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
«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Уровень основной профессиональной образовательной программы
бакалавриат

Направление подготовки: 04.03.01. Химия

Направленность (профиль) подготовки: Нефтехимия

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный, 4 года

Факультет (институт) Естественно-географический

Кафедра химии

Рязань, 2020

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения учебной дисциплины «Общая и неорганическая химия» является: формирование у студентов компетенций в области базовых теоретических знаний по общей и неорганической химии, включающих основные законы, понятия и закономерности в поведении и свойствах химических веществ и элементов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина «Общая и неорганическая химия» в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия относится к дисциплинам обязательной части Блока 1.

2.2. Для изучения настоящей дисциплины студенты должны усвоить в объеме школьного курса дисциплины: химия, физика, математика.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимо знать, уметь и владеть учебным материалом, формируемым данной учебной дисциплиной:

- «Физическая химия»
- «Органическая химия»
- «Аналитическая химия»
- «Физико-химические методы анализа»
- «Химическая технология»

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 обучающих общепрофессиональных (ОПК) 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.	**ОПК-1** Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	**ОПК-1.1**. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии.	описывать свойства неорганических веществ, исходя из их строения	эффективно химическим аппаратом, методами и методиками необходимыми для профессиональной деятельности
		ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру неорганической химии, понятие о свойствах химических элементов и некоторых наиболее употребляемых соединений	оценивать реакционную способность вещества на основе теоретических представлений о строении вещества, различных теорий химических связей	минимальными навыками организации и проведения научных исследований
		ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	теоретические основы традиционных и новых разделов химии и способы их использования при решении конкретных химических задач	применять знания естественнонаучных законов и методов в своей профессиональной деятельности;	навыками теоретического обобщения научной литературы, навыками планирования, анализа и обобщения результатов эксперимента

2.	**ОПК-2** Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	**ОПК-2.1**. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности **ОПК-2.2**. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	Технику безопасности при работе в химической лаборатории, правила хранения и утилизации реактивов, первую помощь при отравлениях, ожогах. Методы получения, индентификации и исследования свойств неорганических веществ	Проводить лабораторные исследования химических свойств веществ, выявлять закономерности в свойствах и строении веществ, прогнозировать свойства веществ, исходя из строения. Планировать эксперимент на основе анализа литературных данных	Приемами обращения с лабораторным оборудованием, реактивами, приборами. Методами безопасного обращения с химическими материалами способностью самостоятельно составлять план исследования.
3.	**ОПК-3** Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	**ОПК-3.1**. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	синтетические и аналитические методы исследования физико-химических процессов.	самостоятельно работать с химической аппаратурой и реактивами, решать возникающие вопросы, связанные как с постановкой химических экспериментов, так и с теоретическими вопросами	навыками работы на основной аппаратуре, применяемой в физико-химических исследованиях
4.	**ОПК-4** Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	**ОПК-4.1**. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	содержание процессов и самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологией реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	использовать химические, математические и имитационные модели; определять возможность рационального использования естественнонаучных законов в различных областях науки и техники	навыками комплексного и сравнительного анализа состава, строения и химических свойств неорганических веществ

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры			
			№	№		
			часов	Часов		
1		2	3	4		
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		396	198	198		
В том числе:						
Лекции (Л)		162	90	72		
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)						
Лабораторные работы (ЛР)		234	108	126		
Иные виды занятий						
2. Самостоятельная работа студента (всего)		108	54	54		
3. Курсовая работа (при наличии)	КП					
	КР					
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),					
	экзамен (Э)	72	36	36		
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	576	288	288		
	зач. ед.	16	8	8		

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий:

- 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).

