

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

Утверждаю:

Декан физико-математического
факультета



Н.Б. Федорова

«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Уровень основной профессиональной образовательной программы
бакалавриат

Направление подготовки 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль) подготовки Физическая электроника

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный – 4 года

Факультет (институт) Физико-математический

Кафедра Химии

Рязань 2020

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) в основу положены:

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика, утвержденный приказом Минобрнауки России от «12» марта 2015 г. №204

2. Учебный план направления подготовки 16.03.01 Техническая физика,
(указывается код и наименование направления подготовки)
направленность (профиль) Физическая электроника

одобрен Ученым советом РГУ имени С.А. Есенина
от «__» _____ 20__ Протокол № _____

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры
общей и теоретической физики и МПФ
от «31» августа 2020 года Протокол №1

Заведующий кафедрой _____ О.Е. Трунина _____

Рабочая программа дисциплины одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета
от «31» _____ августа 2020 Протокол №1

Председатель Учебно-методического совета физико-математического факультета

О.В. Кузнецова
)

Разработчики _____

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями дисциплины являются

- обучение грамотному восприятию химических явлений происходящих в окружающем мире,
- формирование химического мышления, помогающего решать вопросы, связанные с закономерностями протекания процессов в химических и природных 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 ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина «Химия» в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.01 «Техническая физика» относится к базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины — школьные курсы

химия,

физика,

математика.

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

экология

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-1	Способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Место химии в системе наук Основные законы и теоретические основы химии. Методы получения и исследования химических веществ и реакций.	Использовать теоретические знания на практике. Проводить лабораторные исследования химических свойств веществ, выявлять закономерности в свойствах и строении веществ, прогнозировать свойства веществ, исходя из строения Прогнозировать свойства соединений на основе электронных представлений	решения конкретных практических задач и исследовательской работы. Навыками применения имеющихся знаний при выполнении синтезов и решении расчетных задач, научно-практических задач.

				структуре веществ, сущность химических процессов, условия их протекания и механизм реакций, возможность управления химическими процессами.	
2.	ОПК 8	Способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	Химический язык, знания которого в процессе изучения курса постоянно углубляются по мере развития теоретических представлений, знания о качественном и количественном составе веществ, знания о способах доказательства строения путем использования современных физико-химических методов Научно-технические проблемы химии, основные направления синтеза, производства важнейших веществ	проводить лабораторные исследования химических свойств веществ; решать новые, нестандартные задачи в рамках профессиональной деятельности;	химических исследований свойств веществ, описания наблюдаемых признаков реакции, синтеза неорганических веществ и исследования их химических свойств;
3.	ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию	представления о структуре химико-технологических систем, систему	строить и использовать химические, математические и	Эффективно химическим аппаратом, методами и

			взаимодействия химического производства и окружающей среды, методы расчета экономической эффективности промышленных предприятий;	имитационные модели; определять возможность рационального использования естественнонаучных законов в различных областях науки и техники;	методиками необходимыми для профессиональной деятельности.
--	--	--	--	--	--

2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Химия					
Цель дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - обучение грамотному восприятию химических явлений происходящих в окружающем мире, - формирование химического мышления, помогающего решать вопросы, связанные с закономерностями протекания процессов в химических и природных 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 				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				

ОПК-1	Способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать место химии в системе наук Основные законы и теоретические основы химии. Методы получения и исследования химических веществ и реакций Уметь использовать теоретические знания на практике. Проводить лабораторные исследования химических свойств веществ, выявлять закономерности в свойствах и строении веществ, прогнозировать свойства веществ, исходя из строения. Владеть навыками решения конкретных практических задач и исследовательской работы.	Лекции, лабораторные работы	Индивидуальный устный и письменный отчет – защита лабораторных работ, собеседование, экзамен	<u>Пороговый</u> Знает основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии. <u>Повышенный</u> Умеет подходить к описанию свойств атомов элементов, исходя из положения в Периодической системе элементов; подходы к оцениванию реакционной способности вещества на основе теоретических представлений о строении вещества, различных теорий химических связей <u>Владеет</u> навыками решения конкретных практических задач и исследовательской работы
-------	---	--	-----------------------------	--	--

