

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

Директор / декан \_\_\_\_\_  
Утверждаю:  
естественно-  
географического факультета  
(наименование института / факультета)  
Жеглов С.В.

« 31 » августа \_\_\_\_\_ 2020\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
(МОДУЛЯ)  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В ХИМИИ**

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 \_\_\_\_\_

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения дисциплины «Экспериментальные методы в химии» является формирование у студентов профессиональных компетенций в области теоретических и практических основ экспериментальных методов исследования, используемых в химии.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина «Экспериментальные методы в химии» относится к обязательной части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

Неорганическая химия  
Аналитическая химия  
Физическая и коллоидная химия  
Органическая химия

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

Прикладная химия и экологическая безопасность  
Современные физико-химические методы анализа  
Основы нефтехимии  
Основы фармацевтической химии

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 универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (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, закономерности, особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области; принципы, определяющие место предмета в общей картине мира	Основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии и методы, применяемые для анализа веществ	Применять теоретические знания для практического анализа веществ	Эффективно химическим аппаратом, методами и методиками необходимыми для профессиональной деятельности
		ПК-1.2. Демонстрирует знание основ общетеоретических дисциплин в объеме, необходимых для решения педагогических и научно-методических задач	Основы спектроскопических, кинетических, хроматографических и электрохимических методов, их аналитические возможности и применение методов	Применять спектроскопические, кинетические, хроматографические и электрохимические методы	Навыками работы с аналитическими приборами, необходимыми для решения педагогических и научно-методических задач
		ПК-1.3. Применяет навыки комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым	Основные методы комплексного анализа качественного и количественного состава	Применять знания естественнонаучных законов и методов в своей профессиональной	Навыками теоретического обобщения научной литературы

		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 свойствам изучаемых веществ	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-9.5 Применяет основы современных теорий в области физико-химических исследований и способы их применения для решения теоретических и практических задач	Теоретические основы спектроскопических, кинетических, хроматографических и электрохимических методов, возможности применения методов для решения теоретических и практических задач	Использовать спектроскопические, кинетические, хроматографические и электрохимические методы для решения теоретических и практических задач	Навыками работы с аналитическими приборами, применяемыми в различных методах и используемыми для решения различных теоретических и практических задач
		ПК-9.6 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	Основные приемы получения аналитического сигнала и расчетные формулы, способы вычисления случайных и систематических погрешностей	Рассчитывать результаты эксперимента, выполненного тем или иным экспериментальным методом; вычислять погрешности эксперимента	Навыками получения результата 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)	16	16	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	
Иные виды занятий	-	-	
2. Самостоятельная работа студента (всего)	94	94	
3. Курсовая работа (при наличии)	КП	-	-
	КР	-	-
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	3	
	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
8	1	Спектроскопические методы	<p><b>Общие сведения</b> (классификация спектроскопических методов, спектры испускания и спектры поглощения, интенсивность спектральных линий, ширина спектральных линий, структура атомных и молекулярных спектров, регистрация и графическое представление спектров).</p> <p><b>Спектральные приборы</b> (общая характеристика, основные узлы спектральных приборов).</p> <p><b>Атомно-эмиссионная спектроскопия</b> (основы метода, уравнение Ломакина-Шайбе, атомизаторы (пламя, электрическая дуга, электрическая искра, индуктивно-связанная плазма, тлеющий разряд Гримма), спектральные помехи, физико-химические помехи, метрологические характеристики и аналитические возможности метода, способы монохроматизации и регистрации спектров, применение атомно-эмиссионной спектроскопии).</p> <p><b>Атомно-абсорбционная спектроскопия</b> (основы метода, атомизаторы (пламя, электротермический атомизатор), источники излучения (лампы с полым катодом, безэлектродные разрядные лампы), спектральные помехи, физико-химические помехи, метрологические характеристики и аналитические возможности метода).</p> <p><b>Спектрофотометрия</b> (основы метода, закон Бугера-Ламберта-Бера в спектрофотометрии, аппаратура для спектрофотометрии (источники излучения, монохроматоры, приемники излучения), фотометрические реакции (прямое и косвенное спектрофотометрическое определение), метрологические характеристики метода, дифференциальный способ спектрофотометрических измерений, спектрофотометрический анализ многокомпонентных систем, закон аддитивности и уравнение Фирордта).</p> <p><b>Нефелометрия и турбидиметрия</b> (рассеяние Тиндаля, схемы приборов, мутность, коэффициент мутности, применение методов).</p>