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	**1**	Атомно-молекулярное учение	Предмет, задачи и методы общей и неорганической химии, ее место в системе естественных наук. Основные законы, положения и понятия общей и неорганической химии (закон постоянства состава Пруста, закон кратных отношений Дальтона, закон объемных отношений Гей-Люссака, закон Авогадро). Эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента, закон эквивалентов. Расчеты по химическим формулам и уравнениям. Номенклатура основных классов неорганических веществ. Размер атомов и молекул. Относительная атомная и молекулярная массы. Моль. Молярная масса. Молярный объем газообразного вещества Химический элемент. Изотопы. Изобары. Распространенность элементов в земной коре. Техника безопасности и правила работы в лабораториях химического профиля. Обработка результатов наблюдений и измерений.
1	**2**	**Строение атома**	Экспериментальные обоснования представления об атоме как сложной системе. Радиоактивность. Основные характеристики α,β и γ лучей. Модель Томсона. Опыты Резерфорда по рассеиванию α частиц. Планетарная модель атома, ее достоинства и недостатки. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Волны де Бойля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновом уравнении Шредингера для стационарных состояний. Квантово-механическая модель строения атомов. Квантовые числа как параметры, определяющие волновую функцию. Вид атомных s-,p-,d-,f- орбиталей. Собственный угловой и магнитный моменты электрона (спин) и спиновое квантовое число (m_s). Емкость электронных слоев. Многоэлектронные атомы. Закон Мозли. Три принципа заполнения орбиталей в атомах: принцип наименьшей энергии, принцип (запрет) Паули, правило Гунда. Порядок заполнения атомных орбиталей. Правило Клечковского. Электронные формулы. Некоторые свойства атомов. Атомные радиусы. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Условные ионные радиусы. Магнитные свойства атомов.
1	**3**	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.	Попытки систематизации химических элементов. Современная формулировка периодического закона и его трактовка на основе квантово-механической теории строения атомов. Структура периодической системы элементов: периоды, группы, семейства, s-, p-, d-, f- классификация элементов. Связь между номерами периода, группы периодической системы и электронным строением атома. Особенности электронных конфигураций атомов элементов главных и побочных подгрупп. Изменение величин радиусов, энергий ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности атомов с ростом зарядов их ядер. Периодический характер изменения

			свойств простых веществ, оксидов и водородных соединений элементов.
1	**4**	**Химическая связь**	Метод валентных связей (МВС). Насыщаемость ковалентной связи. Ковалентность. Направленность ковалентной связи. Теория направленных валентностей. Гибридизация АО. Типы гибридизации и стереохимия молекул. Кратность (порядок) связи. Поляризуемость ковалентной связи. Метод молекулярных орбиталей (МО).. Одноэлектронное приближение. Метод ЛКАО МО (линейная комбинация атомных орбиталей молекулярные орбитали). Связывающие и разрыхляющие МО. Энергетические диаграммы. Ионная связь. Катионы и анионы в молекулах и твердых телах. Ненасыщаемость, ненаправленность ионной связи. Область применения ионной модели. Невалентные силы сцепления. Ван-дер-ваальсовы силы. Взаимодействие диполь-диполь, диполь-индуцированный диполь, дисперсионное взаимодействие. Водородная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связи. Агрегатное состояние веществ – газообразное, жидкое и твердое. Аморфное и кристаллическое состояние вещества. Типы кристаллических решеток. Атомная, молекулярная, ионная и металлическая структура твердых тел.
1	**5**	Комплексные (координационные) соединения.	Координационная теория Вернера. Строение комплексных соединений с позиций метода валентных связей. Гибридизация орбиталей при образовании октаэдрических, тетраэдрических и квадратных комплексов. Константа устойчивости. Зависимость константы устойчивости от величины заряда и радиуса центрального иона, его электронной конфигурации. Номенклатура комплексных соединений.
1	**6**	Основы химической кинетики и термодинамики	Понятие о первом начале термодинамики. Энтальпия как функция состояния, ее изменения при реакции. Закон Гесса, его использование для вычисления теплот реакций. Понятие о втором начале термодинамики. Свободная энергия Гиббса и свободная энергия Гельмгольца. Скорость химической реакции и ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Уравнение Аррениуса. Влияние катализатора на скорость прямой и обратной реакций. Энергия активации, ее физический смысл, методы определения из опытных данных. Обратимость химических реакций. Зависимость положения равновесия от температуры, давления и концентрации. Принцип Ле Шателье - Брауна. Константа химического равновесия. Термодинамический вывод закона действующих масс. Связь констант равновесия с величинами изменения свободной энергии.
1	**7**	Растворы	Растворы жидкие (водные и неводные), твердые и газообразные. Способы выражения концентрации. Растворы идеальные и реальные. Процесс растворения как физико-химическое явление (Д.И. Менделеев, Н.С. Курнаков). Термодинамика процесса растворения. Растворы газов в жидкостях. Законы Генри, Генри - Дальтона, И.М.Сеченова. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации. Закон разведения Оствальда. Теории кислот и оснований (Аррениуса, Льюиса, Бренстеда-Лоури). Процессы ионизации, гидролиза, нейтрализации с точки зрения различных теорий кислот и оснований. pH растворов