ОПК 8	Способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	Знать химический язык, знания которого в процессе изучения курса постоянно углубляются по мере развития теоретических представлений, знания о качественном и количественном составе веществ, знания о способах доказательства строения путем использования современных физико-химических методов. Уметь прогнозировать свойства соединений на основе электронных представлений о структуре веществ, сущность химических процессов, условия их протекания и механизм реакций, возможность управления химическими процессами,	Лекции, лабораторные работы	Индивидуальный устный и письменный отчет – защита лабораторных работ, собеседование, экзамен	<u>Пороговый</u> Знает химический язык, знания которого в процессе изучения курса постоянно углубляются по мере развития теоретических представлений, знания о качественном и количественном составе веществ, знания о способах доказательства строения путем использования современных физико-химических методов. <u>Повышенный</u> Умеет прогнозировать свойства соединений на основе электронных представлений о структуре веществ, сущность химических процессов, условия их протекания и механизм реакций, возможность управления химическими процессами <u>Владеет</u> навыками применения имеющихся
-------	--	---	-----------------------------	--	--

		<p>правилами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков;</p> <p>Владеть навыками применения имеющихся знаний при выполнении синтезов и решении расчетных задач</p>			<p>знаний при выполнении синтезов и решении расчетных задач</p>
--	--	---	--	--	---

<p>ОК-7</p>	<p>Способность к самоорганизации и и самообразованию</p>	<p>Знать представления о структуре химико - технологических систем, систему взаимодействия химического производства и окружающей среды, методы расчета экономической эффективности промышленных предприятий; Уметь строить и использовать химические, математические и имитационные модели; определять возможность рационального использования естественнонаучных законов в различных областях науки и техники; Владеть эффективно химическим аппаратом, методами и методиками</p>	<p>Лекции, лабораторные работы</p>	<p>Индивидуальный устный и письменный отчет – защита лабораторных работ, собеседование, экзамен</p>	<p><u>Пороговый</u> <u>Знает</u> научно-технические проблемы химии, основные направления синтеза, производства важнейших веществ, <u>Умеет</u> логично (определенно, последовательно, доказательно) излагать учебный материал</p> <p><u>Повышенный</u> <u>Умеет</u> строить и использовать химические, математические и имитационные модели; определять возможность рационального использования естественнонаучных законов в различных областях науки и техники; <u>Владеет</u> экспериментальными навыками при выполнении</p>
-------------	--	--	------------------------------------	---	--

		необходимыми для профессиональной деятельности.			лабораторных работ
--	--	---	--	--	--------------------

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1(часов)
1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа студента (всего)	54	54
В том числе:		
СРС в семестре:	54	54
Подготовка к письменному отчету-защите по лабораторным работам	24	24
Подготовка к устному собеседованию по теоретическим разделам	30	30
СРС в период сессии:		
Подготовка к экзамену	36	36
Вид промежуточной аттестации - экзамен		
ИТОГО: Общая трудоемкость	144 часов	144 часов
	4 зач.ед	4 зач.ед

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 ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	1	Учение о строении вещества. Учение о периодическом изменении свойств элементов и их соединений.	Основные этапы развития химической науки. Место химии в системе естественных наук, представления о дифференциации и интеграции химии с геологией, биологией и другими естественными науками. Роль фундаментальной химической науки в решении проблем химии окружающей среды.

		<p>Основные химические понятия: атом, молекула, химический элемент, химическая реакция. Общенаучное и философское значение периодического закона Д.И.Менделеева. Периодическая система и порядковый номер (место) элемента как его важнейшая характеристика. Периоды и группы. Расположение металлов и неметаллов в периодической системе. Распространение химических элементов в земной коре. Роль химии как производительной силы общества. Современные масштабы и темпы развития промышленности. Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды. Взаимодействие человека и биосферы. Основные экологические проблемы, связанные с химическим загрязнением окружающей среды: разрушение озонового слоя, угроза парникового эффекта, выпадение кислотных осадков и т.п. Информационные системы наблюдений за изменениями в окружающей природе для предотвращения антропогенных последствий. Стратегия безопасного развития цивилизации. Ресурсосберегающие и безотходные технологии – основной путь решения глобальных экологических проблем. Современные представления о строении атома, s-, p-, d- орбитали, их конфигурации и энергетические характеристики. Квантовые числа. Порядок заполнения орбиталей электронами. Принцип неопределенности Гейзенберга, принцип Паули, правила Хунда и Клечковского. (Семейства биогенных, токсичных и радиоактивных элементов.) Радиоактивность. Ядерная модель атома. Строение ядра. Изотопы. Стабильные и нестабильные изотопы. Виды радиоактивного излучения.</p>
--	--	--

