

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\_25\_00\_XT2.plx  
18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>. <Семестр<br>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<br>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):

*асс., Ветшев Кирилл Алексеевич; к.ф-м.н., доц., Семенов Андрей Романович*

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 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химической технологии**

Протокол от 28.05.2025 г. № 7

Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Коваленко Виктор Васильевич

---

---

**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 \_\_\_\_\_

---

---

**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 \_\_\_\_\_

| 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                                                                                                                  |
| <b>2.1</b>                                                         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |
| 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                                                                                          |
| <b>2.2</b>                                                         | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>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</b>                                                                                                     |  |
| <b>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)</b>                                                                                                                                                                                            |  |
| <b>Знать</b><br>возможности спектральных методов анализа по исследованию содержания продуктов химической технологии в объектах окружающей среды<br><b>Уметь</b><br>проводить отбор пробы газа, жидкости и твердого тела для исследования веществ спектральными методами анализа<br><b>Владеть</b><br>навыками определения количества нефтепродуктов в воде методом инфракрасной колебательной спектроскопии |  |

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>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</b> |  |
| <b>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</b>                                                             |  |

|                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b>                                                                                                                                               |
| последовательность действий при исследовании веществ изучаемыми спектральными методами и конструкцию типовых приборов                                      |
| <b>Уметь</b>                                                                                                                                               |
| устанавливать взаимосвязь между параметрами технологического процесса и свойствами сырья с аналитическим сигналом, полученным спектральным методом анализа |
| <b>Владеть</b>                                                                                                                                             |
| навыками проведения контроля состава веществ и их количества по заданным методикам изучаемыми спектральными методами анализа                               |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |                                                                                                                               |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                 |
| 3.1.1      | роль спектральных методов анализа при изучении качественного и количественного состава веществ                                |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                 |
| 3.2.1      | интерпретировать и обрабатывать полученный аналитический сигнал изучаемыми спектральными методами анализа                     |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                               |
| 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                                                                    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|             | <b>Раздел 1. Спектральные методы анализа</b>                                                                                                                       |                |       |                                                                                                                |                                                    |                                                                                   |
| 1.1         | Введение в спектральные методы анализа /Тема/                                                                                                                      | 5              | 0     |                                                                                                                |                                                    |                                                                                   |
| 1.2         | "Классификация спектральных методов анализа" /Лек/                                                                                                                 | 5              | 2     | УК-8.1-З<br>УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-3<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В | Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>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<br>УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-3<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В | Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2         | Подготовка к промежуточному тестированию                                          |
| 1.4         | Атомная спектроскопия /Тема/                                                                                                                                       | 5              | 0     |                                                                                                                |                                                    |                                                                                   |
| 1.5         | "Атомная спектроскопия" /Лек/                                                                                                                                      | 5              | 2     | УК-8.1-З<br>УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-3<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>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<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В                                       | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>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<br>УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-З<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-З<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | Подготовка к промежуточному тестированию                                                                          |
| 1.8  | Рентгеновская спектроскопия /Тема/                                                                                                                  | 5 | 0  |                                                                                                                |                                                    |                                                                                                                   |
| 1.9  | "Рентгеновская спектроскопия" /Лек/                                                                                                                 | 5 | 2  | УК-8.1-З<br>УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-З<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-З<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2              | Написание конспекта лекций, сдача промежуточного тестирования по пройденным темам                                 |
| 1.10 | Изучение конспекта лекций по теме "Рентгеновская спектроскопия", подготовка и сдача промежуточного тестирования, подготовка к зачету с оценкой /Ср/ | 5 | 10 | УК-8.1-З<br>УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-З<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-З<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2              | Подготовка к промежуточному тестированию                                                                          |
| 1.11 | Инфракрасная спектроскопия /Тема/                                                                                                                   | 5 | 0  |                                                                                                                |                                                    |                                                                                                                   |
| 1.12 | "Инфракрасная спектроскопия" /Лек/                                                                                                                  | 5 | 2  | УК-8.1-З<br>УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-З<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-З<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В | Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2         | Написание конспекта лекций, сдача промежуточного тестирования по пройденным темам                                 |
| 1.13 | Обработка и анализ ИК-спектров органических веществ /Лаб/                                                                                           | 5 | 4  | УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В                                       | Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2         | Выполнение лабораторной работы. Оформление отчета по лабораторной работе. Защита выполненной лабораторной работы. |