			слабых кислот, оснований, гидролизующихся солей. Амфотерные электролиты (амфолиты). Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз и сольволиз солей. Механизм гидролиза. Равновесие между раствором и осадком малорастворимого сильного электролита. Произведение растворимости. Условия растворения и образования осадков.
1	**8**	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические свойства растворов	Электронная теория окислительно-восстановительных (ОВ) реакций. Стандартное изменение энергии Гиббса и Гельмгольца окислительно-восстановительной реакции и стандартные окислительно-восстановительные потенциалы (электродные потенциалы). Определение направления протекания ОВ реакций по разности ОВ потенциалов. Влияние среды и внешних условий на направление окислительно-восстановительных реакций и характер образующихся продуктов. Электродные потенциалы. Ряд напряжения и его термодинамическое обоснование. Окислительно-восстановительные потенциалы. Формула Нернста. Понятие о гальваническом элементе. Процессы электролиза.
1	**9**	Химия элементов. Водород	Строение атома водорода. Положение в периодической свойства водородных соединений элементов. Изотопы водорода. Распространение водорода в природе. Характеристика двухатомной молекулы водорода с позиций метода ВС и метода МО. Лабораторные и промышленные способы получения водорода. Водород как восстановитель. Соединения водорода с металлами и неметаллами: степень окисления атомов элементов в молекулах и природа химической связи в них. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные в промышленности и в лабораторной практике. Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Аквакомплексы и кристаллогидраты. Природные и минеральные воды.
1	**10**	Элементы главной подгруппы I группы	Распространенность в земной коре, изотопный состав, важнейшие природные соединения элементов. Сравнительная характеристика электронных структур и радиусов атомов элементов подгруппы. Изменение энергии ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности с ростом заряда ядра. Наиболее характерные типы связей в соединениях. Значение координационных чисел. Возможная степень окисления. Физические свойства простых веществ, образуемых элементами. Химические свойства простых веществ: особенности взаимодействия с кислородом и простыми веществами. Свойства, получение и применение важнейших соединений элементов, оксидов, гидроксидов, пероксидов, солей. Получение каустической и кальцинированной соды.
1	**11**	Элементы главной подгруппы II группы	Распространенность в земной коре, изотопный состав, важнейшие природные соединения элементов. Сравнительная характеристика электронных структур и радиусов атомов элементов подгруппы. Изменение энергии ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности с ростом заряда ядра.. Закономерности в изменении физических свойств простых веществ, образуемых элементами. Химические свойства простых веществ6 из взаимодействие с кислородом, галогенами, водородом, азотом и другими неметаллами.. Получение простых веществ, образуемых элементами подгруппы в промышленности. Соединение