			<p>Радиоактивный распад: примеры распада радона -222, иода -131, стронция – 90.</p> <p>Естественная и искусственная радиация, ее источники. Действие радиоактивного излучения на живые организмы. (Биоаккумуляция, биологическая взаимозаменяемость элементов.) Линейная и пороговая модели действия радиоактивного излучения на человеческий организм. Дозы облучения и радиобиологический эффект. Проникающая способность различных видов излучения. Проблемы ядерной энергетики. (Роль различных источников ионизирующего излучения в облучении населения. Ликвидация последствий крупномасштабных аварий. Методы дезактивации. Радиоактивные отходы, методы переработки и захоронения.)</p> <p>Основные характеристики химической связи: длина связи, энергия связи, валентностные углы. Характеристики взаимодействующих атомов: орбитальный и эффективный радиусы, потенциал ионизации, сродство к электрону; их зависимость от положения элемента в периодической системе. Типы химической связи: ионная, ковалентная, донорно-акцепторная, водородная, металлическая.</p>
1	2	<p>Основные закономерности протекания химических процессов</p>	<p>Энергетика и направление протекания химических процессов. Внутренняя энергия веществ. Энтальпия. Стандартные условия.</p> <p>Тепловой эффект химических реакций при постоянном давлении и при постоянном объеме. Теплота образования и теплота сгорания вещества на примерах реакций образования оксида серы (IV) при выплавке серных руд, при сжигании серосодержащих топлив, при образовании оксидов азота в двигателях самолетов и автомобилей.</p>

		<p>Закон Гесса: на примере реакции, описывающей эрозию мрамора и известняка. Энтропия. Изменение энтропии в реакциях. Энергия Гиббса. Направление протекания химических процессов на примере реакций образования серной кислоты в атмосфере, а также реакций, протекающих при очистке дымовых газов от оксида серы (IV) известняком. Химическая кинетика и катализ. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции. Порядок и молекулярность химических реакций на примерах реакций окисления оксида азота (II) в оксид (IV), а также превращения озона в кислород и взаимодействия оксида азота (II) с озоном. Механизм реакций. Лимитирующая стадия на примере реакции окисления оксида азота (II) в оксид азота (IV). Механизм реакции на примере реакции фотосинтеза. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.</p> <p>Гомогенный и гетерогенный катализ на примере реакций разложения озона по "хлорному циклу" и по "азотному циклу".</p> <p>Химическое равновесие. Обратимость химической реакции на примере равновесий в морской воде с участием растворенного углекислого газа.</p> <p>Практически необратимые реакции на примерах реакций сжигания органических топлив; на примерах реакций осаждения тяжелых металлов в сточных водах и на примере реакции известкования почвы и воды.</p> <p>Гомогенные и гетерогенные равновесия. Константа равновесия на примерах образования оксида азота (II) в двигателях внутреннего сгорания и очистки природного газа от серы до</p>
--	--	--

			<p>сжигания.</p> <p>Правило Ле-Шателье: на примерах реакций фотосинтеза и процессов в почвах - замещение протонов из OH- групп на поверхности глины на ионы металла.</p> <p>Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния воды.</p>
1	3	<p>Растворы.</p> <p>Химический анализ.</p>	<p>Общие сведения о растворах. Твердые и жидкие растворы. Водные и неводные растворители. Энергетика процессов растворения. Зависимость растворения от температуры на примерах растворения CO₂ и O₂ в воде. (Биогеохимические круговороты веществ CO₂, O₂: Мировой океан как природный насос.)</p> <p>Зависимость растворения от природы и свойств растворителя и растворенного вещества на примере соединений ртути. (Воздействие на ОС, на человека и животных, передача загрязнителя по трофической цепи, токсиканты.) . Гидраты, сольваты, кристаллогидраты.</p> <p>Растворы неэлектролитов. Законы Рауля и Генри. Эбулиоскопия и криоскопия. (Примеры очистки сточных вод от фенола вымораживанием, очистки сточных вод методом обратного осмоса.)</p> <p>Осмоз и осмотическое давление. Законы Вант-Гоффа. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса. Степень диссоциации и константа диссоциации на примере диссоциации угольной кислоты. Закон разбавления Оствальда. Активность иона. Ионная сила раствора.</p> <p>Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Буферные растворы. (Карбонатный буфер Мирового океана. Буферные системы в почвах.)</p> <p>Труднорастворимые электролиты.</p>

