

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Директор / декан естественно-географического
факультета
(наименование института / факультета)
Жеглов С.В.
(И.О. Фамилия)

(подпись)

« 31 августа » _____ 2020__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)
СОВРЕМЕННЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Уровень основной профессиональной образовательной программы
бакалавриат

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями

подготовки)

Направленность (профиль) Химия и биология

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный

Факультет (институт) естественно-географический

Кафедра химии

Рязань, 2020

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения дисциплины «Современные физико-химические методы анализа» является формирование у студентов профессиональных компетенций в области теоретических и практических основ современных физико-химических методов анализа, используемых в химии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина «Современные физико-химические методы анализа» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

Неорганическая химия
Аналитическая химия
Физическая и коллоидная химия
Органическая химия
Экспериментальные методы в химии

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Прохождение госаттестации

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

3. Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных технологий.

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных (ПК) и (ПК) компетенций:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1	ПК-1. Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности	ПК-1.1. Объясняет (интерпретирует) содержание, сущность, закономерности, особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области; принципы, определяющие место предмета в общей картине мира	Основы современных физико-химических методов анализа, их аналитические возможности и применение методов	Объяснять принципы и сущность основных современных физико-химические методов анализа	Навыками работы с аналитическими приборами, необходимыми для решения различных задач
		ПК-1.2. Демонстрирует знание основ общетеоретических дисциплин в объеме, необходимых для решения педагогических и научно-методических задач	Подходы к определениям, применениям методов в различных областях	Проводить анализ веществ с использованием физико-химических методов	Минимальными навыками организации и проведения научных исследований, навыками планирования, анализа и обобщения результатов эксперимента
		ПК-1.3. Применяет навыки комплексного поиска, анализа и систематизации	Основные методы комплексного анализа качественного и количественного состава	Применять знания естественнонаучных законов и методов в	Навыками теоретического обобщения научной литературы

		информации по изучаемым проблемам с использованием различных источников, научной и учебной литературы, информационных баз данных, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свою позицию	веществ, анализа и систематизации научной информации по их свойствам и основе применения физико-химических методов исследования	своей профессиональной деятельности	
2	ПК-9. Способен использовать теоретические знания, практические умения и навыки для решения учебных и исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения	ПК-9.4 Демонстрирует знание основных законов и теоретических основ химии для решения профессиональных задач в области педагогической деятельности	Основные законы, лежащие в основе современных физико-химических методов анализа, возможности применения методов для решения профессиональных задач в области педагогической деятельности	Демонстрировать использование современные физико-химические методы анализа для решения профессиональных задач в области педагогической деятельности	Навыками работы с аналитическими приборами, применяемыми в различных физико-химических методах и используемыми для решения различных профессиональных задач в области педагогической деятельности
		ПК-9.5 Применяет основы современных теорий в области физико-химических исследований и способы их применения для решения теоретических и практических задач	Теоретические основы современных физико-химических методов анализа, возможности применения методов для решения теоретических и практических задач	Использовать современные физико-химические методы анализа для решения теоретических и практических задач	Навыками работы с аналитическими приборами, применяемыми в различных физико-химических методах и используемыми для решения различных теоретических и практических задач
		ПК-9.6 Систематизирует и	Основные приемы получения	Рассчитывать результаты	Навыками получения результата

		анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	аналитического сигнала и расчетные формулы, способы вычисления случайных и систематических погрешностей	эксперимента, выполненного тем или иным экспериментальным методом; вычислять погрешности эксперимента	эксперимента, выполненного с помощью того или иного метода; навыками определения случайных и систематических погрешностей эксперимента
--	--	--	---	---	--

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№8	часов
1	2	6	
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	50	50	
В том числе:			
Лекции (Л)	10	10	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	40	40	
Иные виды занятий	-	-	
2. Самостоятельная работа студента (всего)	58	58	
3. Курсовая работа (при наличии)	КП	-	-
	КР	-	-
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	36	Э
	экзамен (Э)		
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	144	144
	зач. ед.	4	4