			элементов: оксиды, гидроксиды, пероксиды, гидриды и соли. Их получение, физические свойства, закономерности изменения химических свойств. Важнейшие случаи применения отдельных соединений.
1	**12**	Элементы главной подгруппы III группы.	Распространенность в земной коре, изотопный состав, важнейшие природные соединения элементов. Сравнительная характеристика электронных структур атомов. Бор. Аллотропные модификации, важнейшие физические и химические свойства кристаллического бора, его получение и применение. Особенности структуры бороводородов, их свойства. Бориды металлов. Нитрид бора. Оксид и гидрокисды бора; структура, свойства, применение. Бура. Бор как микроэлемент. Алюминий, галлий, индий, таллий. Физические и химические свойства простого вещества, получение. Применение алюминия и его сплавов. Получение и свойства важнейших соединений: оксидов, гидроксидов, гидроксоалюминатов, солей, их практическое применение.
2	**13**	Элементы главной подгруппы IV группы.	Общая характеристика атомов элементов: электронные структуры, радиусы атомов, ионизационные потенциалы, сродство к электрону, электроотрицательность. Строение простых веществ, сравнительная характеристика их физических и химических свойств. Углерод, кремний: распространение в природе, природные соединения, способы получения его физические и химические свойства. Аллотропия углерода: алмаз, графит, карбин; их структура, физические и химические свойства, практическое значение. Краткая характеристика водородных соединений углерода. Углерод в органических соединениях. Кислородные соединения углерода, кремния. Оксид углерода (II). Строение его молекулы, химические свойства оксида углерода (II). Оксид углерода (II) как восстановитель. Оксид углерода (IV), строение его молекулы, химические свойства. Промышленные и лабораторные способы получения и применения. Оксид углерода (IV) в природе. Угольная кислота и ее соли. Соли угольной кислоты, их применение. Оксид кремния(IV). Силикагель. Кремневая кислота. Силикаты. Растворимость и гидролиз. Природные силикаты и алюмосиликаты, цеолиты. Кремнийорганические соединений. Силиконы и силоксаны. Использование в медицине соединений кремния. Германий, олово, свинец и их соединения. Устойчивость водородных соединений. Соединения с галогенами типа $ЭГ_2$ и $ЭГ_4$, поведение в водных растворах. Оловохлористоводородная кислота. Оксиды. Оксид свинца(IV) как сильный окислитель. Амфотерность гидроксидов. Растворимые и нерастворимые соли олова и свинца. ОВ реакции в растворах. Химизм токсического действия соединений свинца.
2	**14**	Элементы главной подгруппы V группы	Общая характеристика атомов элементов: электронные структуры, радиусы атомов, ионизационные потенциалы, сродство к электрону, электроотрицательность. Строение простых веществ, сравнительная характеристика их физических и химических свойств. Азот, фосфор: распространение в природе, природные соединения, способы получения его физические и химические свойства. Рассмотрение химической связи в молекуле азота с позиций МВС и ММО. Объяснение особой устойчивости молекулы азота. Соединения азота с

			водородом. Аммиак. Электронное строение и геометрия его молекулы. Лабораторные и промышленные способы получения аммиака. Физические и химические свойства аммиака. Реакция окисления аммиака. Способность аммиака к донорно-акцепторному взаимодействию: взаимодействие аммиака с водой, с кислотами, образование амминокомплексов. Соли аммония, их структура. Свойства солей аммония. Гидразин. Строение молекулы. Химические свойства. Гидроксиламин. Азотистоводородная кислота; азиды. Кислородные соединения азота. Общая характеристика оксидов азота. Азотная кислота. Электронное строение и геометрия ее молекулы. Получение азотной кислоты в лаборатории. Химизм получения азотной кислоты в промышленности. Свойства азотной кислоты. Взаимодействие азотной кислоты с металлами и неметаллами, со сложными веществами. Аллотропные видоизменения фосфора, их свойства. Фосфин, получение, физические и химические свойства. Фосфиды металлов. Кислородные соединения фосфора. Мышьяк, сурьма и висмут. Распространение их в природе, важнейшие природные соединения. Получение мышьяка, сурьмы и висмута. Физические и химические свойства мышьяка, сурьмы и висмута. Взаимодействие с кислотами. Водородные соединения мышьяка, сурьмы и висмута, их характерные свойства. Оксиды и гидроксиды мышьяка, сурьмы и висмута различных степеней окисления.
2	**15**	Элементы главной подгруппы VI группы	Общая характеристика атомов элементов: электронные структуры, радиусы атомов, ионизационные потенциалы, сродство к электрону, электроотрицательность. Строение простых веществ, образованных элементами главной подгруппы VI группы. Сравнительная характеристика физических и химических свойств простых веществ. Кислород, Изотопный состав природного кислорода. Лабораторные и промышленные способы кислорода. Физические и химические свойства кислорода. Кислород как окислитель. Аллотропия кислорода. Озон, его свойства, получение, образование в природе. Окислительная активность озона, его применение. Водородные соединения кислорода. Вода и пероксид водорода. Состав и электронное строение молекулы перекиси водорода. Физические и химические свойства пероксида водорода. Сера. Распространение серы в природе. Природные соединения серы. Аллотропия серы. Физические свойства ее важнейших модификаций. Химические свойства серы; характер взаимодействия ее с металлами и неметаллами. Водородные соединения серы. Сероводород. Краткие сведения о полисероводородах и полисульфидах. Кислородные соединения серы. Строение молекул. Тиосерная кислота, тиосульфаты, их практическое значение. Понятие о политионовых кислотах.. Серная кислота. Электронное строение и геометрия молекулы. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Взаимодействие серной кислоты с металлами, неметаллами и сложными веществами. Соли серной кислоты, их нахождение в природе, свойства и применение. Селен и теллур. Физические и химические свойства. Значение селена и теллура в современной технике. Их соединения
2	**16**	Элементы главной	Общая характеристика атомов элементов: электронные