|      |                                                                                                                                                                        |   |    |                                                                                                                |                                            |                                                                                                                   |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.14 | Изучение конспекта лекций по теме "Инфракрасная спектроскопия", подготовка и сдача промежуточного тестирования, подготовка к зачету с оценкой /Ср/                     | 5 | 10 | УК-8.1-3<br>УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-3<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В | Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | Подготовка к промежуточному тестированию                                                                          |
| 1.15 | "Инфракрасная спектроскопия. Анализ ИК-спектров" /Лек/                                                                                                                 | 5 | 2  | УК-8.1-3<br>УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-3<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В | Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | Написание конспекта лекций, сдача промежуточного тестирования по пройденным темам                                 |
| 1.16 | Изучение работы ИК-Фурье спектрометра. Получение и анализ ИК-спектра известного и неизвестного вещества. /Лаб/                                                         | 5 | 4  | УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В                                       | Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | Выполнение лабораторной работы. Оформление отчета по лабораторной работе. Защита выполненной лабораторной работы. |
| 1.17 | Изучение конспекта лекций по теме "Инфракрасная спектроскопия. Анализ ИК-спектров", подготовка и сдача промежуточного тестирования, подготовка к зачету с оценкой /Ср/ | 5 | 10 | УК-8.1-3<br>УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-3<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В | Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 | Подготовка к промежуточному тестированию                                                                          |
| 1.18 | Спектрофотометрия /Тема/                                                                                                                                               | 5 | 0  |                                                                                                                |                                            |                                                                                                                   |
| 1.19 | "Спектрофотометрия" /Лек/                                                                                                                                              | 5 | 2  | УК-8.1-3<br>УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-3<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В | Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>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<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В                                       | Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>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-З<br>УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-З<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-З<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В | Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2         | Подготовка к промежуточному тестированию                                          |
| 1.22 | Масс-спектрометрия /Тема/                                                                                                                         | 5 | 0    |                                                                                                                |                                                    |                                                                                   |
| 1.23 | "Масс-спектрометрия" /Лек/                                                                                                                        | 5 | 2    | УК-8.1-З<br>УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-З<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-З<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2              | Написание конспекта лекций, сдача промежуточного тестирования по пройденным темам |
| 1.24 | Изучение конспекта лекций по теме "Масс-спектрометрия", подготовка и сдача промежуточного тестирования, подготовка к зачету с оценкой /Ср/        | 5 | 5    | УК-8.1-З<br>УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-З<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-З<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>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-З<br>УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-З<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-З<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>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-З<br>УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-З<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-З<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В | Л1.1<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2              | Подготовка к промежуточному тестированию                                          |
|      | <b>Раздел 2. Промежуточная аттестация</b>                                                                                                         |   |      |                                                                                                                |                                                    |                                                                                   |
| 2.1  | Зачет с оценкой /Тема/                                                                                                                            | 5 | 0    |                                                                                                                |                                                    |                                                                                   |
| 2.2  | Подготовка к зачету /ЗаО/                                                                                                                         | 5 | 8,75 | УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-У<br>ОПК-4.2-В                                       | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 |                                                                                   |
| 2.3  | Сдача зачета /ИКР/                                                                                                                                | 5 | 0,25 | УК-8.1-У<br>УК-8.1-В<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В<br>ОПК-4.2-У<br>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.,<br>Волосова Е. В.,<br>Шипуля А. Н.,<br>Безгина Ю. А.,<br>Глазунова Н. Н. | Спектральные методы анализа : учебное пособие                      | Ставрополь:<br>Ставропольский<br>государственный<br>аграрный<br>университет,<br>2017, 56 с. | 2227-8397,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/76055.html">http://www.iprbookshop.ru/76055.html</a>             |
| Л1.2 | Чичинин А. И.                                                                           | Атомная и молекулярная спектроскопия : учебник                     | Новосибирск:<br>Новосибирский<br>государственный<br>университет,<br>2019, 884 с.            | 978-5-4437-0927-7,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/93805.html">http://www.iprbookshop.ru/93805.html</a>     |
| Л1.3 | Мамбетова, Г. Ш.,<br>Мусин, Р. З.,<br>Галимова, М. Ф.                                   | Спектральные методы анализа                                        | Казань:<br>Издательство<br>КНИТУ, 2022,<br>112 с.                                           | 978-5-7882-3140-2,<br><a href="https://www.iprbookshop.ru/129260.html">https://www.iprbookshop.ru/129260.html</a> |
| Л1.4 | Маряхина, В. С.                                                                         | Физико-химические исследования спектральными методами : монография | Москва,<br>Вологда:<br>Инфра-Инженерия,<br>2024, 148 с.                                     | 978-5-9729-1846-1,<br><a href="https://www.iprbookshop.ru/143586.html">https://www.iprbookshop.ru/143586.html</a> |

**6.1.2. Дополнительная литература**

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

**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, <a href="http://www.iprbookshop.ru/6090.html">http://www.iprbookshop.ru/6090.html</a> |

### 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

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 315 учебно-административный корпус. учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, помещение для хранения учебного оборудования Стекло-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 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 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

**18.06.25** 10:21 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ

**18.06.25** 10:23 (MSK)

Простая подпись