МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет»

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

«СОГЛАСОВАНО»	«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФВТ _____ А.Н. Пылькин	Проректор по учебной работе _____ К.В. Бухенский
«___»_____2018 г.	«___»_____2018 г.

Руководитель ОПОП
_____ В.П. Корячко

«___»_____2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.4.Ф.01 «Современные методы анализа в научных исследованиях»

Направление подготовки

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ОПОП академического бакалавриата

«Конструирование и технология электронно-вычислительных средств»

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань, 2018 г.

Рабочая программа дисциплины «Современные методы анализа в научных исследованиях» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» ОПОП академического бакалавриата «Конструирование и технология электронно-вычислительных средств», утвержденным приказом МинОбрНауки РФ №1333 от 12.11.2015 (квалификация выпускника – бакалавр, форма обучения – очная).

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

Целью освоения дисциплины «Современные методы анализа в научных исследованиях» является изучение физических основ и условий применения методов анализа вещества.

Задачи дисциплины:

1) доведение до обучающихся содержания лекций по методам анализа;
2) организация выполнения практических заданий и лабораторных работ;
3) проведение итогового контроля уровня полученных знаний.

Коды компетенции	**Содержание компетенций**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-1	Способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования	Знать: основные физические закономерности, лежащие в основе работы современных приборов автоматики и электроники. Уметь: строить простейшие физические и математические модели приборов и устройств различного функционального назначения с использованием средств автоматизации проектирования. Владеть: навыками компьютерного моделирования сложных физических процессов с использованием средств автоматизации проектирования
ПК-2	Готовность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты	Знать: методы анализа экспериментальных данных. Уметь: проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты Владеть: навыками проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров и отчетов
ПК-3	Готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конферен-	Знать: основные понятия из области информационных технологий; принципы организации и технические средства вычислительных сетей, способы математического анализа материалов исследований.

	циях.	Уметь: систематизировать результаты своей деятельности, работать с различными пакетами прикладных программ, предназначенных для оформления документации . Владеть: методами представления результатов работ в виде научных отчетов, публикаций и презентаций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Современные методы анализа в научных исследованиях» относится к факультативной части блока №1 дисциплин направления подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средства» ФГБОУ ВО «РГРТУ». Дисциплина изучается по очной форме обучения на 2-м курсе, в 3-м семестре.

Пререквизиты дисциплины. Для изучения дисциплины обучаемый должен

знать:

- базовые понятия курса общей физики,
- основы общей и неорганической химии;

уметь:

- организовывать экспериментальные работы;
- использовать компьютер для проведения моделирования процессов и устройств с использованием готовых программных продуктов;

владеть:

- навыками обработки данных компьютерного моделирования;
- навыками обработки экспериментальных данных.

Взаимосвязь с другими дисциплинами. Курс «Современные методы анализа в научных исследованиях» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами, такими как: «Методы анализа наносистем», «Компьютерные технологии в электронике», «Электронные процессы в твердом теле», «Актуальные проблемы современной электроники». Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков магистра для успешной профессиональной деятельности.

Постреквизиты дисциплины. Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: «Производственная практика», «Преддипломная практика», «Научно-исследовательская работа», «Государственная итоговая аттестация».

3. Объем дисциплины (модуля) 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 (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы (ЗЕ), 72 часа.

Вид учебной работы	**Всего часов по формам обучения**
	Очная
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	**72**
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	32
Лекции	32

Лабораторные работы	-
Практические занятия	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	40
Экзамены и консультации	-
Консультации в семестре	4
Самостоятельные занятия	36
Вид промежуточной аттестации обучающихся	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Тема 1. Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества. Химические методы анализа вещества.

Химические методы. Физико-химические методы. Физические методы. Аналитические реакции. Общая характеристика реакций в растворе. Условия выполнения аналитических реакций. Способы повышения чувствительности.

Тема 2. Электрохимические (ЭХ) методы анализа вещества. Хроматография.

