

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Химическая технология»

«СОГЛАСОВАНО»


Декан факультета ФЭ

 / Н.М. Верещагин

«__» ____ 20__ г

«УТВЕРЖДАЮ»


Проректор РОПиМД

 / А.В. Корячко

«__» ____ 20__ г



Заведующий кафедрой ХТ

 / В.В. Коваленко

«15» 06 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б1. В.01 «Спектральные методы анализа»

Направление подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки

Химическая технология природных энергоносителей
и углеродных материалов

Уровень подготовки

Бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Рязань 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Минобрнауки № 1005 от 11.08.2016 г.

Разработчик
к.ф.-м.н., доцент



Г.И.Мельник

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТ
протокол № 8 от 22.05 2020

Заведующий кафедрой
«Химическая технология»,
к.т.н., доцент



В.В. Коваленко

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата.

Рабочая программа по дисциплине «Спектральные методы анализа» является составной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) академического бакалавриата «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», разработанной в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005.

Цель освоения дисциплины: формирование современных знаний в области основных спектральных методов установления состава и строения различных веществ, формирование навыков к самостоятельной работе с приборной и аналитической базой физико-химических методов анализа, компьютерным парком и базами данных.

Основные задачи освоения учебной дисциплины: сформировать базовые знания об инструментальных методах анализа химических веществ, ознакомиться с основами важнейших современных физико-химических методов анализа, рассмотреть основные экспериментальные закономерности физико-химических методов исследования и установления структуры органических соединений. Сформировать у обучающихся навыки и умения расшифровки спектров (УФ, ИК- ЯМР, масс-) органических и элементоорганических соединений, установления строения соединений по совокупности их спектров, обеспечить овладение методологией применения физико-химических методов исследований. ознакомиться со спектроскопическими методами исследования органических и неорганических соединений, нефти, гетероатомных органических соединений.

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<u>Знать:</u> основные законы естественнонаучных дисциплин; <u>Уметь:</u> обосновывать принятие конкретного технического решения, опираясь на законы естественнонаучных дисциплин; <u>Владеть:</u> методами анализа эффективности работы производств с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин
ПК-5	Способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест	<u>Знать:</u> теоретические основы и возможности спектральных методов анализа, принципы подготовки и проведения спектроскопических экспериментов, обработки их результатов <u>Уметь:</u> самостоятельно приобретать физические знания, для понимания принципов работы приборов и устройств <u>Владеть:</u> навыками проведения спектроскопических экспериментов, обработки их результатов профессиональной эксплуатации аппаратов химической технологии

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Спектральные методы анализа» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока №1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология и служит для повышения уровня профессиональных знаний.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины 3 зачетных единицы (108 часа).

Вид учебной работы	Очная Форма 5 сем.
Лекции	16
Лабораторные	16
Иная контактная работа	0,25
Итого ауд.	32,25
Контактная работа	32,25
Сам. работа	67
Часы на контроль	8,75
Часы на контрольные работы	
Итого	108
Вид промежуточной аттестации обучающихся	Зачет с оценкой

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

1. Введение. Методы с использованием взаимодействия излучения с веществом (УФ-спектроскопия. Раман-спектроскопия)
2. Методы с использованием взаимодействия излучения с веществом (ИК-спектроскопия)
3. Атомно-адсорбционная спектроскопия. Атомно-эмиссионная спектроскопия.
4. Резонансные методы (ядерный магнитный резонанс - ЯМР, электронный парамагнитный резонанс – ЭПР, ядерный квадрупольный резонанс)
5. Использование рентгеновского излучения для анализа (рентгеноспектральный анализ, рентгенофлуоресцентный спектральный анализ, рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия).
6. Методы, основанные на взаимодействии вещества с электронным пучком (электронная оже-спектроскопия, спектроскопия характеристических потерь энергии, дифракция электронов).
7. Масс-спектрометрия. Теоретические аспекты. Основные типы реакций распада органических соединений при ионизации. Направления фрагментации.
8. Основные виды хроматографии. Газовая хроматография. Жидкостная хроматография. Качественный и количественный анализ.

**4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)
Очная форма обучения**

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем					Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции	ПЗ	ЛР	ИКР	
1	2	3	4	5	6	7	8	10
1	Введение. УФ-спектроскопия. Раман-спектроскопия	12	4	2		2		8
2	ИК-спектроскопия	15	6	2		4		9
3	Атомно-адсорбционная спектроскопия. Атомно-эмиссионная спектроскопия	10	2	2				8
4	Ядерный магнитный резонанс - ЯМР, электронный парамагнитный резонанс – ЭПР, ядерный квадрупольный резонанс	13	4	2		2		9
5	Рентгеноспектральный анализ, рентгенофлуоресцентный спектральный анализ, рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия	10	2	2				8
6	Электронная оже-спектроскопия, спектроскопия характеристических потерь энергии, дифракция электронов	12	4	2		2		8

7	Масс-спектрометрия.	12	4	2		2		8
8	Газовая хроматография. Жидкостная хроматография.	15	6	2		4		9
9	Зачет с оценкой	9	0,25				0,25	8,75
	Всего	108	32,25	16	-	16	0,25	75,75

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельных занятий

1. Александрова Т.П. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Александрова Т.П., Апарнев А.И., Казакова А.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 90 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44699.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Аналитическая химия. Физико-химические и физические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.И. Мовчан [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013.— 236 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61958.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3.Базыль, О.К. Введение в курс «Физические методы исследования в химии» [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.К. Базыль. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2016. — 132 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91951>. — Загл. с экрана.

