

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  
«30» августа 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

Уровень основной образовательной программы: бакалавриат

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Профиль: Физическая электроника

Форма обучения: очная

Сроки освоения ОПОП: 4 года (нормативный)

Факультет: физико-математический

Кафедра: химии

Рязань, 2018

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ 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

Особенностью программы является фундаментальный характер ее содержания, необходимый для формирования у студентов общего химического мировоззрения и развития химического мышления. В программе рассматриваются квантово-механическая теория строения атома, основы теории химической связи, энергетика химических реакций, элементы химической кинетики и термодинамики, электрохимические процессы, химия элементов и их соединений, элементы химии органических соединений.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ 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 Б1.Б.7 рабочего учебного плана подготовки бакалавра.

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: экология

#### 2.4. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) и общепрофессиональных (ОПК) 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 о структуре веществ, сущность химических процессов, условия их	решения конкретных практических задач и исследовательской работы. Навыками применения имеющихся знаний при выполнении синтезов и решении расчетных задач, научно-практических задач.

				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 взаимодействия химического производства и	строить и использовать химические, математические и имитационные модели; определять	Эффективно химическим аппаратом, методами и методиками необходимыми для профессиональной

			окружающей среды, методы расчета экономической эффективности промышленных предприятий;	возможность рационального использования естественнонаучных законов в различных областях науки и техники;	деятельности.
--	--	--	--	--	---------------

## 2.5 Карта компетенций дисциплины.

<b>КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>					
<b>НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:</b> Химия					
<b>Цель дисциплины</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучение грамотному восприятию химических явлений происходящих в окружающем мире,</li> <li>- 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;</li> <li>- 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</li> </ul>			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
<b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>		<b>Перечень компонентов</b>	<b>Технологии формирования</b>	<b>Форма оценочного средства</b>	<b>Уровни освоения компетенции</b>
<b>ИНДЕКС</b>	<b>ФОРМУЛИРОВКА</b>				

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> <u>Знает</u> основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии. <u>Повышенный</u> <u>Умеет</u> 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
-------	--	---	-----------------------------	--	--

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



<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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

#### 1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

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

#### 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 2.1. Содержание разделов учебной 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. Основные химические понятия: атом, молекула, химический элемент, химическая реакция. Общенаучное и

			<p>         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       </p>
--	--	--	---

			<p>излучения. 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. 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</p>

		<p>двигателях самолетов и автомобилей. 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.</p> <p>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 сжигания.</p> <p>Правило Ле-Шателье: на примерах реакций фотосинтеза и процессов в почвах - замещение протонов из ОН-групп на поверхности глины на ионы металла.</p> <p>Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния воды.</p>
1	3	<p>Растворы. 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 CO<sub>2</sub> и O<sub>2</sub> в воде. (Биогеохимические круговороты веществ CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>: 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.)</p> <p>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.</p>

			<p>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. 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 СО на человека и животных. Токсичность. ЛД50, ПДК.)</p> <p>Коллоидные растворы. Классификация дисперсных систем. Строение мицеллы. Устойчивость коллоидов. Золи и гели. Аэрозоли, думы, туманы. Примеры реакций образования плотной дымки, окутывающей промышленные</p>
--	--	--	---



			<p>города; реакций, описывающих процессы при возникновении химического и фотохимического смога.</p> <p>(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.</p> <p>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.</p> <p>Органические и полимерные вещества. Особенность их анализа.</p> <p>Контроль за выбросами органических производств и нефтеперерабатывающих предприятий (фенолы, нефтяные углеводороды).</p>
1	4	Основные понятия органической химии.	<p>Основные положения теории строения органических соединений. Валентность и координационное число. Гомологические ряды. Типы структурных фрагментов органических молекул. Простые и кратные связи. Строение органических соединений, структурная и пространственная изомерия. Типы органических реакций.</p> <p>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.</p>

			Метанол и этанол. Фенолы. Многоатомные спирты. Глицерин. Альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Реакции этерификации и омыления. Жиры. Азотсодержащие органические соединения. Нитросоединения. Амины. Анилин. Аминокислоты. Белки.
1	5	Прикладная химия	Классификация процессов химической технологии. Сырьевая база химической промышленности. Энергетическая база химических производств. Фундаментальные критерии эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов. Моделирование химико-технологических процессов в идеальных реакторах. Химия и пища. Химия и лекарственные средства. Косметическая химия. Химия и сельское хозяйство.