Классификация ЭХ методов. Физико-химические основы методов. Электрохимическая ячейка. Потенциометрия. Вольтамперометрия. Кондуктометрический анализ. Понятие хроматографического процесса. Хроматография газов. Схема хроматографа. Основные узлы хроматографа Хроматография жидкостей.

Тема 3. Адсорбционная оптическая спектроскопия.

Энергетическое строение молекулы. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Спектрофотометр. Спектроколориметр. Качественный анализ. Количественный анализ. Нефелометрия.

Тема 4. Оптический спектральный анализ.

Происхождение оптических спектров. Молекулярные спектры. Основные узлы оптических спектрометров. Качественный анализ. Количественный анализ.

Тема 5. Рентгеновские методы анализа.

Тормозное и характеристическое излучение. Рентгеновская теневая микроскопия, рентгеновская томография. Рентгенофлуоресцентный анализ.

Тема 6. Современное состояние метода масс-спектрометрии вещества.

Физические основы масс-спектрометрии. Масс-спектрометрия газов. Источники ионов. Современные масс-анализаторы. Структурная схема масс-спектрометра. Характеристики метода.

4.2. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).

Очная форма обучения

Раздел дисциплины (модуля)	Общая трудоемкость, часы	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
		Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
1. Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества. Химические методы анализа вещества.	10	4	4			6

2. Электрохимические (ЭХ) методы анализа вещества. Хроматография	12	6	6			6
3. Адсорбционная оптическая спектроскопия.	14	6	6			8
4. Оптический спектральный анализ.	14	6	6			8
5. Рентгеновские методы анализа.	12	6	6			6
6. Современное состояние метода масс-спектрометрии вещества.	10	4	4			6
Итого	**72**	**32**	**32**	**0**	**0**	**40**

Виды практических, лабораторных и самостоятельных работ

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоемкость, часов
1	Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества. Химические методы анализа вещества	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Обсуждение возникших вопросов с преподавателем. Подготовка к зачету	6
2	Электрохимические (ЭХ) методы анализа вещества. Хроматография	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Обсуждение возникших вопросов с преподавателем. Подготовка к зачету	6
3	Адсорбционная оптическая спектроскопия	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Обсуждение возникших вопросов с преподавателем. Подготовка к зачету	8
4	Оптический спектральный анализ	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Обсуждение возникших вопросов с преподавателем. Подготовка к зачету	8
5	Рентгеновские методы анализа	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Обсуждение возникших вопросов с преподавателем. Подготовка к зачету	8
6	Современное состояние метода масс-спектрометрии вещества	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Обсуждение возникших вопросов с преподавателем. Подготовка к зачету	6

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Рабинович В.А. Краткий химический справочник Л.:Химия. Ленингр.отд-ние, 1991.- 432 с. – 5 шт.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. Учеб. пособие. М. 2009, 752 с. – 5 шт.
3. Алемасова А.С., Рокун А.Н., Шевчук И.А. Аналитическая атомно-абсорбционная спектроскопия. Учебное пособие. – Донецк, 2003. – 327 с. – в электроном виде.
4. Сизова Л.С. Аналитическая химия. Оптические методы анализа : учебное пособие /Л.С. Сизова, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. -

Кемерово, 2006. - 180 с. – в электронном виде.
5. Смирнов, В. И. Неразрушающие методы контроля параметров полупроводниковых материалов и структур: учебное пособие / В. И. Смирнов. – Ульяновск : УлГТУ, 2012. – 75 с. – в электронном виде.

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

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. «Оценочные материалы по дисциплине «Современные методы анализа в научных исследованиях»)

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

7.1. Основная учебная литература:

1. Золотов Ю.А. (ред.) и др. Основы аналитической химии. Кн. 2: Методы химического анализа. М.: ФГУП "издательство "Высшая школа", 2002. — 494 с.
2. Юинг Г. Инструментальные методы химического анализа. – М.: Мир, 1989.
3. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа. – М.: Высшая школа, 1997.
4. Плэмбек Дж. Электрохимические методы анализа. Основы теории и применение. –М.: Мир, 1985.