		<p>Гидролиз водных растворов солей. Константа и степень гидролиза на примере использования солей алюминия и железа для очистки сточных вод от взвешенных частиц. Произведение растворимости (ПР). Условия осаждения и растворения осадка – на примерах реакций связывания углерода и фосфора в природе. Фосфорные удобрения. (Химические источники загрязнения, прямое воздействие на ОС, эвтрофикация водоемов, биогеохимические круговороты веществ в природе. Защита ОС: очистка сточных вод физико-химическими методами. Метод коагуляции.)</p> <p>Влияние комплексообразования на растворение. Важнейшие комплексообразователи и лиганды. Номенклатура комплексных соединений. Изомерия комплексов. Константа нестойкости комплексного иона.</p> <p>Примеры реакций, используемых при очистке дымовых газов от оксида азота (II), реакций образования и распада окси- и карбоксигемоглобина. (Воздействие CO на человека и животных. Токсичность. ЛД50, ПДК.)</p> <p>Коллоидные растворы. Классификация дисперсных систем. Строение мицеллы. Устойчивость коллоидов. Золи и гели. Аэрозоли, дымы, туманы. Примеры реакций образования плотной дымки, окутывающей промышленные города; реакций, описывающих процессы при возникновении химического и фотохимического смога. (Аэрозоли и загрязнение ОС: аэрозольный эффект, химический и фотохимический смоги.)</p> <p>Жесткость воды. Способы устранения жесткости воды. Подготовка питьевой воды. Хлорирование и озонирование питьевой воды.</p>
--	--	--

			<p>Аналитическая химия элементов. Основные методы и приемы выделения и определения элементов. Аналитические проблемы: снижение пределов обнаружения, повышение точности, экспрессность анализа, локальность и анализ без разрушения, микро- и ультрамикрoанализ.</p> <p>Основные типы реакций и процессов в химическом анализе: кислотно-основные, окислительно-восстановительные комплексообразования, осаждения-растворения, сорбции и экстракции. Задачи и выбор метода обнаружения и идентификация атомов, ионов, молекул и веществ. Основные методы разделения и концентрирования: экстракция, осаждение, хроматография.</p> <p>Титриметрические методы анализа: кислотно-основное, окислительно-восстановительное, комплексонометрическое титрование. Электрохимические методы анализа. Общая характеристика методов. Потенциометрия. Кулонометрия. Вольтамперометрия. Атомно-эмиссионные и атомно-абсорбционные методы. Геологические объекты и особенности их анализа. Анализ силикатов, карбонатов, руд полиметаллов.</p> <p>Объекты окружающей среды: воздух, природные и сточные воды, почвы, донные отложения; цели и особенности их анализа.</p> <p>Вещества особой чистоты. Полупроводниковые материалы. Органические и полимерные вещества. Особенность их анализа. Контроль за выбросами органических производств и нефтеперерабатывающих предприятий (фенолы, нефтяные углеводороды).</p>
1	4	Основные понятия органической химии.	Основные положения теории строения органических соединений. Валентность и координационное

			<p>число. Гомологические ряды. Типы структурных фрагментов органических молекул. Простые и кратные связи. Строение органических соединений, структурная и пространственная изомерия. Типы органических реакций. Углеводороды. Алканы и их производные. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Химические свойства метана и его гомологов. Циклоалканы.</p> <p>Алкены. Номенклатура, изомерия. Способы образования двойной связи. Дегидрирование. Этилен и его гомологи. Реакция полимеризации. Полиэтилен.</p> <p>Алкины. Способы образования тройной связи. Химические свойства алкинов.</p> <p>Ароматические углеводороды (арены). Бензол. Источники ароматических углеводородов. Электронное строение и химические свойства бензола. Алкилбензолы. Дифенил, строение и способы получения.</p> <p>Нефть, природные газы и их переработка.</p> <p>Гидроксипроизводные углеводородов. Предельные спирты. Метанол и этанол. Фенолы. Многоатомные спирты. Глицерин. Альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Реакции этерификации и омыления. Жиры.</p> <p>Азотсодержащие органические соединения. Нитросоединения. Амины. Анилин. Аминокислоты. Белки.</p>
1	5	Прикладная химия	<p>Классификация процессов химической технологии. Сырьевая база химической промышленности. Энергетическая база химических производств.</p> <p>Фундаментальные критерии эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов.</p> <p>Моделирование химико-технологических процессов в идеальных реакторах. Химия и пища. Химия и лекарственные средства.</p>

