

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_26_00_XT1.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	
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):

ст. преп, Ветшев Кирилл Алексеевич

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 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химической технологии

Протокол от 28.04.2026 г. № 3

Срок действия программы: 20262030 уч.г.

Зав. кафедрой Воробьева Е.В.

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Химической технологии

Протокол от _____ 2030 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель изучения дисциплины: формирование знаний о современных физических спектральных методах качественного и количественного анализа веществ.
1.2	Задачи дисциплины: изучить физические основы методов спектрального анализа веществ; получить навыки работы с различным оборудованием для спектрального анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.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
2.2	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
2.2.7	Технологическая (проектно-технологическая)

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. Спектральные методы анализа					
1.1	Введение в спектральные методы анализа /Тема/	5	0			
1.2	"Классификация спектральных методов анализа" /Лек/	5	2	УК-8.1-З УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Написание конспекта лекций, сдача промежуточного тестирования по пройденным темам
1.3	Изучение конспекта лекций по теме "Классификация спектральных методов анализа", подготовка и сдача промежуточного тестирования, подготовка к зачету с оценкой /Ср/	5	7	УК-8.1-З УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к промежуточному тестированию
1.4	Атомная спектроскопия /Тема/	5	0			
1.5	"Атомная спектроскопия" /Лек/	5	2	УК-8.1-З УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Написание конспекта лекций, сдача промежуточного тестирования по пройденным темам

1.6	Пламенная фотометрия. Определение катионов неорганических веществ по цвету пламени горелки. /Лаб/	5	4	УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Выполнение лабораторной работы. Оформление отчета по лабораторной работе. Защита выполненной лабораторной работы.
1.7	Изучение конспекта лекций по теме "Атомная спектроскопия", подготовка и сдача промежуточного тестирования, подготовка к зачету с оценкой /Ср/	5	10	УК-8.1-З УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к промежуточному тестированию
1.8	Инфракрасная спектроскопия /Тема/	5	0			
1.9	"Инфракрасная спектроскопия" /Лек/	5	2	УК-8.1-З УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Написание конспекта лекций, сдача промежуточного тестирования по пройденным темам
1.10	Обработка и анализ ИК-спектров органических веществ /Лаб/	5	4	УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Выполнение лабораторной работы. Оформление отчета по лабораторной работе. Защита выполненной лабораторной работы.
1.11	Изучение конспекта лекций по теме "Инфракрасная спектроскопия", подготовка и сдача промежуточного тестирования, подготовка к зачету с оценкой /Ср/	5	10	УК-8.1-З УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к промежуточному тестированию
1.12	"Инфракрасная спектроскопия. Анализ ИК-спектров" /Лек/	5	2	УК-8.1-З УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Написание конспекта лекций, сдача промежуточного тестирования по пройденным темам

1.13	Изучение работы ИК-Фурье спектрометра. Получение и анализ ИК-спектра известного и неизвестного вещества. /Лаб/	5	4	УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Выполнение лабораторной работы. Оформление отчета по лабораторной работе. Защита выполненной лабораторной работы.
1.14	Изучение конспекта лекций по теме "Инфракрасная спектроскопия. Анализ ИК-спектров", подготовка и сдача промежуточного тестирования, подготовка к зачету с оценкой /Ср/	5	10	УК-8.1-З УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к промежуточному тестированию
1.15	Рентгеновская спектроскопия /Тема/	5	0			
1.16	"Рентгеновская спектроскопия" /Лек/	5	2	УК-8.1-З УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Написание конспекта лекций, сдача промежуточного тестирования по пройденным темам
1.17	Изучение конспекта лекций по теме "Рентгеновская спектроскопия", подготовка и сдача промежуточного тестирования, подготовка к зачету с оценкой /Ср/	5	10	УК-8.1-З УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к промежуточному тестированию
1.18	Спектрофотометрия /Тема/	5	0			
1.19	"Спектрофотометрия" /Лек/	5	2	УК-8.1-З УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Написание конспекта лекций, сдача промежуточного тестирования по пройденным темам
1.20	Получение и анализ спектров окрашенных соединений. /Лаб/	5	4	УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Выполнение лабораторной работы. Оформление отчета по лабораторной работе. Защита выполненной лабораторной работы.