## 2.2. Разделы учебной 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	4	4	4	15	27	6-8 неделя: защита письменного отчета по

		процессов						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
		<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>144</b>	<b>Экзамен</b>

### 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 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. Водородный показатель. Среда растворов. 3.Качественный анализ катионов и анионов	2  2  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	2

			ВОДЫ.	
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 отчетов по лабораторным работам 2. Подготовка к собеседованию	20
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	15

			письменных отчетов                    по лабораторным работам 2.Подготовка к собеседованию	
		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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)**

**5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ 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: <a href="http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/836">http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/836</a> (дата обращения: 15.08.2018).	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: <a href="https://www.biblionline.ru/book/387844D0-C16C-4441-A03F-D7CE8572E7E7">https://www.biblionline.ru/book/387844D0-C16C-4441-A03F-D7CE8572E7E7</a> (дата обращения: 15.08.2018).	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	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: 15.08.2018).	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: <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: 15.08.2018).	1-5	1	ЭБС	
4	Никитина, Н. Г. Общая и неорганическая химия в 2 ч. [Электронный ресурс]. Ч. 2.	1-5	1	ЭБС	

	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.biblionline.ru/book/1AAAA313-EE38-4972-94BA-BFAA0F772DD3">https://www.biblionline.ru/book/1AAAA313-EE38-4972-94BA-BFAA0F772DD3</a> (дата обращения: 15.08.2018).				
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: <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: 15.08.2018).	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: <a href="https://www.biblionline.ru/book/31F396E4-38A9-4FE2-9347-A2265C8018BC">https://www.biblionline.ru/book/31F396E4-38A9-4FE2-9347-A2265C8018BC</a> (дата обращения: 15.08.2018).	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.	1-5	1	ЭБС	

	– 6-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 315 с. – Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/8BEE37D5-7D87-4256-B9F7-29A4B28E1BCD">https://www.biblio-online.ru/book/8BEE37D5-7D87-4256-B9F7-29A4B28E1BCD</a> (дата обращения: 15.08.2018).				
8	Тестовые задания по общей и неорганической химии с решениями и ответами [Текст] / Р. А. Лидин [и др.]. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 230 с.	1-3,5	1	4	

### 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](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) (дата обращения: 15.08.2018).

### 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](http://www.chemnet.ru), свободный (дата обращения: 15.08.2018).
2. ChemPort.Ru [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа: [www.chemport.ru](http://www.chemport.ru), свободный (дата обращения: 15.08.2018).
3. <http://www.ximuk.ru/> [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа: [www.ximuk.ru](http://www.ximuk.ru), свободный (дата обращения: 15.08.2018).
4. Аналитическая химия и химический анализ [Электронный ресурс] : Портал химиков-аналитиков – Режим доступа: [ANCHEM.RU](http://ANCHEM.RU), свободный (дата обращения: 15.08.2018).
5. [ABC Chemistry](http://ABC-Chemistry.org) [Электронный ресурс] : бесплатный полнотекстовый каталог журналов по химии. – Режим доступа: <http://abc-chemistry.org/index.html>, свободный (дата обращения: 15.08.2018).
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: 15.08.2018).

## 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; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.</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"><li>- единой проблеме и одинаковым вопросам;</li><li>- различным проблемам;</li><li>- общей проблеме, но различным ее аспектам.</li></ul> <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)**

1. Операционная система Windows Pro (договор №Тг000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО).

