектральный анализ					
1.1	Рентгеноспектральный энергодисперсионный анализ /Тема/	5	0			Вопросы по разделу. Отчеты по лабораторным работам. Тестирование.
1.2	Физические основы метода. Возможности метода. Разновидности рентгеноспектрального анализа. /Лек/	5	4	УК-8.1-3 ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2	Устный опрос
1.3	Конструкция типового анализатора. Настройка прибора. Пробподготовка. Способы интерпретации и обработки полученных экспериментальных данных. /Лек/	5	4	УК-8.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2	Устный опрос
1.4	Определение содержания серы, свинца и ванадия в нефтепродуктах методом рентгеноспектрального анализа при их совместном присутствии /Лек/	5	2	УК-8.1-В ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2	Устный опрос. Тестирование.
1.5	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	5	10	УК-8.1-В ОПК-2.1-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2	Вопросы по разделу
	Раздел 2. Атомно-эмиссионный анализ					
2.1	Атомно-эмиссионный анализ /Тема/	5	0			Вопросы по разделу. Отчеты по лабораторным работам. Тестирование.
2.2	Физические основы метода. Возможности метода. Разновидности атомно-эмиссионного анализа. /Лек/	5	4	УК-8.1-3 ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	Устный опрос
2.3	Конструкция типового анализатора. Настройка прибора. Пробподготовка. Способы интерпретации и обработки полученных экспериментальных данных. /Лек/	5	4	УК-8.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	Устный опрос

2.4	Определение содержания никеля, железа и ванадия в нефтепродуктах методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой при их совместном присутствии /Лек/	5	2	УК-8.1-В ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	Устный опрос. Тестирование.
2.5	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	5	10	УК-8.1-В ОПК-2.1-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	Вопросы по разделу
Раздел 3. Атомно-абсорбционный анализ						
3.1	Атомно-абсорбционный анализ /Тема/	5	0			Вопросы по разделу. Отчеты по лабораторным работам. Тестирование.
3.2	Физические основы метода. Возможности метода. Разновидности атомно-эмиссионного анализа. /Лек/	5	4	УК-8.1-3 ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У	Л1.1Л2.3Л3. 1 Э1 Э2	Устный опрос
3.3	Конструкция типового анализатора. Настройка прибора. Пробподготовка. Способы интерпретации и обработки полученных экспериментальных данных. /Лек/	5	4	УК-8.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У	Л1.1Л2.3Л3. 1 Э1 Э2	Устный опрос
3.4	Определение содержания свинца, никеля, ванадия, железа, марганца, натрия, кальция, бария, магния, алюминия, кремния, меди в нефтепродуктах методом атомно-абсорбционной спектроскопии /Лек/	5	4	УК-8.1-В ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.3Л3. 1 Э1 Э2	Устный опрос. Тестирование.
3.5	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	5	11	УК-8.1-В ОПК-2.1-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.3Л3. 1 Э1 Э2	Вопросы по разделу
Раздел 4. Промежуточная аттестация						
4.1	Зачет /Тема/	5	0			
4.2	Подготовка к зачету /Зачёт/	5	8,75		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
4.3	Принятие зачета /ИКР/	5	0,25			Итоговое тестирование

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Спектроскопические методы исследования нефтепродуктов»).

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	Пашкова Е. В., Волосова Е. В., Шипуля А. Н., Безгина Ю. А., Глазунова Н. Н.	Спектральные методы анализа : учебное пособие	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017, 56 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/76055.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Скорская О. Л., Филичкина В. А.	Методы и средства аналитического контроля материалов. Атомно-эмиссионный спектральный анализ : учебное пособие	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2015, 54 с.	978-5-87623-851-1, http://www.iprbookshop.ru/56566.html
Л2.2	Яловега Г. Э., Мазурицкий М. И., Козаков А. Т., Шматко В. А., Кременная М. А.	Рентгеноспектральные методы исследования материалов на основе синхротронного излучения : учебное пособие	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019, 146 с.	978-5-9275-3202-5, http://www.iprbookshop.ru/95819.html
Л2.3	Ганеев А. А., Шолупов С. Е., Пупышев А. А., Большаков А. А.	Атомно-абсорбционный анализ	Санкт-Петербург: Лань, 2021, 304 с.	978-5-8114-1117-7, https://e.lanbook.com/book/167908

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Фарафонова, О. В., Карасева, Н. А.	Спектральные методы анализа : учебно-методическое пособие	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019, 69 с.	978-5-88247-941-0, http://www.iprbookshop.ru/99155.html

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ЭБС Лань
Э2	IPR BOOKS

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
OpenOffice	Свободное ПО
Chrome	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	315 учебно-административный корпус. учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, помещение для хранения учебного оборудования Стеклопосуда химическая посуда с притер-тыми взаимозаменяемыми шлифами, кол-бонагреватели Экрос ES-4100, фены BOSCH GHG 660 LCD и Makita HG651C; УФ-лампа VL 6LC; мембранные насосы, вакуумный насос Vakuubrand, ро-тационный испаритель IKA RV-10 digital; центрифуга CM-12; поляриметр круговой CM-3, поляриметр полуавто-матический Atago POLAX 2L, рефрактометр ИРФ 454Б2М, спектрофотометр КФК-3КМ; весы Ohaus; магнитные мешалки с по-догревом и датчиком температуры IKA C-MAG HS7; установка параллельного синтеза Carousel rodleys Standard, автоклав buchiglasuster, генера-тор водорода ГВЧ-12А, термостат Julabo, дозаторы одноканальные ВЮННТ. Комплект: интерактивная доска Smart Board SB480iv и проектор V25. Место для преподава-теля, оснащенное компьютером.
---	--

2	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
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
16.02.2023 18:12 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ
16.02.2023 18:13 (MSK), Простая подпись

Подписано проректором по УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе
27.02.2023 10:28 (MSK), Простая подпись