			<p><b>Люминесцентный анализ</b> (основы метода: флуоресценция и фосфоресценция, правило Стокса-Ломмеля, возбуждение люминесценции, выход люминесценции, закон Вавилова, спектры возбуждения и люминесценции, правило Лёвшина, тушение люминесценции, аппаратура и техника молекулярного люминесцентного анализа, применение люминесцентной спектроскопии).</p> <p><b>Рефрактометрия</b> (основы метода, закон преломления Снеллиуса, устройство рефрактометра, расчеты в рефрактометрии, рефрактометрический фактор, рефрактометрические таблицы, анализ многокомпонентных смесей, применение метода).</p> <p><b>Поляриметрия</b> (основы метода, устройство поляриметра, удельное вращение, расчет концентрации оптически активного вещества, сахариметр, международная сахарная шкала, применение метода).</p>
	2	Кинетические методы	<p><b>Основные понятия</b> (кинетика химических реакций, индикаторная реакция, индикаторное вещество, требования к индикаторной реакции).</p> <p><b>Способы определения концентрации</b> (дифференциальный и интегральный варианты, способ тангенсов, способ фиксированного времени, способ фиксированной концентрации).</p> <p><b>Характеристики и применение кинетических методов.</b></p>
	3	Хроматографические методы	<p><b>Общая хроматография</b> (определение, теоретические основы хроматографического разделения, классификация хроматографических методов, общая схема и устройство хроматографов, основные хроматографические параметры (коэффициент распределения, время удерживания, «мертвое время», приведенное время удерживания, удерживаемый объем, приведенный удерживаемый объем, коэффициент емкости, коэффициент асимметрии хроматографического пика);</p> <p>теория хроматографического разделения (теория теоретических тарелок, формула расчета числа теоретических тарелок, формула расчета ВЭТТ, уравнение Фолея-Дорсея, кинетическая теория хроматографического разделения, уравнение Ван-Деемтера, уравнение Голея для капиллярных колонок в газовой хроматографии, уравнения Губера и Нокса для ВЭЖХ, коэффициент селективности, разрешение хроматографических пиков, уравнение расчета числа теоретических тарелок, необходимого для разделения пиков с заданным разрешением при заданной</p>

			<p>селективности).</p> <p><b>Анализ и методы расчета в хроматографии</b> (качественный анализ: относительное удерживание, индекс Ковача, количественный анализ: метод нормировки, метод внешнего стандарта, метод внутреннего стандарта).</p> <p><b>Газовая хроматография</b> (описание методов, газотвердофазная хроматография, газожидкостная хроматография (неподвижные фазы, носители); устройство газового хроматографа (устройство ввода пробы, насадочные и капиллярные колонки, детекторы: катарометр, ПИД, детектор электронного захвата); возможности методов и применение газовой хроматографии).</p> <p><b>Жидкостная хроматография</b> (описание методов, адсорбционная хроматография, ионообменная хроматография, эксклюзионная хроматография; устройство жидкостного хроматографа (инжекторы, колонки, устройства подачи элюента, детекторы: рефрактометрический, спектрофотометрический, флуориметрический, кондуктометрический); возможности методов и применение жидкостной хроматографии).</p> <p><b>Тонкослойная хроматография</b> (получение хроматограмм, обнаружение пятен компонентов).</p>
	4	Электрохимические методы	<p><b>Теоретические основы электрохимических методов</b> (электрохимическая ячейка, индикаторный электрод и электрод сравнения, равновесные и неравновесные электрохимические системы, уравнение Нернста, классификация электрохимических методов)</p> <p><b>Потенциометрия</b> (ионселективные электроды, мембранный и граничный потенциалы, уравнение Никольского, линейность нернстовской электродной функции, селективность и методы ее определения, время отклика; классификация ионселективных электродов (электроды с кристаллическими мембранами, стеклянные электроды); рН-метрия (устройство рН-метра, калибровка электрода, буферные растворы для калибровки рН-метров); потенциометрическое титрование (возможности метода, автоматические титраторы)).</p> <p><b>Кондуктометрия</b> (теоретические основы метода, электропроводность, удельная электропроводность, подвижность;</p>