**11. Иные сведения**

## Приложение 1

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### *Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости*

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Учение о строение вещества. Учение о периодическом изменении свойств элементов и их соединений	ОПК-1, ОПК-8 ОК-7	Экзамен
2.	Основные закономерности протекания химических процессов	ОПК-1, ОК-7	Экзамен
3	Растворы. Химический анализ	ОПК-1 ОПК-8	Экзамен
4	Основные понятия органической химии	ОПК-1 ОК-7 ОПК-8	Экзамен
5	Прикладная химия	ОПК-1 ОПК-8	Экзамен

#### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
<b>ОПК 1</b>	Способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<b>Знать</b>	
		основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии.	<b>ОПК2 31</b>
		методы получения и исследования химических веществ и реакций	<b>ОПК2 32</b>
		понятие о свойствах химических элементов и некоторых наиболее употребляемых соединений.	<b>ОПК2 33</b>
		<b>Уметь</b>	
		Использовать теоретические знания на практике	<b>ОПК2 У1</b>
		Проводить лабораторные	<b>ОПК2 У2</b>

		исследования химических свойств веществ	
		Выявлять закономерности в свойствах и строении веществ, прогнозировать свойства веществ, исходя из строения	<b>ОПК2 У3</b>
		<b>владеть</b>	
		Навыками решения конкретных практических задач и исследовательской работы.	<b>ОПК2 В1</b>
		Владеть эффективно химическим аппаратом, методами и методиками необходимыми для профессиональной деятельности	<b>ОПК2 В2</b>
		минимальными навыками организации и проведения исследований, способностью самостоятельно составлять план исследования.	<b>ОПК2 В3</b>
<b>ОПК-8</b>	Способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	<b>знать</b>	
		Современный химический язык, систематизацию и номенклатуру соединений	<b>ОК7 31</b>
		Качественный и количественный состав веществ	<b>ОК7 32</b>
		Способы доказательства строения веществ с использованием современных физико-химических методов	<b>ОК7 33</b>
		<b>уметь</b>	
		Прогнозировать свойства соединений на основе электронных представлений о структуре веществ,	<b>ОК7У1</b>
		сущность химических процессов, условий их протекания, механизм реакций, возможность управления химическими процессами	<b>ОК7У2</b>
		определять возможность рационального использования естественнонаучных законов в различных областях науки и техники;	<b>ОК7У3</b>
		<b>Владеть</b>	
		Навыками применения имеющихся знаний при	<b>ОК7В1</b>



		выполнении синтезов и решении расчетных задач	
		Самостоятельными навыками работы на современных приборах, используемых для проведения научных исследований и способами обработки полученной информации,	<b>ОК7В2</b>
		Правилами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков;	<b>ОК7В3</b>
<b>ОК 7</b>	Способностью к самоорганизации и самообразованию	<b>знать</b>	
		Знать представления о структуре химико - технологических систем, основные направления синтеза, производства важнейших веществ,	<b>ОК 6 31</b>
		Знать научно-технические проблемы химии, основные направления синтеза, производства важнейших веществ,	<b>ОК 6 32</b>
		области применения химии в различных отраслях народного хозяйства;	<b>ОК 6 33</b>
		<b>уметь</b>	
		определять возможность рационального использования естественнонаучных законов в различных областях науки и техники	<b>ОК 6 У1</b>
		строить и использовать химические, математические и имитационные модели;	<b>ОК 6У2</b>
		<b>Владеть</b>	
		эффективно химическим аппаратом, методами и методиками необходимыми для профессиональной деятельности	<b>ОК 6 В1</b>
		навыками использования	<b>ОК 6В2</b>

		программных средств и работы в компьютерных сетях,	
		экспериментальными навыками при выполнении лабораторных работ	<b>ОК 6В3</b>

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)**

<b>№</b>	<b>*Содержание оценочного средства</b>	<b>Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов</b>
<b>1.</b>	Основные понятия и законы стехиометрии. Атомные и молекулярные массы. Моль. Постоянная Авогадро. Закон эквивалентов. Фактор эквивалентности. Атомные и молярные массы эквивалентов.	ОПК1 31 ОПК 8 В2 ОК 7 У1
<b>2.</b>	Развитие представлений о сложной структуре атома. Явление радиоактивности. Модели атома. Атомные спектры	ОПК 1 В3 ОК7 32 ОПК-8 У1
<b>3.</b>	Нахождение электрона в атоме. Постулаты Бора. Уравнение Шредингера. Представление об электроны как о частице и волне. Принцип неопределенности Гейзенберга, уравнение волны Де-Бройля. Электронное облако.	ОПК8 33 ОК7 У2 ОПК1 В3
<b>4.</b>	Заполнение электронных оболочек в атомах. Принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда (Хунда), правила Клечковского. Привести примеры.	ОК-7 31 ОПК-1 У2 ОПК 8 В3
<b>5.</b>	Квантово-механическая теория строения атома. Квантовые числа. Форма и ориентация орбиталей. Принцип Паули. Правило Хунда.	ОПК-1 32 ОПК-8 У1 ОК-7 В2
<b>6.</b>	Основные типы химической связи. Отличительные особенности ионной связи от других связей (ковалентной, металлической). Существует ли в природе чистая ионная связь. Когда химическая связь считается ионной? Приведите примеры соединений с ионной связью. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования	ОК-7 33 ОПК-1 У3 ОПК 8 В1
<b>7.</b>	Теория гибридизации. Виды гибридизации. Примеры. В чем ограниченность данной теории. Основные положения теории гибридизации. Как теория гибридизации объясняет пространственное строение молекул (на примере молекулы аммиака)? Направленность ковалентной связи.	ОПК 1 31 ОПК 8У1 ОК 7 В2

	Перекрытие негибридных орбиталей. Основные характеристики связи : длина, энергия, валентные углы. Полярность связи. Дипольный момент связи	
8.	Скорость химической реакции. Зависимость константы реакции от энергетического и стерического факторов.	ОПК- 1 З1 ОПК -8 В2 ОК- 7 У1
9.	Понятие об активном комплексе. Энергия активации. Каков физический смысл константы скорости реакции, от каких параметров она зависит.	ОПК- 1 З1 ОПК -8 В2 ОК- 7 У1
10.	Обратимость химически реакций. Закон действия масс. Константа равновесия. Константа равновесия в реакции гидролиза. Факторы, влияющие на равновесие реакции гидролиза. Пояснить на примерах	ОК-7 З3 ОПК-1 У3 ОПК 8 В1
11.	Энергия активации. Пояснить понятие графически. Катализаторы и ингибиторы. Механизм их действия. Пояснить графически. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Биологические катализаторы. Принцип их действия.	ОПК 1 В3 ОПК-8 З2 ОК-7 У1
12.	Общие сведения о растворах. Классификация по агрегатному состоянию, другим признакам. Растворители. Растворимость. Растворы электролитов и неэлектролитов.	ОПК-1 З1 ОПК-8 У2 ОК 7 В3
13.	Растворы как фазы переменного состава. Понижение давления пара растворителя над раствором. Законы Рауля. Эбулиоскопия и криоскопия. Физический смысл эбулио – и криоскопически х постоянных. Физико-химическое объяснение данных явлений.	ОПК-1 З2 ОПК-8 У1 ОК-7 В2
14.	Межмолекулярные взаимодействия: ориентационные, индукционные, дисперсионные. Водородная связь. Образование, энергия связи. Внутримолекулярная и межмолекулярные связи. Водородная связь в биологических объектах.	ОПК1 З3 ОПК8 У2 ОК-7 В3
15.	Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Оствальда. Активность и коэффициент активности.	ОК-7 З1 ОПК-1 У2 ОПК 8 В3
16.	Степень диссоциации электролитов. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Кажущаяся степень диссоциации	ОК-7 З2 ОПК-1 У1 ОПК-8 В2
17.	Растворы электролитов. Теория	ОПК-1 З2

	электролитической диссоциации. Изотонический коэффициент, его физический смысл. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты	ОПК-8 У1 ОК-7 В2
18.	Вода как важнейший растворитель. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели, их взаимосвязь. Методы измерения рН.	ОК-7 З3 ОК-7 У3 ОПК 1 В1
19.	Буферные растворы, их типы. Принцип действия буферных растворов. Буферная емкость	ОПК-1 З2 ОПК-8 У1 ОК-7 В2
20.	Гидролиз солей. Ионные уравнения реакций гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Константа и степень гидролиза.	ОПК1 З1 ОПК 8 В2 ОПК 8 У1
21.	Основные положения теории химического строения А. М. Бутлерова. Классификация органических соединений. Типы химической связи: ковалентная и ионная (их образование).	ОПК1 З3 ОПК-8 У2 ОК-7 В3
22.	Поляризуемость и поляризация связей. Индукционный и мезомерный эффекты. Валентные состояния углерода, кислорода, азота. Простые и кратные ковалентные связи, их строение.	ОПК1 З3 ОПК-8 У2 ОК-7 В3
23.	Понятие о химической функции. Гомология и гомологические ряды. Классификация органических реакций по механизмам: электрофильные, нуклеофильные и радикальные реакции замещения и присоединения.	ОПК-8 З2 ОПК-8У1 ОК-7 В2
24.	Гомо- и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Типы промежуточных частиц: карбокатионы, карбанионы, свободные радикалы. Их строение, стабилизация.	ОПК-8 З2 ОПК-8У1 ОК-7 В2
25.	Оптическая изомерия органических соединений.	ОПК-8 З2 ОПК-8У1 ОК-7 В2
26.	Алканы. Гомологический ряд. Изомерия. Первичный, вторичный, третичный атомы углерода. Алкилы. Номенклатура алканов. Строение алканов. Тетраэдрическая модель молекулы метана. Природа $\sigma$ -связей С-С и С-Н. Конформации алканов.	ОПК-1 З2 ОПК-8 У1 ОК-7 В2
27.	Химические свойства алканов: галогенирование (радикальный механизм, понятие о цепных реакциях). Реакционная способность и направление реакций замещения. Пиролиз. Окисление.	ОПК-1 З2 ОПК-8 У1 ОК-7 В2
28.	Алкены. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Строение алкенов. Характеристики олефиновой связи. Цис- и	ОК-7 З2 ОК-7 У1 ОПК-8 В2

	<p>транс- изомерия алкенов и их производных. Окисление алкенов: образование гликолей, эпексидирование, озонирование (использование для анализа положения двойной связи), окисление с разрывом двойной связи. Получение алкенов дегидрогалогенированием галогеналканов, дегидратацией спиртов. Правило Зайцева.</p>	
29.	<p>Алкины. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Строение алкинов. Характеристики <math>-C\equiv C-</math> связи. СН-кислотные свойства алкинов: замещение на металл, присоединение к альдегидам и кетонам (Фаворский). Химические свойства алкинов: гидрирование, присоединение галогенов, галогенводородов, воды (реакция Кучерова).</p>	<p>ОК-7 31 ОПК 1 В2 ОПК 8 У1</p>
30.	<p>Изомерия и номенклатура производных бензола. Строение бензола. Условия ароматического состояния (правило Хюккеля). Хлорирование толуола в боковую цепь и ядро (условия, механизмы).</p>	<p>ОПК-1 32 ОПК-8 У1 ОК-7 В2</p>
31.	<p>Введение ацильной группы в ароматическое ядро (Фридель-Крафтса). Роль кислот Льюиса в этой реакции.</p>	<p>ОПК-1 32 ОПК-8 У1 ОК-7 В2</p>
32.	<p>Реакции электрофильного замещения: галогенирование, нитрование, сульфирование ароматического ядра. Механизм электрофильного замещения</p>	<p>ОПК-1 32 ОПК-8 У1 ОК-7 В2</p>
33.	<p>Классификация, изомерия и номенклатура одноатомных спиртов. Характеристика связей С–О и О–Н в спиртах. Водородная связь и ее влияние на физические свойства спиртов. Получение предельных одноатомных спиртов гидратацией алкенов, гидролизом алкилгалогенидов, восстановлением альдегидов и кетонов, с помощью магнийорганических соединений. Замещение гидроксильной группы на галоген в спиртах. Условия. Механизм.</p>	<p>ОК -7 31 ОПК 1 В2 ОПК 1 У1</p>
34.	<p>Фенолы. Конденсация с альдегидами, роль кислотного катализа. Фенолформальдегидные смолы. Сравнение кислотных свойств фенолов и спиртов. Реакции фенольного гидроксильной группы: образование фенолятов, простых и сложных эфиров. Реакции электрофильного замещения у фенолов и их ориентация (галогенирование, нитрование).</p>	<p>ОПК-8 33 ОПК- 8У2 ОК-7 В3</p>
35.	<p>Альдегиды. Кетоны. Гомологические ряды. Изомерия и номенклатура. Получение</p>	<p>ОПК-8 32 ОПК-1 У1</p>

	альдегидов и кетонов окислением спиртов, гидролизом дигалогеналканов, из кислот и их производных.	ОК-7 В2
36.	Строение и характеристики карбонильной группы. Галогенирование оксо-соединений (механизм). Восстановление и окисление альдегидов и кетонов.	ОПК-8 32 ОПК-1 У1 ОК-7 В2
37.	Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе спиртов (ацетали, кетали и их гидролиз). Реакции оксосоединений с участием $\alpha$ -водородного атома: альдольно-кетоновая кон- денсация (кислотно-основной катализ, механизм). Взаимодействие карбонильных соединений с аммиаком, гидроксиламином, гидразином и фенилгидразином. Механизм	ОПК-8 32 ОПК-1 У1 ОК-7 В2
38.	Классификация, изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Кислотные свойства. Константа диссоциации и показатель рКа. Влияние заместителей на кислотность. Карбоновые кислоты и их производные в природе.	ОПК-8 32 ОПК-1 У1 ОК- 7 В2
39.	Строение липидов и жиров. Получение карбоновых кислот окислением углеводов, спиртов, альдегидов, гидролизом нитрилов и сложных эфиров, через магнийорганические соединения.	ОК-7 31 ОПК 1 В2
40.	Стереоизомерия молочной и винной кислот. Энантиомеры. Диастереомеры. Мезоформа. Рацематы и разделение.	ОПК 8 У1
41.	Крахмал. Клетчатка. Строение и биологическая роль. Пути химической переработки клетчатки.	ОК-7 33 ОПК-1 У2 ОПК-8 В3
42.	Классификация процессов химической технологии.	ОК-7 31 ОПК 1 В2
43.	Сырьевая база химической промышленности.	ОК-7 31 ОПК 1 В2
44.	Энергетическая база химических производств.	ОК-7 31 ОПК 1 В2
45.	Фундаментальные критерии эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов.	ОК-7 31 ОПК 1 В2
46.	Моделирование химико-технологических процессов в идеальных реакторах.	ОК-7 31 ОПК 1 В2
47.	Химия и пища.	ОК-7 31 ОПК 1 В2
48.	Химия и лекарственные средства.	ОК-7 31

		ОПК 1 В2
49.	Косметическая химия.	ОК-7 31 ОПК 1 В2
50.	Химия и сельское хозяйство.	ОК-7 31 ОПК 1 В2

## **ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

### **(Шкалы оценивания)**

Результаты выполнения обучающимся заданий на экзамене оцениваются по шкале - по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Отлично» (5) / «зачтено» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) / «зачтено» - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) / «зачтено» - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) / «не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.