		подгруппы VII группы	структуры, радиусы атомов, ионизационные потенциалы, сродство к электрону, электроотрицательность. Строение простых веществ, образованных галогенами. Фтор, хлор, бром, иод: распространение в природе, природные соединения, способы получения его физические и химические свойства. Соединения галогенов: галогеноводороды, кислородосодержащие соединения, Оксиды хлора. Хлорноватистая кислота. Гипохлориты, хлорная известь. Типы распада хлорноватистой кислоты в растворе. Хлорноватая кислота и ее соли; бертолетовая соль. Хлорная кислота и ее соли. Сравнение силы, прочности и окислительных свойств кислородосодержащих кислот хлора. Применение хлора и его соединений. Загрязнение хлором окружающей среды.
2	**17**	Элементы главной подгруппы VIII группы	История открытия элементов. Их место в периодической системе. Электронные структуры атомов элементов главной подгруппы VIII группы. Нахождение в природе, способы их выделения, физические свойства. Применение гелия, неона и аргона. Важнейшие соединения ксенона и криптона.
2	**18**	Элементы побочной подгруппы III группы**.**	Общая характеристика атомов элементов: электронные формулы, радиусы атомов, ионизационные потенциалы. Скандий, иттрий, лантан, актиний. Предсказание свойств экабора (скандия) и его соединений. Нахождение элементов в природе. Свойства простых веществ. Оксиды. Гидроксиды. Соли. Сравнение свойств элементов главной и побочной подгрупп III группы**.**
2	**19**	Элементы побочной подгруппы IV группы	Общая характеристика атомов элементов: электронные формулы, радиусы атомов, ионизационные потенциалы. Титан, цирконий, гафний в природе. Химизм их получения из природных соединений. Физические и химические свойства простых веществ. Оксиды. Гидроксиды. Соли. Применение титана, циркония, гафния и их соединений. Сравнение свойств элементов главной и побочной подгрупп IV группы.
2	**20**	Элементы побочной подгруппы V группы	Общая характеристика атомов элементов. Изменение свойств атомов элементов в подгруппе. Сравнение с закономерностями в главной подгруппе. Физические и химические свойства. Оксиды. Гидроксиды. Соли. Применение ванадия, ниобия, тантала. Сравнение свойств элементов главной и побочной подгрупп V группы.
2	**21**	Элементы побочной подгруппы VI группы.	Общая характеристика атомов элементов: электронные структуры, радиусы атомов, ионизационные потенциалы. Устойчивые степени окисления элементов. Хром. Природные соединения хрома. Получение хрома и феррохрома. Физические и химические свойства хрома. Применение хрома и его сплавов. Соединения хрома (II, III, IV) - оксиды, гидроксиды, соли. Получение, физические и химические свойства. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома от величины формальных зарядов и условных радиусов соответствующих ионов. Гидроксо- и оксохроматы (III). Комплексные соединения хрома (III).Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома(III). Хромовые кислоты, их свойства. Хроматы и дихроматы. Условия их существования. Молибден и вольфрам. Получение молибдена и вольфрама из природных соединений. Свойства и применение молибдена и вольфрама и их сплавов. Оксиды и гидроксиды молибдена и вольфрама. Молибденовая и вольфрамовая кислоты и их соли.
2	**22**	Элементы побочной	Электронные структуры, радиусы атомов марганца,