			<p>устройство кондуктометров, устройство ячейки для измерения электропроводности; кондуктометрическое титрование; применение кондуктометрии).</p> <p><b>Кулонометрия</b> (основы метода, измерение количества электричества, прямая кулонометрия, кулонометрическое титрование).</p> <p><b>Вольтамперометрия</b> (основы метода, полярография, современные вольтамперометрические методы, амперометрическое титрование).</p> <p><b>Электрогравиметрия.</b></p>
--	--	--	--

## 2.2. Перечень лабораторных работ

№ семестра	№ раздела	№ л/р	Название лабораторной работы
8	1	1	Атомно-абсорбционная спектроскопия: определение $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Zn}^{2+}$ , $\text{Cd}^{2+}$ в водопроводной воде
		2	Спектрофотометрия: определение $\text{Cu}^{2+}$ в растворе с помощью градуировочного графика, методом одного стандарта, методом ограничивающих растворов
		3	Турбидиметрия: определение содержания $\text{SO}_4^{2-}$ в водопроводной воде
		4	Рефрактометрия: определение содержания солей натрия, калия, кальция в растворе
	2	5	Определение содержания $\text{Cu}^{2+}$ кинетическим методом
	3	6	Общая хроматография: расчет параметров хроматографического пика по хроматограмме
		7	Общая хроматография: оценка эффективности разделения веществ по хроматограмме
		8	Газовая хроматография: качественный и количественный анализ смеси спиртов
		9	Жидкостная хроматография: определение содержания неизвестного вещества с помощью градуировочного графика
		10	ТСХ: качественный анализ и подтверждение подлинности лекарственных препаратов
	4	11	Потенциометрия: калибровка рН-метра
		12	Потенциометрия: определение рН различных объектов (вода, почвенная вытяжка, пищевые продукты)
		13	Кондуктометрия: определение электропроводности различных жидкостей, оценка качества дистиллированной воды

## 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 анализа, стандартами)

2) работа в ЭИОС вуза (изучение материала с помощью видеороликов, выполнение заданий по просмотренным видеороликам, изучение сайтов производителей аналитического оборудования с целью актуализации знаний в области аналитического приборостроения).

#### 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	Под ред. Ю.А.Золотова, Основы аналитической химии, Москва: Издательский центр «Академия», 2014.
2	Кристиан Г. Аналитическая химия, Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний (перевод с английского), 2009.
3	Под ред. А.А.Ищенко, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Москва: Издательский центр «Академия», 2014.

##### 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1	Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика), Москва: Высшая школа, 2003.
2	М. Отто, Современные методы аналитической химии, Москва: Техносфера, 2008.
3	А.В.Гармаш, Н.М.Сорокина, Метрологические основы аналитической химии, МГУ им. М.В. Ломоносова, 2017.
4	Пикула Н.П., Метрологическое обеспечение и контроль качества химического анализа: учебное пособие, Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012.
5	Власова Е.Г., Аналитическая химия: химические методы анализа, Москва: Лаборатория знаний, 2017.
6	В.В. Кузнецов, Физико-химические методы анализа, Москва: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010.
7	Е.И. Короткова, Т.М. Гиндуллина, Н.М. Дубова, О.А. Воронова, Физико-химические методы исследования и анализа, Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011.
8	Ю. В. Емельянова, М. В. Морозова, Е. С. Буянова, Спектроскопические методы анализа в аналитической химии, Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017.
9	Шаповалова Е.Н., Пирогов А.В., Хроматографические методы анализа, МГУ им. М.В. Ломоносова, 2007.
10	Гиндуллина Т.М., Хроматографические методы анализа: учебно-методическое пособие, Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010.

### 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: 20.01.2020).
2. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.01.2020).
3. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 20.01.2020).
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](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) (дата обращения: 20.01.2020).
5. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 20.01.2020).
6. Springer (платформа SpringerLink) SpringerLink [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных научных журналов, Режим доступа: <http://www.springerlink.com> (дата обращения: 20.04.2017).

