

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

«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОБЩАЯ ХИМИЯ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы  
бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05. Педагогическое образование (с двумя  
профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки: Биология и География

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный, 5 лет

Факультет (институт) Естественно-географический

Кафедра химии

Рязань, 2019

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Общая химия» являются:

- обучение грамотному восприятию химических явлений в мире, в том числе в биологических объектах;
- формирование химического мышления, помогающего решать вопросы, связанные с закономерностями протекания процессов в химических и биологических системах, в установлении связей между составом, строением и свойствами веществ;
- помочь студентам познать материальный мир, законы его развития, химическую форму движения материи, законы ее развития, освоить основные понятия и законы химии и основные закономерности протекания химических реакций.

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

2.1. Дисциплина «Общая химия» в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» относится к блоку к базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие предшествующие дисциплины:

В информационном и логическом планах дисциплина «Общая химия» последовательно развивает знания, полученные из школьной программы по химии, и, в свою очередь, служит информационной и методологической основой для изучения следующих дисциплин;

биохимия;

молекулярная биология

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

Данный курс служит введением в химию вообще и в ее отдельные разделы в частности.

Для изучения курса требуются знания по химии, физике, математике, информатики в объеме средней школы.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся 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	ПКО-1. Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности	<p>ПКО-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</p> <p>ПКО-1.2. Демонстрирует знание основ общетеоретических дисциплин в объеме, необходимых для решения педагогических и научно-методических задач</p>	<p>основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии.</p> <p>подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру неорганической химии, понятие о свойствах химических элементов и некоторых наиболее употребляемых соединений</p>	<p>описывать свойства неорганических веществ, исходя из их строения</p> <p>оценивать реакционную способность вещества на основе теоретических представлений о строении вещества, различных теорий химических связей, применять знания естественнонаучных законов и методов в своей профессиональной деятельности;</p>	<p>эффективно химическим аппаратом, методами и методиками необходимыми для профессиональной деятельности</p> <p>минимальными навыками организации и проведения научных исследований. навыками теоретического обобщения научной литературы, навыками планирования, анализа и обобщения результатов эксперимента</p>

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		№1 часов			
1	2	3	4		
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	50	500			
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)	22	22			
3. Курсовая работа (при наличии)	КП				
	КР				
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	36	36		
	экзамен (Э)				
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	108	108		
	зач. ед.	3	3		

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
4	1	Стехиометрия. Основные понятия и законы стехиометрии. Классы химических соединений.	Основные химические понятия. Материя и вещество. Химическая форма движения материи и ее место среди других форм. Атом. Молекула. Химический элемент. Валентность элемента. Простое и сложное вещество. Атомная и молекулярная масса. Химическая реакция. Моль. Атомно-молекулярное учение. Стехиометрические законы, условия их применимости. Строгость законов сохранения. Химический эквивалент элемента и соединения. Молярная масса эквивалента и молярный эквивалентный объем. Классы неорганических соединений. Роль химии в современном обществе. Проблемы защиты окружающей среды. Место химии в ряду других естественных гуманитарных наук.
4	2.	Основы химической кинетики.	Элементы химической кинетики. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость гомогенных химических реакций. Основной закон химической кинетики. Факторы, определяющие скорость реакции: природа вещества, концентрация (давление), температура. Понятие об энергии активации. Уравнение Аррениуса. Скорость гетерогенных химических реакций, их особенности. Катализ (гомогенный, гетерогенный). Автокатализ. Особенности ферментативного катализа. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле - Шателье, условия применимости.
4	3.	Растворы. Растворы неэлектролитов.	Растворы как многокомпонентные системы. Способы выражения состава растворов. Растворы (твердые, жидкие, газообразные). Растворимость. Условия образования растворов и влияние на растворимость веществ их природы и внешних факторов. Роль сольватации. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов: осмос, понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором, повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания растворов. Закон Вант-Гоффа и законы Рауля. Эбуллиоскопия и криоскопия.
4	4.	Равновесия в растворах электролитов.	Процесс электролитической диссоциации. Изотонический коэффициент. Самоионизация. Физическая и химическая теория растворов. Современная теория