2.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПР	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Учение о строении вещества. Учение о периодическом изменении свойств элементов и их соединений.	4	2	2	20	28	1-6 неделя: защита письменного отчета по лабораторной работе, собеседование
1	2	Основные закономерности протекания химических процессов	4	4	4	15	27	6-8 неделя: защита письменного отчета по лабораторной работе, собеседование
1	3	Растворы. Химический анализ.	4	6	6	20	36	8-12 неделя: защита письменного отчета по лабораторной работе, собеседование
1	4	Основные понятия органической химии	4	4	4	20	32	12-16 неделя: защита письменного отчета по лабораторной работе, собеседование
1	5	Прикладная химия	2	2	2	15	21	16-18 неделя: защита письменного отчета по лабораторной работе,

								собеседование
		Разделы дисциплины № 1-5	18	18	18	90	144	Экзамен
		ИТОГО семестр	18	18	18	90	144	Экзамен

2.3 Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Учение о строении вещества. Учение о периодическом изменении свойств элементов и их соединений.	1. Правила работы в химической лаборатории. Определение атомной массы металла.	2
1	2	Основные закономерности протекания процессов химических процессов	1. Тепловые эффекты химических реакций. Определение энтальпии нейтрализации кислоты и основания. 2. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от концентрации реагирующих веществ. Зависимость скорости от температуры.	2 2
1	3	Растворы. Химический анализ.	1. Свойства растворов. Приготовление растворов. Титрование 2. Среда растворов кислот и оснований.	2 2

			Водородный показатель. Среда растворов. 3. Качественный анализ катионов и анионов	2
1	4	Основные понятия органической химии	1. Элементарный качественный анализ. Свойства углеводов 2. Определение фракционного состава бензина. Определение плотности нефтепродуктов.	2 2
1	5	Прикладная химия	Анализ и подготовка технической воды.	2
1		ИТОГО в семестре		18

2.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены по учебному плану.

3. Самостоятельная работа студента

3.1 Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Учение о строении вещества. Учение о периодическом изменении свойств элементов и их соединений.	1. Подготовка к защите письменных отчетов по лабораторным работам 2. Подготовка к собеседованию	20
1	2	Основные закономерности протекания химических процессов	1. Подготовка к защите письменных отчетов по лабораторным работам 2. Подготовка к собеседованию	15
1	3	Растворы. Химический анализ.	1. Подготовка к защите письменных	20

			отчетов по лабораторным работам 2.Подготовка к собеседованию	
1	4	Основные понятия органической химии	1.Подготовка к защите письменных отчетов по лабораторным работам 2.Подготовка к собеседованию	20
1	5	Прикладная химия	1.Подготовка к защите письменных отчетов по лабораторным работам 2.Подготовка к собеседованию	15
		ИТОГО в семестре:		90

График работы студента
Семестр № 1

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Защита (отчет) лабораторных работ	Злр	Злр	Злр	Злр	Злр	Злр	Злр	Злр	Злр	Злр	Злр	Злр	Злр	Злр	Злр	Злр	Злр	Злр	Злр
Собеседование	Сб	Тсп	Тсп	Тсп	Тсп	Тсп		Тсп		Тсп	Тсп	Тсп		Тсп	Тсп	Тсп		Тсп	

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Основная литература

№	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	5	6	7	8
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.	1-5	1	8	5
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: 15.08.2020).	1-5	1	ЭБС	5
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.biblionline.ru/book/387844D0-C16C-4441-A03F-D7CE8572E7E7 (дата обращения: 15.08.2020).	1-5	1	ЭБС	-

5.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	5	6	7	8
1	Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник / Н. С. Ахметов. – 4-е изд., испр. – М.: Высшая школа: Академия, 2001. – 743 с.	1-5	1	4	6
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: 15.08.2020).	1-5	1	ЭБС	
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: 15.08.2020).	1-5	1	ЭБС	
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.	1-5	1	ЭБС	

	– 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: 15.08.2020).				
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: 15.08.2020).	1-5	1	ЭБС	
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: 15.08.2020).	1-5	1	ЭБС	
7	Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. [Электронный ресурс]. Т. 2 : учебник для академического бакалавриата / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. – 6-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 315 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/8BEE37D5-7D87-4256-B9F7-29A4B28E1BCD (дата обращения: 15.08.2020).	1-5	1	ЭБС	
8	Тестовые задания по общей и неорганической химии с решениями и ответами [Текст] / Р. А. Лидин [и др.].	1-3,5	1	4	

– Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 230 с.				
--	--	--	--	--

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. 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: 15.08.2020).