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных технологий.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
А	1	Введение	Предмет и задачи курса, его связь с другими дисциплинами. Характеристика основных физических методов исследования в химии.
	2	Масс-спектрометрия	Принцип метода и основные понятия. Устройство и принцип работы масс-спектрометра. Молекулярный ион. Виды масс-спектрометрии в зависимости от способа ионизации вещества.
	3	Спектроскопия ЯМР и ЭПР	Принцип методов ЯМР и ЭПР. Физические аспекты явлений ядерного магнитного резонанса и электронного парамагнитного резонанса. Устройство и принцип работы ЯМР и ЭПР-спектрометров. ^1H и ^{13}C ЯМР-спектроскопия. Понятие химического сдвига, и спин-спинового взаимодействия. Ядерный эффект Оверхаузера. Интерпретация спектров ^1H и ^{13}C . ЯМР спектроскопия на других магнитных ядрах. 2D ЯМР спектроскопия как эффективный метод определения строения органических соединений. Интерпретация 2D ЯМР спектров.
	4	Колебательная спектроскопия	Принцип методов ИК и КР (Рамановской) спектроскопии. Устройство и принцип работы ИК и КР-спектрометров. Виды колебания молекул и влияние ИК излучения на колебательные движения внутри молекул. Понятие гармонического и ангармонического осциллятора. Применение ИК-спектроскопии. Понятие Рамановского рассеивания монохроматического света. Применение КР-спектроскопии.
	5	Электронная (ультрафиолетовая) спектроскопия	Принцип метода и основные понятия. Устройство и принцип работы УФ-спектрометра. Варианты переходов электронов из основного в возбуждённое состояние. Применение УФ-спектроскопии.
	6	Рентгеноструктурный анализ	Принцип метода и основные понятия. Устройство и принцип работы Рентгеновского дифрактометра. Рентгеноструктурный анализ эффективный метод определения строения органических соединений.

2.2. Перечень лабораторных работ

№ семестра	№ л/р	Название лабораторной работы
А	1	Интерпретация масс-спектров органических веществ.
	2	Определение строения органических веществ по их масс-спектрам.
	3	Подтверждение строения органических веществ по их ^1H и ^{13}C спектрам.
	4	Определение строения органических веществ с применением ^1H и ^{13}C спектров.
	5	Подтверждение строения органических веществ с применением ^1H и ^{13}C и корреляционных 2D ЯМР спектров.
	6	Интерпретация ИК-спектров органических веществ.
	7	Интерпретация УФ-спектров органических веществ.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 94 часов. Видами СРС являются:

1) подготовка к лабораторным работам и их защите (заполнение лабораторного рабочего журнала, работа с учебной и научной литературой, методиками, стандартами);

2) работа в ЭИОС вуза (изучение материала с помощью видеороликов, выполнение заданий по просмотренным видеороликам).

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (см. Фонд оценочных средств)

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1	Сильверстейн Р., Вебстер Ф, Кимл Д., Спектрометрическая идентификация органических соединений, Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 г.

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1	Воловенко Ю.М., Карцев В.Г., Комаров И.В., Туров А.В., Хиля В.П., Спектроскопия ядерного магнитного резонанса для химиков, Москва: МБФНП, 2011 г.
2	Васильев А.В., Гриненко Е.В., Щукин А.О., Федулina Т.Г., Инфракрасная спектроскопия органических и природных соединений, Санкт-Петербург: СПбГЛТА, 2007 г.
3	Лебедев А.Т., Масс-спектрометрия в органической химии, Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003 г.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 20.01.2019).
2. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.01.2019).
3. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 20.01.2019).
4. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 20.01.2019).
5. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 20.01.2019).
6. Springer (платформа SpringerLink) SpringerLink [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных научных журналов, Режим доступа: <http://www.springerlink.com> (дата обращения: 20.04.2019).