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Алесковский В Б., Бардин В.В. и др. Физико –химические методы анализа. Практическое руководство. – Л.: Химия, 1983.
2. Колотилин Б.И. Анализ состава газовой смеси с помощью монопольного масс-спектрометра. Метод. указ. к лаб. работе Рязань: РИЦ РГРТА. - 1998.- 12 с.
3. Малютин А.Е. Изучение принципа работы циклоидного масс-спектрометра. Метод. указ. к лаб. работе. Рязань; РИЦ РГРТА. - 2000.- 8 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Справочная правовая система «ГАРАНТ».
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
3. Электронно-библиотечная система (ЭБС).
4. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: https://e.lanbook.com/
5. 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 (модуля)

9.1. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

9.2. Описание последовательности действий обучающегося («сценарий изучения дисциплины»).

При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции не применялся на практическом и лабораторном занятии. Тогда лекция будет гораздо понятнее. Однако легче при изучении курса

следовать изложению материала на лекции. Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1). После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2). При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

В течение недели выбрать время (1 час) для работы с литературой по в библиотеке.

9.3. Рекомендации по работе с литературой.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги по данной тематике. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников по курсу. Рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему.

9.4. Рекомендации по подготовке к экзамену.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником по курсу. Кроме «заучивания» материала зачета, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. При изучении теоретического материала всегда нужно рисовать схемы или графики. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Операционная система Windows XP (лицензия Microsoft Dream Spark Membership ID700102019)
2) MS Office Professional 2003 (Open License 19996967)
3) OpenOffice (лицензия Apache License, Version 2.0);

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

Для освоения дисциплины необходимы:

1) для проведения лекционных занятий необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям;

2) для проведения лекций и практических занятий аудитория должна быть оснащена проекционным оборудованием**.**

Программу составил
к.т.н., доцент каф. САПР ВС Федоров В.П.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры САПР ВС (протокол № 8 от 20.06.2018 г.)

Зав. кафедрой САПР ВС
профессор Корячко В.П.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет»

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

«СОГЛАСОВАНО»	«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФВТ _____ А.Н. Пылькин	Проректор по учебной работе _____ К.В. Бухенский
«___»_____2018 г.	«___»_____2018 г.

Руководитель ОПОП
_____ В.П. Корячко

«___»_____2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.4.Ф.01 «Современные методы анализа в научных исследованиях»

Направление подготовки

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ОПОП академического бакалавриата

«Конструирование и технология радиоэлектронных средств»

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань, 2018 г.

Рабочая программа дисциплины «Современные методы анализа в научных исследованиях» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» ОПОП академического бакалавриата «Конструирование и технология радиоэлектронных средств», утвержденным приказом МинОбрНауки РФ №1333 от 12.11.2015 (квалификация выпускника – бакалавр, форма обучения – очная).

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

Целью освоения дисциплины «Современные методы анализа в научных исследованиях» является изучение физических основ и условий применения методов анализа вещества.

Задачи дисциплины:

4) доведение до обучающихся содержания лекций по методам анализа;
5) организация выполнения практических заданий и лабораторных работ;
6) проведение итогового контроля уровня полученных знаний.

Коды компетенции	**Содержание компетенций**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-1	Способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования	Знать: основные физические закономерности, лежащие в основе работы современных приборов автоматики и электроники. Уметь: строить простейшие физические и математические модели приборов и устройств различного функционального назначения с использованием средств автоматизации проектирования. Владеть: навыками компьютерного моделирования сложных физических процессов с использованием средств автоматизации проектирования
ПК-2	Готовность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты	Знать: методы анализа экспериментальных данных. Уметь: проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты Владеть: навыками проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров и отчетов
ПК-3	Готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях.	Знать: основные понятия из области информационных технологий; принципы организации и технические средства вычислительных сетей, способы математического анализа материалов исследований.

		Уметь: систематизировать результаты своей деятельности, работать с различными пакетами прикладных программ, предназначенных для оформления документации . Владеть: методами представления результатов работ в виде научных отчетов, публикаций и презентаций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Современные методы анализа в научных исследованиях» относится к факультативной части блока №1 дисциплин направления подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средства» ФГБОУ ВО «РГРТУ». Дисциплина изучается по очной форме обучения на 2-м курсе, в 3-м семестре.

