

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

Физические основы методов анализа вещества
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Общей и экспериментальной физики**

Учебный план 11.03.04_23_00.rlx
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	8			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	34,35	34,35	34,35	34,35
Контактная работа	34,35	34,35	34,35	34,35
Сам. работа	74	74	74	74
Часы на контроль	35,65	35,65	35,65	35,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Буробин Михаил Анатольевич

Рабочая программа дисциплины

Физические основы методов анализа вещества

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

составлена на основании учебного плана:

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Общей и экспериментальной физики

Протокол от 17.05.2023 г. № 8

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Дубков Михаил Викторович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

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
Общей и экспериментальной физики

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
Общей и экспериментальной физики

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

Общей и экспериментальной физики

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является изучение основных физических процессов, на основе которых разработаны и созданы методы качественного и количественного анализа состава вещества, а также формирование научного мировоззрения и современного физического мышления.
1.2	Задачи освоения дисциплины: подготовка бакалавров, владеющих методами проведения анализа вещества в зависимости от конкретных условий решаемых задач; ознакомление студентов с современной аналитической аппаратурой и формирование практических навыков работы с подобной аппаратурой и навыков проведения анализа состава вещества.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных при изучении математических и естественнонаучных дисциплин.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Аналитические приборы и методы в электронике
2.2.2	Электронные и ионные приборы
2.2.3	Научно-исследовательская практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: Способен анализировать, систематизировать и обобщать результаты исследований приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	
ПК-2.1. Анализирует научные данные, результаты экспериментов и наблюдений	
Знать общие закономерности физических и физико-химических процессов Уметь интерпретировать масс-спектры основных классов веществ Владеть основными навыками экспериментального изучения явлений и процессов	
ПК-2.2. Систематизирует и обобщает результаты исследований приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, представляет материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	
Знать методы обработки экспериментальных результатов Уметь систематизировать и обобщать результаты научных исследований Владеть навыками представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	

ПК-3: Способен разрабатывать и анализировать технологические процессы изготовления устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	
ПК-3.2. Проводит анализ технических требований, предъявляемых к изделиям электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	
Знать технические требования, предъявляемые к масс-спектрометрическим приборам Уметь интерпретировать результаты измерений масс-спектрометрических приборов Владеть основными навыками работы с масс-спектрометрическими приборами	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	знать фундаментальные свойства и общих закономерностях физических (или физико-химических) процессов, послуживших основой создания аналитических методов и аппаратуры для исследования качественного и количественного анализа вещества; сравнительные возможности, характеристики и ограничения, присущие каждому методу
3.2	Уметь:
3.2.1	уметь применять методы и средства физического эксперимента, проводить анализ и обработку данных экспериментов и наблюдений

3.3	Владеть:
3.3.1	владеть основными навыками экспериментального изучения явлений и процессов, работы с приборами

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Физико-химические методы анализа					
1.1	Введение /Тема/	8	0			
1.2	/Лек/	8	0,5	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.3	/Ср/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.4	Химический метод анализа /Тема/	8	0			
1.5	/Лек/	8	0,5	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-В ПК-2.1-3	Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.6	/Ср/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.7	Оптические методы анализа /Тема/	8	0			
1.8	/Лек/	8	0,5	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

1.9	/Ср/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.10	Электрохимические методы анализа /Тема/	8	0			
1.11	/Лек/	8	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.12	/Ср/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 2. Физико-химические основы хроматографического анализа					
2.1	Хроматография. Общие принципы /Тема/	8	0			
2.2	/Лек/	8	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.10Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.3	/Ср/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.4	Основные элементы газохроматографических установок /Тема/	8	0			
2.5	/Лек/	8	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.10Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

2.6	/Ср/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 3. Масс-спектрометрический метод анализа вещества					
3.1	Масс-спектрометрия. Общие принципы /Тема/	8	0			
3.2	/Лек/	8	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.3	/Ср/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.4	Методы ионизации вещества и виды детекторов ионов, применяемые в масс-спектрометрии /Тема/	8	0			
3.5	/Лек/	8	0,5	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.6	/Ср/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.7	Статические масс-спектрометры /Тема/	8	0			
3.8	/Лек/	8	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

3.9	/Лаб/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.10	/Ср/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.11	Динамические масс-спектрометры /Тема/	8	0			
3.12	/Лек/	8	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.13	/Ср/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.14	Гиперболоидные масс-спектрометры /Тема/	8	0			
3.15	/Лек/	8	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.16	/Лаб/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.17	/Ср/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

	Раздел 4. Эмиссионный и абсорбционный спектральный анализ					
4.1	Эмиссионная спектроскопия /Тема/	8	0			
4.2	/Лек/	8	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.3	/Лаб/	8	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.4	/Ср/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.5	Абсорбционная спектроскопия /Тема/	8	0			
4.6	/Лек/	8	0,5	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.7	/Ср/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 5. Электронная микроскопия и рентгеноспектральные методы анализа					
5.1	Электронные эмиссионные методы анализа поверхности /Тема/	8	0			
5.2	/Лек/	8	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

5.3	/Лаб/	8	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.4	/Ср/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.5	Растровая электронная микроскопия /Тема/	8	0			
5.6	/Лек/	8	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.7	/Лаб/	8	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.8	/Ср/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.9	Растровый электронный микроскоп– микроанализатор /Тема/	8	0			
5.10	/Лек/	8	0,5	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