1.21	Изучение конспекта лекций по теме "Спектрофотометрия", подготовка и сдача промежуточного тестирования, подготовка к зачету с оценкой /Ср/	5	10	УК-8.1-3 УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к промежуточному тестированию
1.22	Масс-спектроскопия /Тема/	5	0			
1.23	"Масс-спектроскопия" /Лек/	5	2	УК-8.1-3 УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Написание конспекта лекций, сдача промежуточного тестирования по пройденным темам
1.24	Изучение конспекта лекций по теме "Масс-спектроскопия", подготовка и сдача промежуточного тестирования, подготовка к зачету с оценкой /Ср/	5	5	УК-8.1-3 УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к промежуточному тестированию
1.25	Ядерно-магнитный резонанс /Тема/	5	0			
1.26	"Ядерно-магнитный резонанс" /Лек/	5	2	УК-8.1-3 УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Написание конспекта лекций, сдача промежуточного тестирования по пройденным темам
1.27	Изучение конспекта лекций по теме "Ядерно-магнитный резонанс", подготовка и сдача промежуточного тестирования, подготовка к зачету с оценкой /Ср/	5	5	УК-8.1-3 УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к промежуточному тестированию
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Зачет с оценкой /Тема/	5	0			
2.2	Подготовка к зачету /ЗаО/	5	8,75	УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	
2.3	Сдача зачета /ИКР/	5	0,25	УК-8.1-У УК-8.1-В ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В		Ответ на вопросы по билету и обработка спектров неизвестных веществ.

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	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
Л1.2	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
Л1.3	Маряхина, В. С.	Физико-химические исследования спектральными методами : монография	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2024, 148 с.	978-5-9729-1846-1, https://www.iprbookshop.ru/143586.html
Л1.4	Чичинин А. И.	Атомная и молекулярная спектроскопия : учебник	Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2019, 884 с.	978-5-4437-0927-7, http://www.iprbookshop.ru/93805.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Емельянова, Ю. В., Морозова, М. В., Буянова, Е. С., Буяновой, Е. С.	Спектроскопические методы анализа в аналитической химии : практикум	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017, 88 с.	978-5-7996-2154-4, http://www.iprbookshop.ru/106788.html
Л2.2	Маряхина В. С., Кунафина Е. А., Строганова Е. А.	Теоретические основы методов спектрального анализа : учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016, 135 с.	978-5-7410-1517-9, http://www.iprbookshop.ru/69953.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Гришаева О. В.	Спектральная идентификация органических соединений : методические указания для студентов очного и заочного отделения фармацевтического факультета	Кемерово: Кемеровская государственная медицинская академия, 2010, 64 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/6090.html

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	IPR BOOKS
Э2	Spectral Database for Organic Compounds SDBS

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

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	315 учебно-административный корпус. учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, помещение для хранения учебного оборудования Стеклянная 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 подогревом и датчиком температуры IKA C-MAG HS7; установка параллельного синтеза Carousel rodleys Standard, автоклав buchiglasuster, генератор водорода ГВЧ-12А, термостат Julabo, дозаторы одноканальные BIONIT. Комплект: интерактивная доска Smart Board SB480iv и проектор V25. Место для преподавателя, оснащенное компьютером.
2	321 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего кон-троля и промежуточной аттестации 44 места, проектор Optima EW775, экран, маркерная доска, место для преподавателя, оснащенное компьютером, жидкостный хромо-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, Воробьева Елена Владимировна, Директор
ФМШ

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Воробьева Елена Владимировна, Директор
ФМШ

Простая подпись