Пререквизиты дисциплины. Для изучения дисциплины обучаемый должен

знать:

- базовые понятия курса общей физики,
- основы общей и неорганической химии;

уметь:

- организовывать экспериментальные работы;
- использовать компьютер для проведения моделирования процессов и устройств с использованием готовых программных продуктов;

владеть:

- навыками обработки данных компьютерного моделирования;
- навыками обработки экспериментальных данных.

Взаимосвязь с другими дисциплинами. Курс «Современные методы анализа в научных исследованиях» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами, такими как: «Методы анализа наносистем», «Компьютерные технологии в электронике», «Электронные процессы в твердом теле», «Актуальные проблемы современной электроники». Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков магистра для успешной профессиональной деятельности.

Постреквизиты дисциплины. Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: «Производственная практика», «Преддипломная практика», «Научно-исследовательская работа», «Государственная итоговая аттестация».

3. Объем дисциплины (модуля) 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 (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы (ЗЕ), 72 часа.

Вид учебной работы	**Всего часов по формам обучения**
	Очная
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	**72**
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	32
Лекции	32
Лабораторные работы	-

Практические занятия	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	40
Экзамены и консультации	-
Консультации в семестре	4
Самостоятельные занятия	36
Вид промежуточной аттестации обучающихся	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Тема 1. Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества. Химические методы анализа вещества.

Химические методы. Физико-химические методы. Физические методы. Аналитические реакции. Общая характеристика реакций в растворе. Условия выполнения аналитических реакций. Способы повышения чувствительности.

Тема 2. Электрохимические (ЭХ) методы анализа вещества. Хроматография.

Классификация ЭХ методов. Физико-химические основы методов. Электрохимическая ячейка. Потенциометрия. Вольтамперометрия. Кондуктометрический анализ. Понятие хроматографического процесса. Хроматография газов. Схема хроматографа. Основные узлы хроматографа Хроматография жидкостей.

Тема 3. Адсорбционная оптическая спектроскопия.

Энергетическое строение молекулы. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Спектрофотометр. Спектроколориметр. Качественный анализ. Количественный анализ. Нефелометрия.

Тема 4. Оптический спектральный анализ.

Происхождение оптических спектров. Молекулярные спектры. Основные узлы оптических спектрометров. Качественный анализ. Количественный анализ.

Тема 5. Рентгеновские методы анализа.

Тормозное и характеристическое излучение. Рентгеновская теневая микроскопия, рентгеновская томография. Рентгенофлуоресцентный анализ.

Тема 6. Современное состояние метода масс-спектрометрии вещества.

Физические основы масс-спектрометрии. Масс-спектрометрия газов. Источники ионов. Современные масс-анализаторы. Структурная схема масс-спектрометра. Характеристики метода.

4.2. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).

Очная форма обучения

Раздел дисциплины (модуля)	**Общая трудоемкость, часы**	**Контактная работа обучающихся с преподавателем**				**Самостоятельная работа обучающихся**
		Всего	**Лекции**	**Лабораторные работы**	**Практические занятия**	
1. Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества. Химические методы анализа вещества.	10	4	4			6

2. Электрохимические (ЭХ) методы анализа вещества. Хроматография	12	6	6			6
3. Адсорбционная оптическая спектроскопия.	14	6	6			8
4. Оптический спектральный анализ.	14	6	6			8
5. Рентгеновские методы анализа.	12	6	6			6
6. Современное состояние метода масс-спектрометрии вещества.	10	4	4			6
Итого	**72**	**32**	**32**	**0**	**0**	**40**