5.11	/Ср/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 6. Электронная и ионная спектроскопия					
6.1	Электронная и ионная спектроскопия /Тема/	8	0			
6.2	/Лек/	8	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.3	/Лаб/	8	2	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.2-В	Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.4	/Ср/	8	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 7. Спектроскопия магнитного резонанса					
7.1	Спектроскопия магнитного резонанса /Тема/	8	0			
7.2	/Лек/	8	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
7.3	/Ср/	8	3	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 8. Радиометрические (ядерно-физические) методы анализа					
8.1	Радиометрические (ядерно-физические) методы анализа /Тема/	8	0			

8.2	/Лек/	8	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
8.3	/Ср/	8	3	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 9.					
9.1	/Тема/	8	0			
9.2	/ИКР/	8	0,35	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
9.3	/Кнс/	8	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
9.4	/Экзамен/	8	35,65	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине ФОМAB")

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
---	---------------------	----------	-------------------	--------------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Лебедев А. Т.	Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды	Москва: Техносфера, 2013, 632 с.	978-5-94836-363-9, http://www.iprbookshop.ru/31868.html
Л1.2	Конюхов В.Ю.	Хроматография : учеб.	СПб.: Лань, 2012, 222с.	978-5-8114-1333-1, 1
Л1.3	Агишев А. Ш., Шишкина И. П., Агишева М. А.	Основы квантовой механики и ЯМР-спектроскопии : учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013, 107 с.	978-5-7882-1336-1, http://www.iprbookshop.ru/62521.html
Л1.4	Лебедев А. Т.	Масс-спектрометрия в органической химии	Москва: Техносфера, 2015, 702 с.	978-5-94836-409-4, http://www.iprbookshop.ru/84686.html
Л1.5	Полужктова В. А., Мухачева В. Д.	Физико-химические методы анализа : учебное пособие	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018, 172 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/92304.html
Л1.6	Бельская Н. П., Ельцов О. С., Безматерных М. А.	Ядерный магнитный резонанс. Теория и практика. Часть 2 : учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014, 124 с.	978-5-7996-1310-5, http://www.iprbookshop.ru/66234.html
Л1.7	Гуров В.С.	Гиперболоидные электродные системы масс-анализаторов : Учеб.пособие	Рязань, 2002, 63с.	5-7722-0197-2, 1
Л1.8	Волков С.С.	Первичные средства сбора информации.Атомно-эмиссионная спектроскопия.Эллипсометрия : Учеб.пособие	Рязань, 2003, 48с.	5-7722-0237-5, 1
Л1.9	Синдо Д., Оикава Т.	Аналитическая просвечивающая электронная микроскопия	М.: Техносфера, 2006, 256с.	5-94836-064-4, 1
Л1.10	Дюков В.Г., Непийко С.А., Седов Н.Н.	Электронная микроскопия локальных потенциалов	К.: Наук. думка, 1991, 198 с.	5-12-002339-8, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Конюхов В. Ю.	Хроматография	Санкт-Петербург: Лань, 2012, 224 с.	978-5-8114-1333-1, https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4044
Л2.2	Лебухов В. И., Окара А. И., Павлюченкова Л. П.	Физико-химические методы исследования	Санкт-Петербург: Лань, 2012, 480 с.	978-5-8114-1320-1, https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4543

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Овсянников Н.П., Буробин М.А.	Изучение основ растровой электронной микроскопии : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2006,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/359
Л3.2	Русакова Ж.П., Пеликов П.А.	Определение элементного состава сплавов методом визуального спектрального анализа : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1909
Л3.3	Буробин М.А., Малютин А.Е., Иванов В.В.	Изучение принципа работы циклоидального масс-спектрометра : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/582
Л3.4	Малютин А.Е., Буробин М.А., Иванов В.В.	Изучение принципа работы Статического магнитного масс-спектрометра : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/584
Л3.5	Буробин М.А., Брыков А.В., Харланов И.А.	Изучение принципа работы квадрупольного фильтра масс : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/669
Л3.6	Буробин М.А., Брыков А.В., Харланов И.А.	Анализ состава газовой смеси с помощью монопольного масс-спектрометра : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/670
Л3.7	Дубков М.В., Буробин М.А., Капкина И.А.	Анализ твердых тел методом масс-спектрометрии вторичных ионов : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2008,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/741

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Официальный интернет портал РГРТУ [электронный ресурс] http://www.rsreu.ru
Э2	Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю https://edu.rsreu.ru
Э3	Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю http://elib.rsreu.ru/
Э4	Электронно-библиотечная система IRPbooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю https://www.iprbookshop.ru
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань» [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю https://e.lanbook.com

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
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Mathcad University Classroom	Бессрочно. Лицензия на ПО PKG-7517-LN, SON – 2469998, SCN – 8A1365510
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	256а учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (15 мест без учета места преподавателя); Блоки питания; Вакууметры; Масспектрометр MU 1201; Масспектрометр MX-7201; Масспектрометр MX-7304; Масспектрометр MX-7304; Насосы вакуумные; Осциллографы; Компьютеры Atrend P-166
2	366 учебно-административный корпус . Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (15 мест без учета места преподавателя); Монометр ЭВ-74; Откачная система; Спектральный аппарат СЛУ; Хроматограф цв-500м; Хроматограф "Биохром"; Хроматограф 3700; Хроматограф ХМ-80М
3	501 лабораторный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (37 посадочных мест) ПК: Intel Celeron CPVJ1800 – 25 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "ФОМAB").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Дубков Михаил
Викторович, Заведующий кафедрой ОиЭФ**27.09.23** 15:09 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Круглов Сергей
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ**27.09.23** 15:15 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе**27.09.23** 15:17 (MSK)

Простая подпись