

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

Спектральные методы анализа
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химической технологии**
Учебный план 18.03.01_24_00_XT2.plx
18.03.01 Химическая технология
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
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	67	67	67	67
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

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

Рабочая программа дисциплины

Спектральные 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 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химической технологии

Протокол от 15.05.2024 г. № 5

Срок действия программы: 20242028 уч.г.

Зав. кафедрой Коваленко Виктор Васильевич

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Химической технологии

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель изучения дисциплины:
1.2	формирование знаний о современных физических спектральных методах качественного и количественного анализа веществ.
1.3	Задачи дисциплины:
1.4	изучить физические основы методов спектрофотометрии и колебательной инфракрасной спектроскопии;
1.5	получить навыки работы со спектрофотометром и инфракрасным колебательным спектрометром при анализе состава вещества и его количества.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
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
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Экологические проблемы в химической технологии
2.2.2	Производственная практика
2.2.3	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.4	Научно-исследовательская работа
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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 навыками определения количества нефтепродуктов в воде методом инфракрасной колебательной спектроскопии	
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	навыками проведения контроля состава веществ и их количества по заданным методикам изучаемыми спектральными методами анализа

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	роль спектральных методов анализа при изучении качественного и количественного состава веществ
3.2	Уметь:
3.2.1	интерпретировать и обрабатывать полученный аналитический сигнал изучаемыми спектральными методами анализа
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками исследования качественного и количественного состава веществ изучаемыми спектральными методами анализа в лаборатории

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Спектрофотометрия					
1.1	Спектрофотометрия УФ и видимого диапазона света /Тема/	5	0			Вопросы по разделу. Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. Тестирование.
1.2	Физические основы методов спектрофотометрии. Возможности методов. /Лек/	5	4	УК-8.1-3 ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
1.3	Конструкция типового спектрофотометра. Настройка прибора. Пробподготовка в спектрофотометрии. Способы интерпретации и обработки полученных экспериментальных данных. /Лек/	5	2	УК-8.1-3 ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
1.4	Способы определения концентрации многокомпонентной смеси веществ методом спектрофотометрии /Лек/	5	2	ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос. Тестирование.
1.5	Определение концентрации окрашенного вещества методом спектрофотометрии /Лаб/	5	2	ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	Отчет по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
1.6	Идентификация многокомпонентного вещества методом спектрофотометрии /Лаб/	5	2	ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	Отчет по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
1.7	Определение концентрации каждого компонента в смеси двух окрашенных веществ методом спектрофотометрии /Лаб/	5	2	ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	Отчет по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.

1.8	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Оформление отчетов о лабораторных работах. Подготовка к зачету. /Ср/	5	30	УК-8.1-3 ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
	Раздел 2. Инфракрасная колебательная спектроскопия					
2.1	Инфракрасная колебательная спектроскопия /Тема/	5	0			Вопросы по разделу. Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. Тестирование.
2.2	Физические основы метода ИК-спектроскопии. Возможности метода. /Лек/	5	4	УК-8.1-3 ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Устный опрос
2.3	Конструкция типового ИК-спектрометра. Настройка прибора. Пробподготовка в ИК-спектроскопии. /Лек/	5	2	УК-8.1-У ОПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Устный опрос
2.4	Фурье преобразование в ИК-спектроскопии. Способы интерпретации и обработки полученных экспериментальных данных. /Лек/	5	2	ОПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Устный опрос. Тестирование.
2.5	Определение концентрации вещества методом ИК-спектроскопии /Лаб/	5	2	ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Отчет по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
2.6	Определение состава простого вещества методом ИК-спектроскопии /Лаб/	5	2	ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Отчет по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
2.7	Определение состава многокомпонентной смеси веществ методом ИК-спектроскопии /Лаб/	5	2	ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Отчет по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
2.8	Определение концентрации каждого компонента в смеси веществ методом ИК-спектроскопии /Лаб/	5	2	ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Отчет по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
2.9	Определение содержания нефтепродуктов в воде методом ИК-спектроскопии /Лаб/	5	2	УК-8.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Отчет по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
2.10	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Оформление отчетов о лабораторных работах. Подготовка к зачету. /Ср/	5	37	УК-8.1-3 ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
	Раздел 3. Промежуточная аттестация					

3.1	Зачет /Тема/	5	0			
3.2	Подготовка к зачету /ЗаО/	5	8,75		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
3.3	Принятие зачета /ИКР/	5	0,25		Л1.1 Л1.2	Итоговое тестирование

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Спектральные 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	Мамбетова, Г. Ш., Мусин, Р. З., Галимова, М. Ф.	Спектральные методы анализа	Казань: Издательство КНИТУ, 2022, 112 с.	978-5-7882- 3140-2, https://www.iprbookshop.ru/129260.html
Л1.2	Тренихин, М. В., Земцов, А. Е.	Электронно-микроскопические и рентгеноспектральные методы анализа состава и структуры вещества в химической технологии : учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет, 2022, 117 с.	978-5-8149- 3417-8, https://www.iprbookshop.ru/131244.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	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
Л2.2	Егоров А. С.	Инфракрасная Фурье-спектроскопия : электронное учебно-методическое пособие	Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2012, 40 с.	, https://e.lanbook.com/book/152922

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Наумов, А. В., Наумова, Н. Л., Каримуллин, К. Р.	Учебно-методическое пособие к специальному физическому практикуму по оптической спектроскопии	Москва: Московский педагогический государственный университет, 2016, 44 с.	978-5-4263- 0371-3, http://www.iprbookshop.ru/97794.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
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 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 BIONIT. 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 индиви-дуальных консультаций, текущего кон-троля и промежуточной аттестации 44 места, проектор Optima EW775, экран, маркерная доска, место для преподавателя, оснащенное компьютером, жидкостный хрома-тограф Стайер и ИК Фурье-спектрометр ФСМ2202

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
Методические указания приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины	

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ	02.09.24 12:02 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ	02.09.24 12:02 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО НАЧАЛЬНИКОМ УРОП	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Ерзылёва Анна Александровна, Начальник УРОП	03.09.24 09:19 (MSK)	Простая подпись