Виды практических, лабораторных и самостоятельных работ

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоемкость, часов
1	Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества. Химические методы анализа вещества	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Обсуждение возникших вопросов с преподавателем. Подготовка к зачету	6
2	Электрохимические (ЭХ) методы анализа вещества. Хроматография	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Обсуждение возникших вопросов с преподавателем. Подготовка к зачету	6
3	Адсорбционная оптическая спектроскопия	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Обсуждение возникших вопросов с преподавателем. Подготовка к зачету	8
4	Оптический спектральный анализ	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Обсуждение возникших вопросов с преподавателем. Подготовка к зачету	8
5	Рентгеновские методы анализа	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Обсуждение возникших вопросов с преподавателем. Подготовка к зачету	8
6	Современное состояние метода масс-спектрометрии вещества	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Обсуждение возникших вопросов с преподавателем. Подготовка к зачету	6

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Рабинович В.А. Краткий химический справочник Л.:Химия. Ленингр.отд-ние, 1991.- 432 с. – 5 шт.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. Учеб. пособие. М. 2009, 752 с. – 5 шт.
3. Алемасова А.С., Рокун А.Н., Шевчук И.А. Аналитическая атомно-абсорбционная спектроскопия. Учебное пособие. – Донецк, 2003. – 327 с. – в электроном виде.
4. Сизова Л.С. Аналитическая химия. Оптические методы анализа : учебное пособие /Л.С. Сизова, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. -

Кемерово, 2006. - 180 с. – в электронном виде.
5. Смирнов, В. И. Неразрушающие методы контроля параметров полупроводниковых материалов и структур: учебное пособие / В. И. Смирнов. – Ульяновск : УлГТУ, 2012. – 75 с. – в электронном виде.

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

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. «Оценочные материалы по дисциплине «Современные методы анализа в научных исследованиях»)

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

7.1. Основная учебная литература:

1. Золотов Ю.А. (ред.) и др. Основы аналитической химии. Кн. 2: Методы химического анализа. М.: ФГУП "издательство "Высшая школа", 2002. — 494 с.
2. Юинг Г. Инструментальные методы химического анализа. – М.: Мир, 1989.
3. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа. – М.: Высшая школа, 1997.
4. Плэмбек Дж. Электрохимические методы анализа. Основы теории и применение. –М.: Мир, 1985.

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Алесковский В Б., Бардин В.В. и др. Физико –химические методы анализа. Практическое руководство. – Л.: Химия, 1983.
2. Колотилин Б.И. Анализ состава газовой смеси с помощью монопольного масс-спектрометра. Метод. указ. к лаб. работе Рязань: РИЦ РГРТА. - 1998.- 12 с.
3. Малютин А.Е. Изучение принципа работы циклоидного масс-спектрометра. Метод. указ. к лаб. работе. Рязань; РИЦ РГРТА. - 2000.- 8 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Справочная правовая система «ГАРАНТ».
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
3. Электронно-библиотечная система (ЭБС).
4. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: https://e.lanbook.com/
5. 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 (модуля)

9.1. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

9.2. Описание последовательности действий обучающегося («сценарий изучения дисциплины»).

При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции не применялся на практическом и лабораторном занятии. Тогда лекция будет гораздо понятнее. Однако легче при изучении курса

следовать изложению материала на лекции. Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1). После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2). При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

В течение недели выбрать время (1 час) для работы с литературой по в библиотеке.

9.3. Рекомендации по работе с литературой.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги по данной тематике. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников по курсу. Рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему.

9.4. Рекомендации по подготовке к экзамену.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником по курсу. Кроме «заучивания» материала зачета, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. При изучении теоретического материала всегда нужно рисовать схемы или графики. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень лицензионного программного обеспечения:

4) Операционная система Windows XP (лицензия Microsoft Dream Spark Membership ID700102019)
5) MS Office Professional 2003 (Open License 19996967)
6) OpenOffice (лицензия Apache License, Version 2.0);

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

Для освоения дисциплины необходимы:

3) для проведения лекционных занятий необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям;

4) для проведения лекций и практических занятий аудитория должна быть оснащена проекционным оборудованием**.**

Программу составил
к.т.н., доцент каф. САПР ВС Федоров В.П.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры САПР ВС (протокол № 8 от 20.06.2018 г.)

Зав. кафедрой САПР ВС
профессор Корячко В.П.