### 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](http://www.chemnet.ru), свободный (дата обращения: 20.01.2020).
2. ChemPort.Ru [Электронный ресурс]: портал. – Режим доступа: [www.chemport.ru](http://www.chemport.ru), свободный (дата обращения: 20.01.2020)
3. ABC Chemistry [Электронный ресурс]: бесплатный полнотекстовый каталог журналов по химии. – Режим доступа: <http://abc-chemistry.org/index.html>, свободный (дата обращения: 20.01.2020).
4. ChemSpider [Электронный ресурс]: база данных химических соединений и смесей, принадлежащая королевскому химическому обществу Великобритании. – Режим доступа: <http://www.chemspider.com/>, свободный (дата обращения: 20.01.2020).
5. ANCHEM [Электронный ресурс]: российский химико-аналитический портал. – Режим доступа: <http://www.anchem.ru/>, свободный (дата обращения 09.04.2020).
6. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: справочник по аналитической химии. – Режим доступа: <https://www.freechemistry.ru/index.htm>, свободный (дата обращения 09.04.2020).
7. Статистика в аналитической химии [Электронный ресурс]: статистическая обработка результатов анализа: лекции, расчетные программы, задания. –

Режим доступа: <http://chemstat.com.ru/>, свободный (дата обращения 10.04.2020).

### 5.5. Периодические издания

1. Аналитика и контроль [Электронный ресурс]: научный журнал по аналитической химии и аналитическому контролю. – Режим доступа: <https://aik-journal.urfu.ru/ru/>

## 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)	Вытяжные шкафы, комплекты химической посуды для проведения качественного и количественного анализа, комплекты реактивов для проведения лабораторных занятий, весы различной точности, аппарат для встряхивания, спектрофотометры, фотоэлектроколориметры, атомно-абсорбционный спектрометр (с подключением к ПК), рН-метры (с комплектом стандартов), кондуктометры, газовый хроматограф, жидкостный хроматограф, ПК для подключения хроматографов.

## 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; пометить 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).

## 9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Лабораторный практикум выполняется индивидуально каждым студентом по «цикловой» схеме: например, один студент выполняет лабораторную работу №12, другой - №13 и т.д., затем они сменяются по кругу.

В начале семестра преподаватель совместно со студентами составляет график выполнения лабораторного практикума для каждой подгруппы. При составлении графика выполнения лабораторного практикума необходимо учитывать также наличие «дней сдачи» - занятия, которые отводятся для сдачи выполненных лабораторных работ и решения расчетных задач.

Защита лабораторной работы проводится по следующей схеме: представление (если нужно с пояснениями) студентом отчета о результатах лабораторной работы, проверка преподавателем правильности результатов лабораторной работы, собеседование по теории и практике метода анализа, лежащего в основе выполнения данной лабораторной работы, решение расчетных задач по данной теме.

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)

«Экспериментальные методы в химии»

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 экспериментальных методов исследования, используемых в химии

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Дисциплина изучается на 4 курсе (8 семестр).

### **3. Трудоемкость дисциплины:**

4 зачетных 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 основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии и методы, применяемые для анализа веществ;

- уметь применять теоретические знания для практического анализа веществ;

- владеть эффективно химическим аппаратом, методами и методиками необходимыми для профессиональной деятельности .

ПК-1.2 – знать основы спектроскопических, кинетических, хроматографических и электрохимических методов, их аналитические возможности и применение методов;

- уметь применять спектроскопические, кинетические, хроматографические и электрохимические методы;

- владеть навыками работы с аналитическими приборами, необходимыми для решения педагогических и научно-методических задач.

ПК-1.3. – знать основные методы комплексного анализа качественного и количественного состава веществ, анализа и систематизации научной информации по свойствам изучаемых веществ;

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

- владеть навыками теоретического обобщения научной литературы.

ПК-9.5 – знать теоретические основы спектроскопических, кинетических, хроматографических и электрохимических методов, возможности применения методов для решения теоретических и практических задач;

- уметь использовать спектроскопические, кинетические, хроматографические и электрохимические методы для решения теоретических и практических задач;



- владеть навыками работы с аналитическими приборами, применяемыми в различных 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 - зачёт (8 семестр).**

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.