4.Васильева, В.И. Спектральные методы анализа. Практическое руководство [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Васильева, О.Ф. Стоянова, И.В. Шкутина, С.И. Карпов ; под ред. Селеменова В.Ф., Семёнова В.Н.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50168>. — Загл. с экрана.

5.Ганеев, А.А. Атомно-абсорбционный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Ганеев, С.Е. Шолупов, А.А. Пупышев, А.А. Большаков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4028>. — Загл. с экрана

6.Спектральные методы анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Пашкова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. — 56 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76055.html>

7.Гржегоржевский К.В. Основы молекулярной спектроскопии. Спектры оптического поглощения и люминесценции, применение в изучении полиоксометаллатных нанокластеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.В. Гржегоржевский, А.А. Остроушко. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 212 с. — 978-5-7996-1652-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66564>.

8.Скорская О.Л. Методы и средства аналитического контроля материалов. Атомно-эмиссионный спектральный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Л. Скорская, В.А. Филичкина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2015. — 54 с. — 978-5-87623-851-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56566.html>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1 Основная литература:

1.Маряхина В.С. Теоретические основы методов спектрального анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Маряхина, Е.А. Кунавина, Е.А. Строганова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 135 с. — 978-5-7410-1517-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69953.html>

2.Лефедова, О.В. Молекулярная спектроскопия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О.В. Лефедова, С.А. Шлыков. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2016. — 95 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96110>. — Загл. с экрана.

3.Хребтова С.Б. Физические методы исследования вещества. Задания для самостоятельной работы студентов. Часть 1. Спектроскопия ЯМР и ЭПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Б. Хребтова, А.Т. Те-

лешев, Н.Г. Ярышев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2015. — 20 с. — 978-5-4263-0329-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70160.html>

7.2 Дополнительная литература:

1. Горболетова, Г.Г. Учебно-методическое пособие по спектральным методам анализа для студентов магистратуры [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г.Г. Горболетова, Н.В. Чернявская, М.И. Базанов, А.И. Лыткин. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2016. — 149 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107404>. — Загл. с экрана

2. Спектральные методы исследования органических соединений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / сост. Рыжова Г.Л., Прялкин Б.С.. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2014. — 32 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76733>. — Загл. с экрана.

8. Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для изучения дисциплины

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Материал каждой лекции рекомендуется изучать в день ее прочтения лектором, когда она еще не забыта. При этом необходимо использовать конспект и рекомендованную литературу. Использовать литературу необходимо для углубленного изучения материала лекции и для уточнения тех мест, которые в конспекте оказались записаны недостаточно понятно. В конспекте каждой лекции необходимо оставлять чистое место и конспектировать в нем изученную литературу, чтобы при подготовке к текущей, промежуточной или итоговой аттестации можно было повторить всю тему. Лектором в течение всего семестра проводятся консультации по лекционному материалу.

Каждую тему, предусмотренную планом самостоятельной работы, следует изучать самостоятельно в течение отведенных для ее изучения двух недель с помощью рекомендованной литературы. Все возникающие при этом вопросы надо записывать, чтобы получить на них ответы на консультации. По каждой теме для каждой учебной группы лектор проводит консультации в конце ее изучения (один раз в две недели). В конце консультации проводится тест по теме, при успешном прохождении которого тема считается изученной.

В конце семестра при подготовке к аттестации студент должен повторить изученный в семестре материал и в ходе повторения обобщить его, сформировав цельное представление о нем. Следует иметь в виду, что на подготовку к промежуточной аттестации времени бывает очень мало, поэтому начинать эту подготовку надо заранее, не дожидаясь последней недели семестра.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение:

1. Продукт Microsoft по программе DreamSpark Membership ID 700565236 (операционные системы семейства Windows)
2. Продукт Microsoft по программе DreamSpark Membership ID 700565236 (пакет Visio)
3. Лицензия на право использования Kaspersky Endpoint Security для бизнеса на 1000 рабочих мест (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров № 2304-180222-115814-600-1595 с 25.02.2018 по 05.03.2019)3. MS Office Professional Plus 2010 МАК (Open License № 63829947 с 15.07.2014 - бессрочно)
4. Mozilla Firefox (лицензия MPL)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/ слайдов;
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).