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: 15.08.2018).

2. ChemPort.Ru Химия во всех проявлениях = Химический портал [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа: www.chemport.ru, свободный (дата обращения: 15.08.2020).

3. ХuМуK.ru – Сайт о химии / [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа: www.ximuk.ru, свободный (дата обращения: 15.08.2020).

4. Аналитическая химия и химический анализ [Электронный ресурс] : Портал химиков-аналитиков – Режим доступа: ANCHEM.RU, свободный (дата обращения: 15.08.2020).

5. [ABC Chemistry](http://abc-chemistry.org/index.html) [Электронный ресурс] : бесплатный полнотекстовый каталог журналов по химии. – Режим доступа: <http://abc-chemistry.org/index.html>, свободный (дата обращения: 15.08.2020).

6. [ChemSpider](http://www.chemspider.com/) [Электронный ресурс] : база данных химических соединений и смесей, принадлежащая королевскому химическому обществу Великобритании. – Режим доступа: <http://www.chemspider.com/>, свободный (дата обращения: 15.08.2020).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office: Word, Excel, PowerPoint и др.

6.3. Требования к специализированному оборудованию:

Специализированные химические лаборатории, оборудованные наборами необходимых реактивов, химической посудой и специализированным оборудованием.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.</p>
Электронные презентации	<p>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</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - единой проблеме и одинаковым вопросам; - различным проблемам; - общей проблеме, но различным ее аспектам. <p>Направлены на фиксацию, рецензирование, систематизацию, демонстрацию фактического материала и составление суждения с последующим обсуждением в группе.</p>
Практикум/лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Тестирование	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень

программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса (указывается при наличии)

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2020 от 02.10.2020
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-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
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)	Свободно распространяемое ПО
Система электронного обучения Moodle	Свободно распространяемое ПО

11. Иные сведения

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Утверждаю:

Декан физико-математического
факультета



Н.Б. Федорова

«31» августа 2020 г.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физика»**

Направление подготовки
16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль)
Физическая электроника

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Рязань 2020

2. **Цель освоения дисциплины**

3. **Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина относится к базовой части Блока 1.

Дисциплина изучается на 1 курсе (1 семестр).

4. **Трудоемкость дисциплины: 4 зачетных единиц, 144 академических часов.**

5. **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОП К-1	Способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профес	Место химии в системе наук Основные законы и теоретические основы химии. Методы получения и исследования химических веществ и реакций.	Использовать теоретические знания на практике. Проводить лабораторные исследования химических свойств веществ, выявлять закономерности в свойствах и строении веществ, прогнозировать свойства веществ, исходя из строения Прогнозировать свойства соединений на основе электронных представлений	решения конкретных практических задач и исследовательской работы. Навыками применения имеющихся знаний при выполнении синтезов и решении расчетных задач, научно-практических задач.

		иональн ой детель ности		структуре веществ, сущность химических процессов, условия их протекания и механизм реакций, возможность управления химическими процессами.	
2.	ОП К 8	Способ ностью самосто ятельно осваива ть совреме нную физичес кую, аналити ческую и техноло гическу ю аппарат уру различн ого назначе ния и работат ь на ней	Химический язык, знания которого в процессе изучения курса постоянно углубляются по мере развития теоретических представлений, знания о качественном и количественном составе веществ, знания о способах доказательства строения путем использования современных физико- химических методов Научно- технические проблемы химии, основные направления синтеза, производства важнейших веществ	проводить лабораторные исследования химических свойств веществ; решать новые, нестандартные задачи в рамках профессиональной деятельности;	химических исследований свойств веществ, описания наблюдаемых признаков реакции, синтеза неорганических веществ и исследования их химических свойств;
3.	ОК- 7	Способ ностью к самоорг анизаци и и самообр азовани ю	представления о структуре химико -технологических систем, систему взаимодействия химического производства и окружающей среды, методы расчета	строить и использовать химические, математические и имитационные модели; определять возможность рационального использования	Эффективно химическим аппаратом, методами и методиками необходимыми для профессиональной деятельности.

			экономической эффективности промышленных предприятий;	естественнонаучных законов в различных областях науки и техники;	
--	--	--	--	---	--

**6. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения
Экзамен (1 семестр).**

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.