			<p>растворов.  Степень диссоциации. Закон действия масс в растворах электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Ионная атмосфера. Активность ионов.  Концентрационная константа равновесия. Кажущаяся степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.  Протолитические равновесия. Вода как растворитель. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. рН. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Количественные характеристики гидролиза. Необратимый гидролиз. Расчет рН растворов солей. Буферные растворы. Равновесие осадок – раствор. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.</p>
4	5	Окислительно-восстановительные реакции.	<p>Окислительно-восстановительные процессы. Равновесие металл - раствор электролита. Гальванические элементы. Уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал. Водородный электрод. Ряд напряжений. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и равновесия. Основные окислители восстановители. Типы ОВР. Роль среды. Окислительно-восстановительные свойства веществ в зависимости от их степени окисления и от положения в периодической таблице.</p>
4	6	Строение атома и периодическая система.	<p>Общее представление об атоме. Элементарные частицы атома. Поведение электрона в атоме. Квантовый характер изменений энергии. Двойственная природа электрона. Уравнение Луи де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Электронное строение атома. Понятие об описании квантовых систем с помощью волновой функции. Уравнение Шредингера. Электронная плотность вероятности. Атомные орбитали (АО) s-, p-, d-, f-типа. Энергетические диаграммы атомов. Заполнение АО электронами. Принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, Правила Клечковского. Периодический закон Д.И.Менделеева, его физическое обоснование. Современная формулировка закона. Строение периодической системы. Причина периодичности изменения свойств элементов и их соединений. Современное значение периодического закона. Структура периодической системы элементов. Периоды, группы, подгруппы. Радиусы атомов и ионов. Энергия ионизации, Сродство к электрону. Электроотрицательность</p>
4	7.	Химическая связь.	Химическая связь, условия ее образования.

			<p>Характеристики химической связи : энергия, длина, полярность, валентный угол. Энергетические кривые взаимодействующих атомов водорода. Ковалентная химическая связь. Механизм ее образования. Перекрытие АО, как условие образования связи. Типы перекрытия. Понятие о методе валентных связей. Свойства ковалентной связи (направленность, насыщенность, поляризуемость). Концепция гибридизации АО и пространственное строение молекул. Простейшие типы гибридизации (<math>sp</math>-, <math>sp^2</math>-, <math>sp^3</math>-). Полярная и неполярная ковалентная связь. Дипольный момент связи и молекулы. Метод молекулярных орбиталей (его простейшее приближение – линейная комбинация АО) (ММО ЛКАО). Энергетические диаграммы двухатомных гомо- и гетероядерных молекул, образованных элементами 1-го и 2-го периодов. Ионная связь и ее свойства. Понятие электровалентности. Металлическая связь, ее особенности. Водородная связь и ее влияние на физические и химические свойства молекул. Внутримолекулярная и межмолекулярная водородная связь.</p>
4	8	Химия металлов.	<p>Положение металлов в Периодической системе. Особенности строения атомов металлических элементов. Особенности кристаллической структуры металлов. Физические и химические свойства металлов. Важнейшие способы получения металлов. Области применения металлов.</p>
4	9	Химия неметаллов.	<p>Положение неметаллов в Периодической системе. Общая характеристика подгрупп неметаллов. Физические и химические свойства неметаллов. Способы получения неметаллов. Области применения неметаллов.</p>

## 2.1. Перечень лабораторных работ Семестр № 1.

1. Правила работы в химической лаборатории. Посуда и реактивы.
2. Определение молярной массы эквивалента металла объемным методом
3. Анализ связи между номерами периода, группы периодической системы и электронным строением атома. Выявление периодического характера изменения свойств простых веществ, оксидов и водородных соединений элементов.
4. Описание строения простых и сложных веществ по методу валентных связей (МВС).
5. Описание строения комплексных соединений, номенклатура
6. Изучение физических и химических свойств комплексных соединений, их получение
7. Кинетика гомогенных химических реакций
8. Кинетика гетерогенных реакции химических реакций
9. Каталитические реакции

10. Химическое равновесие
11. Способы выражений концентраций растворов
12. Виды окислительно-восстановительные реакции
13. Химия S и P – элементов I, II и III групп.
14. Химия элементов IV группы главной подгруппы
15. Химия элементов I группы побочной подгруппы

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 22 часов. Видами СРС являются: подготовка к письменному отчету-защите по лабораторным работам, подготовка к устному собеседованию по теоретическим разделам, подготовка к тестированию знаний фактического материала, подготовка к защите электронных рефератов-презентаций.

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

### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1 Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1.	Неорганическая химия [Текст] : в 3 т.: учебник. Т. 1 : Физико-химические основы неорганической химии / под ред. Ю. Д. Третьякова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Академия, 2012. – 240 с. (есть и пред. изд.)
2.	Неорганическая химия [Текст] : в 3 т.: учебник. Т. 2 : Химия непереходных элементов / под ред. Ю. Д. Третьякова. – 2-е изд., перераб. – М. : Академия, 2011. – 368 с. (есть и пред. изд.)
3	Неорганическая химия [Текст] : в 3 т.: учебник. Т. 3, кн. 1 : Химия переходных элементов / под ред. Ю. Д. Третьякова. – 2-е изд., испр. – М. : Академия, 2008. – 352 с. (есть и пред. изд.)
4	Неорганическая химия [Текст] : в 3 т.: учебник. Т. 3, кн. 2 : Химия переходных элементов / под ред. Ю. Д. Третьякова. – 2-е изд., испр. – М. : Академия, 2008. – 400 с. (есть и пред. изд.)
5	Неорганическая химия [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / [сост. С. В. Жеглов, Н. П. Ускова] ; РГУ имени С. А. Есенина. – Рязань : РГУ, 2012. – 196 с. – Режим доступа: <a href="http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/836">http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/836</a> (дата обращения: 15.10.2016).