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

1. ChemNet. Россия [Электронный ресурс]: химическая информационная сеть. – Режим доступа: www.chemnet.ru, свободный (дата обращения: 20.01.2019).
2. ChemPort.Ru [Электронный ресурс]: портал. – Режим доступа: www.chemport.ru, свободный (дата обращения: 20.01.2019)
3. [ABC Chemistry](http://abc-chemistry.org/index.html) [Электронный ресурс]: бесплатный полнотекстовый каталог журналов по химии. – Режим доступа: <http://abc-chemistry.org/index.html>, свободный (дата обращения: 20.01.2019).
4. [ChemSpider](http://www.chemspider.com/) [Электронный ресурс]: база данных химических соединений и смесей, принадлежащая королевскому химическому обществу Великобритании. – Режим доступа: <http://www.chemspider.com/>, свободный (дата обращения: 20.01.2019).
5. ANCHEM [Электронный ресурс]: российский химико-аналитический портал. – Режим доступа: <http://www.anchem.ru/>, свободный (дата обращения 09.04.2019).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Указываются требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Тип аудитории	Наличие оборудования
Лекционные аудитории	Видеопроектор, экран настенный, ноутбук.

Аудитории для проведения лабораторных работ (учебные лаборатории)	ИК-спектрометр, ПК для подключения ИК-спектрометра
---	--

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.), прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решений задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальное задание	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат/курсовая работа	<i>Реферат:</i> Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. <i>Курсовая работа:</i> изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических материалах по дисциплине.
Практикум/ лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ (можно указать название брошюры и где находится) и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
и др.	
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА:

Стандартный набор ПО (в компьютерных классах):

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2019 от 02.10.2019
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-3К-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО

Стандартный набор ПО (для кафедральных ноутбуков):

Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows	
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-3К-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются:

- вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.);
- набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>;
- система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Утверждаю:

Декан Естественно-географического
факультета

С.В. Жеглов

(подпись)

«31» августа 2020 г.

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

«Современные физико-химические методы анализа»

44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Химия и Биология

бакалавриат

Форма обучения

Очная

Рязань 2020

1. Цель освоения дисциплины

формирование у студентов профессиональных компетенций в области теоретических и практических основ современных физико-химических методов анализа, используемых в химии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина изучается на 4 курсе (8 семестр).

3. Трудоемкость дисциплины: 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения компетенций:

ПК-1.1 – знать основы современных физико-химических методов анализа, их аналитические возможности и применение методов;

- уметь объяснять принципы и сущность основных современных физико-химических методов анализа;

- владеть навыками работы с аналитическими приборами, необходимыми для решения различных задач.

ПК-1.2 – знать подходы к определениям, применениям методов в различных областях;

- уметь проводить анализ веществ с использованием физико-химических методов;

- владеть минимальными навыками организации и проведения научных исследований, навыками планирования, анализа и обобщения результатов эксперимента.

ПК-1.3 – знать основные методы комплексного анализа качественного и количественного состава веществ, анализа и систематизации научной информации по их свойствам и основе применения физико-химических методов исследования;

- уметь применять знания естественнонаучных законов и методов в своей профессиональной деятельности;

- владеть навыками теоретического обобщения научной литературы.

ПК-9.4 – знать основные законы, лежащие в основе современных физико-химических методов анализа, возможности применения методов для решения профессиональных задач в области педагогической деятельности;

- уметь демонстрировать использование современные физико-химические методы анализа для решения профессиональных задач в области педагогической деятельности;

- владеть навыками работы с аналитическими приборами, применяемыми в различных физико-химических методах и используемыми для решения различных профессиональных задач в области педагогической деятельности.

ПК-9.5 – знать теоретические основы современных физико-химических методов анализа, возможности применения методов для решения теоретических и практических задач;

- уметь использовать современные физико-химические методы анализа для решения теоретических и практических задач;

- владеть навыками работы с аналитическими приборами, применяемыми в различных физико-химических методах и используемыми для решения различных теоретических и практических задач.

ПК-9.6 – знать основные приемы получения аналитического сигнала и расчетные формулы, способы вычисления случайных и систематических погрешностей;

- уметь рассчитывать результаты эксперимента, выполненного тем или иным экспериментальным методом; вычислять погрешности эксперимента;

- владеть навыками получения результата эксперимента, выполненного с помощью того или иного метода; навыками определения случайных и систематических погрешностей эксперимента.

5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения - экзамен (8 семестр).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.