		подгруппы VII группы	технеция, рения. Ионизационные потенциалы. Марганец. Природные соединения марганца. Получение марганца из природных соединений. Физические и химические свойства марганца. Применение марганца. Сплавы марганца. Ферромарганец. Соединения марганца. Зависимость их свойств от степени окисления атомов марганца. Соединения марганца высших степеней окисления.. Зависимость окислительных свойств перманганатов от pH среды. Технеций и рений. Свойства рения. Его оксиды и гидроксиды. Соли. Рениевая кислота и ее соли. Восстановительные свойства ренатов. Сравнение свойств главной и побочной подгруппы VII группы
2	**23**	Элементы побочной подгруппы VIII группы	Сравнительная характеристика электронных структур и радиусов атомов элементов, величина их энергии ионизации. Элементы семейства железа. Распространенность в земной коре, важнейшие природные соединения, история открытия. Физические свойства простых веществ, образуемых элементами. Химические свойства: взаимодействие с простыми веществами, водой и водными растворами электролитов. Получение простых веществ, их применение. Важнейшие сплавы железа: чугун, легированные стали, сталь. Сравнение свойств важнейших соединений железа, кобальта и никеля в степени окисления +2, +3, их получение и применение. Элементы семейства платины. Распространенность в земной коре, важнейшие природные соединения, история открытия. Физические и химические свойства простых веществ, образуемых элементами, их практическое использование. Свойства важнейших соединений элементов, их получение и применение в лабораторной практике, технологии и медицине.
2	**24**	Элементы побочной подгруппы I группы	Общая характеристика атомов элементов: электронные структуры, радиусы атомов, ионизационные потенциалы. Устойчивые степени окисления элементов. Медь, серебро, золото. Нахождение элементов в природе. Способы их получения. Физические и химические свойства простых веществ. Применение металлов и их сплавов. Важнейшие соединения меди, серебра, золота. Оксиды, гидроксиды, соли. Комплексные соединения. Окислительно-восстановительные свойства соединений меди (I,II). Роль ионов меди (II) и серебра (I) в физиологических процессах. Медь как микроэлемент питания растений. Сравнение свойств элементов главной и побочной подгрупп I группы.
2	**25**	Элементы побочной подгруппы II группы	Распространенность в земной коре, важнейшие природные соединения, история Физические свойства простых веществ, образуемых элементами. Химические свойства: взаимодействие с простыми веществами, водой и водными растворами электролитов. Практическое использование металлического цинка, кадмия, ртути. Важнейшие сплавы этих металлов. Физические и химические свойства соединений элементов в степени окисления +2. Соединения формально одновалентной ртути. Важнейшие комплексные соединения элементов.
2	**26**	Элементы f – семейства (лантаноиды и актиноиды)	Особенности электронных структур атомов элементов f – семейства. Возможные валентные состояния и степени окисления атомов. Лантаноиды. Нахождение в природе. Физические и химические свойства простых веществ (методы разделения

			лантаноидов). Оксиды. Характер изменения свойств гидроксидов. Общая характеристика солей. Актиноиды. История открытия Краткая характеристика свойств простых веществ. Синтез новых элементов. открытия. Сравнительная характеристика электронных структур и радиусов атомов элементов, энергия их ионизации и электроотрицательность. Наиболее характерные типы связей в соединениях. Координационные числа. Возможные степени их окисления.

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. Составление моделей атомов на основании квантово-механической теории. Оценка изменения некоторые свойств атомов.
4. Анализ связи между номерами периода, группы периодической системы и электронным строением атома. Выявление периодического характера изменения свойств простых веществ, оксидов и водородных соединений элементов.
5. Описание строения простых и сложных веществ по методу валентных связей (МВС).
6. Описание строения комплексных соединений, номенклатура
7. Изучение физических и химических свойств комплексных соединений, их получение
8. Кинетика гомогенных химических реакций
9. Кинетика гетерогенных реакции химических реакций
10. Каталитические реакции
11. Химическое равновесие
12. Способы выражений концентраций растворов
13. Виды окислительно-восстановительные реакции

Семестр № 2.

1. Химия S и P – элементов I, II и III групп.
2. Химия элементов IV группы главной подгруппы
3. Химия элементов V группы главной подгруппы
4. Химия элементов VI группы главной подгруппы
5. Химия элементов VII группы главной подгруппы
6. Химия элементов VI группы побочной подгруппы
7. Химия элементов VII группы побочной подгруппы
8. Химия элементов VIII группы побочной подгруппы
9. Химия элементов II группы побочной подгруппы
10. Химия элементов I группы побочной подгруппы

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 108 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 (МОДУЛЯ)

5.1 Основная литература

№	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
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.)
	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.)
2	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: http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/836 (дата обращения: 15.10.2016).
4	Практикум по неорганической химии [Текст] : учебное пособие / под ред. Ю. Д. Третьякова; В. А. Алешин [и др.]. – М. : Академия, 2004. – 384 с.

5.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник / Н. С. Ахметов. – 4-е изд., испр. – М. : Высшая школа: Академия, 2001. – 743 с.
2	Зарифянова, М. З. Химия и технология вторичных процессов переработки нефти [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. З. Зарифянова, Т. Л. Пучкова, А. В. Шарифуллин. – Казань : КНИТУ, 2015. – 156 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428799 (дата обращения: 15.10.2016).
3	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: https://www.biblio-online.ru/book/387844D0-C16C-4441-A03F-D7CE8572E7E7 (дата обращения: 20.04.2017).
4	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: https://www.biblio-online.ru/book/1AAAA313-EE38-4972-94BA-BFAA0F772DD3 (дата обращения: 20.04.2017).
5	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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258408 (дата обращения: 15.10.2016).

6	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: https://www.biblio-online.ru/book/31F396E4-38A9-4FE2-9347-A2265C8018BC (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 (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 (модуля)

1. ChemNet. Россия [*Электронный ресурс*] : химическая информационная сеть. – Режим доступа: *www.chemnet.ru*, свободный *(дата обращения:* 20.01.2020*)*.
2. ChemPort.Ru [*Электронный ресурс*] : портал. – Режим доступа: *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*)*.

5.5. Периодические издания:

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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 (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 удается 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
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2019 от 02.10.2019
Антивирус Kaspersky Endpoint	Договор № 14-ЗК-2020 от

Security	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

« 31 » августа 2020 г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки
04.03.01 Химия

Направленность (профиль)
Нефтехимия

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Рязань 2020

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Общая и неорганическая химия» является: формирование у студентов компетенций в области базовых теоретических знаний по общей и неорганической химии, включающих основные законы, понятия и закономерности в поведении и свойствах химических веществ и элементов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Дисциплина изучается на 1 курсе (1, 2 семестры).

3. Трудоемкость дисциплины: 16 зачетных единиц, 576 академических часов.

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

ОПК-1.1. Знать: основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии. *Уметь*: описывать свойства неорганических веществ, исходя из их строения. *Владеть:* эффективно химическим аппаратом, методами и методиками, необходимыми для профессиональной деятельности.

ОПК-1.2. Знать: подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру неорганической химии, понятие о свойствах химических элементов и некоторых наиболее употребляемых соединений. *Уметь*: оценивать реакционную способность вещества на основе теоретических представлений о строении вещества, различных теорий химических связей. *Владеть:* минимальными навыками организации и проведения научных исследований.

ОПК-1.3. Знать: теоретические основы традиционных и новых разделов химии и способы их использования при решении конкретных химических задач. *Уметь*: применять знания естественнонаучных законов и методов в своей профессиональной деятельности. *Владеть навыками:* теоретического обобщения научной литературы, планирования, анализа и обобщения результатов эксперимента.

ОПК-2.1. Знать: технику безопасности при работе в химической лаборатории, правила хранения и утилизации реактивов, первую помощь при отравлениях, ожогах. *Уметь*: проводить лабораторные исследования химических свойств веществ, выявлять закономерности в свойствах и строении веществ, прогнозировать свойства веществ, исходя из строения. *Владеть:* приемами обращения с лабораторным оборудованием, реактивами, приборами; методами безопасного обращения с химическими материалами.

ОПК-2.2. Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств неорганических веществ. *Уметь*: планировать эксперимент на основе анализа литературных данных. *Владеть:* способностью самостоятельно составлять план исследования.

ОПК-3.1. Знать: синтетические и аналитические методы исследования

физико-химических процессов. *Уметь*: самостоятельно работать с химической аппаратурой и реактивами, решать возникающие вопросы, связанные как с постановкой химических экспериментов, так и с теоретическими вопросами. *Владеть навыками:* работы на основной аппаратуре, применяемой в физико-химических исследованиях.

ОПК-4.1. Знать: содержание процессов и самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологией реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. *Уметь*: использовать химические, математические и имитационные модели; определять возможность рационального использования естественнонаучных законов в различных областях науки и техники. *Владеть навыками:* комплексного и сравнительного анализа состава, строения и химических свойств неорганических веществ.

5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения

Экзамен (1 и 2 семестры).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.