#### 5.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1.	Практикум по неорганической химии [Текст] : учебное пособие / под ред. Ю. Д.



	Третьякова; В. А. Алешин [и др.]. – М. : Академия, 2004. – 384 с.
2.	
3	Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник / Н. С. Ахметов. – 4-е изд., испр. – М. : Высшая школа: Академия, 2001. – 743 с.
4	Зарифьянова, М. З. Химия и технология вторичных процессов переработки нефти [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. З. Зарифьянова, Т. Л. Пучкова, А. В. Шарифуллин. – Казань : КНИТУ, 2015. – 156 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428799">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428799</a> (дата обращения: 15.10.2016).
5	Никитина, Н. Г. Общая и неорганическая химия в 2 ч. [Электронный ресурс]. Ч. Теоретические основы : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 211 с. – Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/387844D0-C16C-4441-A03F-D7CE8572E7E7">https://www.biblio-online.ru/book/387844D0-C16C-4441-A03F-D7CE8572E7E7</a> (дата обращения: 20.04.2017).
6	Никитина, Н. Г. Общая и неорганическая химия в 2 ч. [Электронный ресурс]. Ч. 2. Химия элементов : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 322 с. – Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/1AAAA313-EE38-4972-94BA-BFAA0F772DD3">https://www.biblio-online.ru/book/1AAAA313-EE38-4972-94BA-BFAA0F772DD3</a> (дата обращения: 20.04.2017).
7	Солодова, Н. Л. Химическая технология переработки нефти и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Д. А. Халикова. – Казань : КНИТУ, 2012. – 122 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258408">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258408</a> (дата обращения: 15.10.2016).
8	Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. [Электронный ресурс]. Т. 1 : учебник для академического бакалавриата / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. – 6-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 292 с. – Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/31F396E4-38A9-4FE2-9347-A2265C8018BC">https://www.biblio-online.ru/book/31F396E4-38A9-4FE2-9347-A2265C8018BC</a> (дата обращения: 20.04.2017).

### 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: 15.01.2020).
2. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.03.2020).
3. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.02.2020).
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: 19.03.2020).
5. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 20.04.2020).
6. Springer (платформа SpringerLink) SpringerLink [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных научных журналов, Режим доступа: <http://www.springerlink.com> (дата обращения: 20.04.2020).

### 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: 20.01.20219).
  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: 20.01.2019).

4. *ChemSpider* [Электронный ресурс] : база данных химических соединений и смесей, принадлежащая королевскому химическому обществу Великобритании. – Режим доступа: <http://www.chemspider.com/>, свободный (дата обращения:

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Указываются требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: стандартно оборудованные лекционные аудитории: видепроектор, экран настенный, специализированные химические лаборатории, оборудованные наборами необходимых реактивов, химической посудой и специализированным оборудованием.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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.
Электронные презентации	Электронные презентации теоретического материала – проблемные лекции в форме электронной презентации с последующим кратким обсуждением и подведением итогов работы (технология «заключительного слова»), направленным на обобщение, толкование и интерпретацию материала Электронные рефераты-презентации – исследование, интерпретация и демонстрация материала по выбранной проблематике с последующим анализом, дискуссией, оппонированием, и оценкой. Ориентированы на индивидуальное интеллектуальное и творческое развитие. Также выступает как одна из форм групповой работы по: - единой проблеме и одинаковым вопросам; - различным проблемам; - общей проблеме, но различным ее аспектам. Направлены на фиксацию, рецензирование, систематизацию, демонстрацию фактического материала и составление суждения с последующим обсуждением в группе.
Лабораторная работа	Проводятся согласно методическим указаниям. Описания лабораторных работ и методические указания по их

	выполнению имеются на кафедре в электронном и текстовом вариантах.
Тестирование	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА:

Название ПО	№ лицензии
MS Office 2007 russian acdmc open	45472941
MS Windows Professional Russian	47628906
LibreOffice	свободно распространяемая
7-zip	свободно распространяемая
FastStoneImageViewer	свободно распространяемая
FoxitReader	свободно распространяемая
doPdf	свободно распространяемая
VLC media player	свободно распространяемая
ImageBurn	свободно распространяемая
DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемая