

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

Утверждаю:  
декан естественно-  
географического факультета

  
С.В. Жеглов  
«30» августа 2019 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ИСТОРИЯ ХИМИИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

Уровень основной профессиональной образовательной программы  
Бакалавриат

Направление подготовки 04.03.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки Химия окружающей среды,  
химическая экспертиза и экологическая безопасность

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный, 4 года

Факультет (институт) естественно-географический

Кафедра химии

Рязань, 2019

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины Истории химии и естественных наук является формирование у студентов компетенций в области базовых исторических знаний и использования исторических сведений в рамках изучаемого курса, формирование полного, системного, научного представления об истории становления и развития химии и естественных наук. Особое внимание уделяется рассмотрению развития истории химии и естественных наук, отличию современных общенаучных и специальных химических методов в исследовании химических задач от тех методов, которые использовались на ранних этапах развития химии.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина «История химии и естественных наук» относится к вариативной части Блока 1 и является дисциплиной по выбору.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

Неорганическая химия

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

Химическая технология

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	«Использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач»	основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии; подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру неорганической химии; понятие о свойствах химических элементов и некоторых наиболее употребляемых соединений.	описывать свойства атомов элементов, исходя из его положения в Периодической системе элементов; оценивать реакционную способность вещества на основе теоретических представлений о строении вещества, различных теорий химических связей; Применять знания естественнонаучных законов и методов в своей профессиональной деятельности;	Навыками решения конкретных практических задач и исследовательской работы. Владеть эффективно химическим аппаратом, методами и методиками необходимыми для профессиональной, минимальными навыками организации и проведения научных исследований, способностью самостоятельно составлять план исследования.
2	ПК-8	способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	терминологию, основные законы химии	выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей	навыками работы с учебной литературой

## 2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ
<b>История химии и естественных наук</b>
Цель: формирование у студентов компетенций в области базовых исторических знаний и использования исторических сведений в рамках изучаемого курса, формирование полного, системного, научного представления об истории становления и развития химии и естественных наук. Особое внимание уделяется рассмотрению развития истории химии и естественных наук, отличию современных общенаучных и специальных химических методов в исследовании химических задач от тех методов, которые использовались на ранних этапах развития химии.
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компенсации
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	«Использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач»	<p>Знать основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии; подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру неорганической химии; понятие о свойствах химических элементов и некоторых наиболее употребляемых соединений.</p> <p>Уметь описывать свойства атомов элементов, исходя из его положения в Периодической системе элементов; оценивать реакцию способность вещества на основе теоретических представлений о строении вещества, различных теорий химических связей;</p> <p>Применять знания естественнонаучных законов и методов в своей профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть Навыками решения конкретных практических задач и исследовательской работы.</p> <p>Владеть эффективно химическим аппаратом, методами и методиками необходимыми для профессиональной, минимальными навыками организации и проведения научных исследований, способностью самостоятельно составлять план исследования.</p>	<p>Защита электронного реферата-презентации</p> <p>Работа в группах</p>	<p>Индивидуальный устный и письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата-презентации, тестирование зачет</p>	<p><u>Пороговый</u></p> <p>Современные общенаучные и специальные химические методы в исследовании химических задач от тех методов.</p> <p><u>Повышенный</u></p> <p>Место истории химии и естественных наук в системе наук</p>

ПК-8	<p>способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач</p>	<p>Знать терминологию, основные законы химии          Уметь выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей          Владеть навыками работы с учебной литературой</p>	<p>Защита электронного реферата-презентации          Работа в группах</p>	<p>Индивидуальный устный и письменный отчет – защита лабораторных работ, защита электронного реферата-презентации, тестирование зачет</p>	<p><u>Пороговый</u>          Современные общенаучные и специальные химические методы в исследовании химических задач от тех методов.  <u>Повышенный</u>          Место истории химии и естественных наук в системе наук</p>
------	---	---	---	---	---

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3 (часов)
1	2	3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	18	18
Практические работы (ЛР)	18	18
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
В том числе:		
<i><b>СРС в семестре:</b></i>		
Подготовка к устному собеседованию по теоретическим разделам	4	4
Подготовка к тестированию знаний фактического материала	10	10
Подготовка к защите электронных рефератов-презентаций	9	9
<i><b>СРС в период сессии:</b></i>		
Подготовка к зачету	13	13
<b>Вид промежуточной аттестации - зачет</b>		
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>72 часа</b>	<b>72 часа</b>
	<b>2 зач.ед</b>	<b>2 зач.ед</b>

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
3	1	Введение.	Место химии в системе наук. Основные этапы развития химии как науки. Химия как учебная дисциплина.
3	2	Химические знания в древности.	Накопление отдельных эмпирических фактов, результаты наблюдений. Зачатки ремесленной химии. Античные натурфилософские учения. Химия в эллинистическом Египте и Древнем Риме. Металлы и сплавы, стекло, крашение. Первые химические теории: Анаксимен, Гераклит, Аристотель. Делимость материи, Левкипп, Демокрит, Эпикур и эпикурейцы.
3	3	Алхимический период развития химического знания.	Основные элементы алхимических теорий. Греко-египетская алхимия. Арабская алхимия. Западноевропейская алхимия. Основные итоги.
3	4	Эпоха технической химии и иатрохимии.	Эпоха возрождения и ее влияние на развития химического знания. Сочинения по металлургии в эпоху Возрождения. Техническая химия в XVI и XVII столетиях. Союз химии и медицины: иатрохимия. Развитие атомистических представлений.
3	5	Эпоха теории флогистона.	Условия развития естествознания во второй половине XVII века. Роберт Бойль. Новые представления о горении и дыхании. Теория флогистона. Г.Э. Шталь. Пневматическая химия. Дж. Блэк, Д. Резерфорд, Г. Кавендиш, Дж. Пристли, К.В. Шееле. Развитие аналитической химии. И. Ньютон, А. Маргграф, Т. Бергман.
3	6	Химия в России в XVIII веке.	Основные черты развития химии в России во второй половине XVIII столетия. Работы М.В. Ломоносова. Корпускулярная философия. Закон сохранения вещества и движения. «Размышления о причине теплоты и холода». «Слово о пользе химии». 1755 г. - основание Московского государственного университета.
3	7	Развитие химии в Европе в конце XVIII столетия.	Французская буржуазная революция и наука. Кислородная теория горения. Кризис теории флогистона. Элементарный курс химии Лавуазье. Открытие А. Л. Лавуазье закона сохранения массы и эры количественных измерений в химии.
3	8	Развитие химии в начале XIX века. Период количественных законов и развитие химической атомистики.	Стехиометрия. Теория химического сродства Бертолле. Poleмика между К. Бертолле и Ж. Прустом о постоянстве состава химических соединений. Возникновение химической атомистики. Джон Дальтон и его атомное учение. Новая система химической философии. Открытие гальванического электричества. Электрохимическая теория Берцелиуса. Работы Ж.Л. Гей-Люссака. Молекулярная теория Авогадро. Закон Дюлонга и Пти. Общие положения атомистики Берцелиуса.
3	9	Возникновение и	Истоки и ранние исследования. Открытие

		становление органической химии.	изомерии. Первоначальные представления о составе и конституции органических веществ. И. Либих, Ф. Вёлер, Ж.Б. Дюма. Теория радикалов. Развитие теории сложных радикалов.
3	10	Развитие органической химии.	Теоретическая борьба в органической химии в середине XIX столетия. Теория замещения. Теория ядер Лорана. Старая теория типов. Теория многоосновных кислот Ю.Либиха. Ш. Жерар, его понятие «эквиваленты». Классификация органических веществ (по Жерару). Унитарная теория. Развитие Л.Лораном идей Жерара. Теория типов Жерара. Учение о валентности. Г. Кольбе, Э. Франклайд, У. Одлинг, Ф. Кекуле.
3	11	Развитие неорганической и аналитической химии в первой половине и в середине XIX столетия.	Становление аналитической химии. Открытие спектрального анализа. Р. Бунзен, Г. Кирхгоф. Понятие атомной массы в первой половине XIX века. Международный химический конгресс в Карлсруэ в 1860г.
3	12	Структурная химия и создание теории химического строения органических соединений.	Развитие представлений о конституции органических соединений в конце 50-х годов XIX века. А. Купер. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Дальнейшее развитие теории химического строения. Борьба за признание теории. Стереохимия. Развитие органического синтеза.
3	13	Развитие химических знаний в России в XIX.	Русские химические школы. Попытки классификации и систематизации химических элементов до открытия периодического закона. Открытие периодического закона химических элементов Д.И. Менделеевым. Возможности предсказания свойств новых элементов, гидратная теория растворов, уравнение состояния идеального газа.
3	14	Развитие физической химии.	Исследования в области физической химии в первой половине XIX века. Законы газового состояния. Теория растворов. Теория электролитической диссоциации. Учение о химическом равновесии. Термохимия, химическая термодинамика, кинетика. Учение о катализе. Коллоидная химия.
3	15	Успехи химии в конце XIX столетия.	Основные направления развития органической химии на базе теории химического строения. Органическая химия в середине XIX века. Начало синтетической химии. Синтетические красители. Синтез и структура некоторых природных веществ. Успехи неорганической химии в конце XIX века. Открытие инертных газов. Открытие и исследование редкоземельных элементов. Получение свободного фтора. Атомные веса (массы) во второй половине XIX века. Радиоактивность и строение атома. Открытия в области физики в конце XIX века. Исследования радиоактивности М. и П. Кюри. Радиоактивные превращения. Радиоактивность и периодическая система химических элементов. Строение атома Резерфорда. Теория строения атома Н. Бора. Теория резонанса Полинга.
3	16	Основные черты развития	Координационная теория А. Вернера.



		химии в XX веке.	Представления о теории химической связи. Электроотрицательность. Теория ковалентной связи, метод валентных схем, молекулярных орбиталей. Исследование отдельных классов неорганических соединений. Некоторые новые химические соединения, полученные в XX веке. Важнейшие направления развития органической химии. Новые теоретические проблемы. Изучение строения органических молекул, реакционной способности органических соединений. Химия элементарноорганических соединений. Развитие биологической химии. Антибиотики. Важнейшие направления развития физической химии. Успехи физической химии в XX веке. Коллоиды и высокомолекулярные вещества. Методы анализа химических соединений: электронной спектроскопии, хроматографии, масс-спектропии, ИК-анализа, атомно-адсорбционного анализа и др.
3	17	Направления развития химии в начале XXI в.	Химический синтез. Поверхностно-активные вещества. Переработка нефти и нефтехимический синтез. Компьютерное моделирование молекул и химических реакций. Нанохимия. Синтез фуллеренов и нанотрубок. Спиновая химия. Фемтохимия. Химия одиночной молекулы. Электровзрывная активация пульпы и растворов. Синтез полупроводников. Развитие медицинской химии. Радиационная химия. Экологические проблемы человечества, роль химии в их решении.
3	18	Уровень общенаучной и предметно-специфической методологии.	Номенклатура методологических знаний, их многообразие, высокая степень абстракции. Наиболее употребительные компоненты методологических знаний уровня общенаучной методологии. Понятия: абстракция, аддитивность, аксиома, закон, идея, идеализация, изменения, иерархия, качество, количество, константность, концепция, объект и предмет, объяснение, определение, отношение и т.д. Методы: аналогии, аналитический, генетический, дедукции, индукции, классификации, моделирования, наблюдения, системный, теоретический, эксперимента. Уяснение содержания методологических знаний, ориентирующих учащегося в условиях задачи и последующая их обработка на основе создания задачных ситуаций, предполагающих рефлексию метода. Предметно-специфической (конкретно-научной) уровень: методы фиксации наблюдений, экспериментального исследования изучаемых объектов; методы анализа и решения задач, опирающиеся на законы предметной области. Химический эксперимент, его организация, условия проведения. Методы качественного химического анализа. Методы количественного химического анализа, расчеты искомых параметров. Современные

## 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	ПР	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
3	1	Введение. Основные этапы развития химии - концептуальные системы химии	1		2	3	<i>1 неделя:</i> Индивидуальное собеседование, тестирование
3	2	Предалхимический период	1		2	3	<i>2 неделя:</i> Защита презентации, тестирование
3	3	Алхимический период	1		2	3	<i>3 неделя:</i> Тестирование
3	4	Период объединения. Пневмохимия. "химическая философия" Р.Бойля. Современники Бойля. Экспериментальная химия и атомистика XVII века.	1		2	3	<i>4 неделя:</i> Индивидуальное собеседование, тестирование
3	5	Период объединения. Флогистика. Дуалистические представления Бехера и Штала. Корпускулярное учение Ломоносова. Кислородная теория Лавуазье. Первые понятия о стехиометрии и номенклатуре. Зарождение аналитической химии.	1	2	2	5	<i>5 неделя:</i> тестирование.
3	6	Химия в России в 18 в. Ломоносов.	1	2	2	5	<i>6 неделя:</i> тестирование
3	7	Зарождение классической химии, как науки. Становление атомно-молекулярного	1		2	3	<i>7 неделя:</i> Индивидуальное собеседование, тестирование

		учения в химии. Период количественных законов.					
3	8	Органическая химия и химические теории. Учение о составе. Теория радикалов, типов, унитарная теория. Валентность, как степень сродства.	1	2	2	5	<i>8 неделя:</i> тестирование
3	9	Исторические аспекты возникновения периодического закона. Периодический закон - основа классической и современной химии. Современное состояние периодического закона	1	2	2	5	<i>9 неделя:</i> тестирование
3	10	Дифференциация в химической науке. Возникновение структурных представлений в химии. Классическая структурная теория Бутлерова. Стереохимическая теория Вант-гоффа. Развитие структурных представлений в координационной теории Вернера	1	2	2	5	<i>10 неделя:</i> тестирование
3	11	Химическое средство в новейший период. Термохимия. Химическая динамика. Криоскопия. Термический анализ	1		2	3	<i>11 неделя:</i> тестирование
3	12	Период развития электронных представлений в химии. Открытие Беккереля. Работы Кюри, Резерфорда и Содди. Спонтанное деление атомов. Классическая теория строения	1	2	2	5	<i>12 неделя:</i> тестирование

		атома по Бору					
3	13	Развитие химических знаний в России в 19 в.	1	2	2	5	13 неделя: тестирование
3	14	Учение о валентности и химической связи. Возникновение учения об электровалентности и ковалентной связи. Представления Льюиса и Косселя о строении молекул. Возникновение квантовой химии	1	2	2	5	14 неделя: тестирование
3	15	Успехи химии в конце 19 столетия.	1		2	3	15 неделя: Индивидуальное собеседование, тестирование
3	16	Развитие химии в 20 столетии.	1		2	3	16 неделя: Индивидуальное собеседование, тестирование
3	17	Современные методы в химическом анализе	1	2	2	5	17 неделя: тестирование
3	18	Общенаучная и предметно-специфическая методология.	1		2	3	18 неделя: Индивидуальное собеседование, тестирование
		ИТОГО за семестр	18	18	36	72	Зачет

### 2.3. Практические работы

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование практических работ	Всего часов
1	2	3	4	5
3	5	Эпоха теории флогистона.	Роберт Бойль, Г.Э. Шталь. Пневматическая химия. Дж. Блэк, Д. Резерфорд, Г. Кавендиш, Дж. Пристли, К.В. Шееле. Развитие аналитической химии. И. Ньютон, А. Маргграф, Т. Бергман.	2
3	6	Химия в России в 18 в. Ломоносов.	Работы М.В. Ломоносова.	2
3	8	Развитие органической химии.	Теория замещения. Теория ядер Лорана. Старая теория типов. Теория многоосновных кислот Ю.Либиха. Ш. Жерар, Л.Лоран. Теория типов Жерара. Учение о валентности.	2

			Г. Кольбе, Э. Франклайд, У. Одлинг, Ф. Кекуле	
3	9	Создание теории химического строения органических соединений.	А. Купер. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Дальнейшее развитие, борьба за признание теории. Стереохимия. Развитие органического синтеза	2
3	10	Дифференциация в химической науке.	Возникновение структурных представлений в химии. Классическая структурная теория Бутлерова. Стереохимическая теория Вант-гоффа. Развитие структурных представлений в координационной теории Вернера	2
3	12	Период развития электронных представлений в химии.	Открытие Беккереля. Работы Кюри, Резерфорда и Содди. Спонтанное деление атомов. Классическая теория строения атома по Бору	2
3	13	Развитие химических знаний в России в 19 в.	Русские химические школы. Попытки классификации и систематизации химических элементов. Работы Д.И. Менделеева.	2
3	14	Развитие физической химии.	Законы газового состояния. Теория растворов. Теория электролитической диссоциации. Учение о химическом равновесии. Термохимия, химическая термодинамика, кинетика. Учение о катализе. Коллоидная химия.	2
3	17	Направления развития химии в начале 21 в.	Химический синтез. Поверхностно-активные вещества. Переработка нефти и нефтехимический синтез. Компьютерное моделирование молекул и химических реакций. Нанохимия. Синтез фуллеренов и нанотрубок. Спиновая химия. Фемтохимия.	2

			Химия одиночной молекулы. Электровзрывная активация пульпы и растворов. Синтез полупроводников. Развитие медицинской химии. Радиационная химия. Экологические проблемы человечества, роль химии в их решении.	
		<b>ИТОГО в семестре</b>		<b>18</b>

## 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
3	1	Введение.	1.Подготовка к индивидуальному собеседованию 2.Подготовка к тестированию	1 1
3	2	Химические знания в древности.	1.Подготовка к защите электронного реферата-презентации	1 1
3	3	Алхимический период развития химического знания.	1. Подготовка к тестированию	1 1
3	4	Эпоха технической химии и натрохимии.	1.Подготовка к тестированию	1 1
3	5	Эпоха теории флогистона.	1. Подготовка к тестированию	2
3	6	Химия в России в XVIII веке.	1. Подготовка к тестированию	2
3	7	Развитие химии в Европе в конце XVIII столетия.	1.Подготовка к индивидуальному собеседованию 2.Подготовка к тестированию	1 1
3	8	Развитие химии в начале XIX века. Период количественных законов и развитие химической атомистики.	1. Подготовка к тестированию	2
3	9	Возникновение и становление органической химии.	1. Подготовка к тестированию	2
3	10	Развитие органической химии.	1. Подготовка к тестированию	2
3	11	Развитие неорганической и аналитической химии в первой половине и в середине XIX столетия.	1. Подготовка к тестированию	2
3	12	Структурная химия и создание теории химического строения органических соединений.	1. Подготовка к тестированию	2
3	13	Развитие химических знаний в России в XIX.	1. Подготовка к тестированию	2
3	14	Развитие физической химии.	1. Подготовка к тестированию	2
3	15	Успехи химии в конце XIX столетия.	1.Подготовка к индивидуальному собеседованию 2. Подготовка к тестированию	1 1
3	16	Основные черты развития химии в XX веке.	1.Подготовка к индивидуальному собеседованию 2.Подготовка к тестированию	1 1
3	17	Направления развития химии в начале XXI в.	1. Подготовка к тестированию	2
3	18	Уровень общенаучной и предметно-специфической методологии.	1.Подготовка к индивидуальному собеседованию	1

			2.Подготовка к тестированию	1
		<b>ИТОГО в семестре:</b>		<b>36</b>





### 3.3. Перечень примерных вопросов для самостоятельной работы обучающихся по различным темам

#### КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА №1

(тест) Алхимический период развития химии. Техническая химия. Иатрохимия.

Задание: К каждому утверждению подобрать имя соответствующего учёного, если приводится цитата, то найти имя её автора.

##### Вариант №1

1. В «Книге тайн» делит весь материал на 3 раздела: познание вещества, познание приборов, познание операций.
2. За выдающиеся способности коллеги дали прозвище «удивительный доктор». По обвинению в колдовстве дважды сидел в тюрьме.
3. Псевдоним неизвестного достаточно хорошо образованного алхимика, который переводится как «могущественный царь».
4. Учитель Фомы Аквинского. Один из основоположников средневековой схоластической философии.
5. Последователь Аристотеля. Разработал серно-ртутную теорию металлов.
6. Автор обширного курса химии, из двух разделов: энхерия и химия. Этот курс долгое время служил основным пособием для практикующих врачей и на медицинских факультетах.
7. Автор сочинений «Канон врачебной науки» и «Книга исцеляющих средств».
8. Изучал народный опыт лечения болезней. Читал лекции на немецком языке в Базельском университете. Отличался высокомерием и неуживчивостью.
9. Открыл, что соли образуются при взаимодействии кислот и щелочей. Проводил количественный весовой и качественные анализы.
10. Открыл, выделив и исследовав кристаллический сульфат натрия.
11. Ввёл термин «газ». Признавал газы за особые вещества, а не за «испорченный воздух».
12. Современник и ученик Бэкона. Склонен к мистицизму. Работал в области схоластической логики.
13. Один из первых представителей экспериментально-технического направления в химии. В течение 15 лет разрабатывал рецептуры глазурей и эмалей.
14. Имел диплом врача, занимался металлургией, написал сочинение, которое в течение 200 лет служило пособием для металлургов и химиков.
15. Автор книги «Пиротехния», главный литейщик Ватикана.

##### Вариант №2

1. Признавал возможность трансмутации металлов, состав металлов из серы, ртути и воды. Объявлен святым.
2. Автор версии о трёх началах металлов - ртути, серы и соли.
3. В своей книге «Алхимия» изложил сведения, важные для практикующего химика и врача. Составил проект «идеальной химической лаборатории».
4. Один из первых заметил увеличение веса металлов при их обжиге на воздухе, но дал этому фантастическое объяснение: огонь закрывает поры, а чем плотнее, тем тяжелее.
5. «Можно искусственно приготовить металлы, подражая природе. В печи, имеющей форму рудной жилы, нужно нагревать вещество для получения философского камня».
6. «Сера - отец металлов, образуется в недрах земли при сухом испарении, свойство горючести. Ртуть - мать металлов, образуется в недрах земли при влажном испарении, свойство металличности.»
7. Широко прославился своими фаянсовыми изделиями. Опубликовал книгу «О гончарном искусстве, о его пользе, об эмалях и огне».
8. Впервые в истории дал классификацию веществ.

9. Выдвинул химическую теорию функций живого организма.
10. Его сочинения были переведены на латинский язык и служили руководством для врачей до 18 века.
11. Технолог, хорошо знакомый с химической стороной процессов обработки и анализа руд, выплавки металлов. Написал сочинение «12 книг о металлах».
12. Автор «логического колеса» - наиболее совершенного средства для получения правильных умозаключений.
13. Впервые применил количественный метод для исследования процессов. Поставил опыт с отростком ивы.
14. Автор соч. «Новые философские печи». Разработал способ получения уксуса из вина.
15. Ввёл в практику некоторые реактивы для качественного определения частей минералов. Один из основоположников аналитической химии.

### Вариант №3

1. Современник и ученик Бэкона. Склонен к мистицизму. Работал в области схоластической логики.
2. Разделяет все вещества на 3 класса: землистые (минеральные) - 6 групп, растительные, животные - 10 шт.
3. Псевдоним неизвестного достаточно хорошо образованного алхимика, который переводится как «могущественный царь».
4. Один из первых представителей экспериментально-технического направления в химии. В течение 15 лет разрабатывал рецептуры глазурей и эмалей.
5. Последователь Аристотеля. Разработал серно-ртутную теорию металлов.
6. Учитель Фомы Аквинского. Один из основоположников средневековой схоластической философии.
7. Стронник учения Василия Валентина о трёх началах. Отвергал учение Аристотеля. Признавал существование «верховного духа Архея»
8. Автор руководства по аналитической химии металлов и минералов, написанного поразительно ясным языком и с прекрасно выполненными рисунками. Оно долгое время было главным пособием для горняков и металлургов.
9. Сформулировал 4 источника ошибок: вера в авторитеты, сила привычки .....,...
10. Автор сочинений «Канон врачебной науки» и «Книга исцеляющих средств».
11. Впервые поставил вопрос о простых телах как компонентах сложных. Принял воду за основную составную часть многих тел.
12. Автор обширного курса химии, из двух разделов: энхерия и химия. Этот курс долгое время служил основным пособием для практикующих врачей и на медицинских факультетах.
13. Открыл, что соли образуются при взаимодействии кислот и щелочей. Проводил количественный весовой и качественные анализы.
14. Сделал вывод, что соли состоят из двух начал - кислотного и щелочного. Оценивал «силу кислот» по их способности вытеснять другие кислоты из солей.
15. Автор книги «Пиротехния», главный литейщик Ватикана.

### Вариант №4

1. Главной задачей алхимии он считал изготовление лекарств. «Я - иатрохимик, потому что знаю медицину и химию»
2. Предположил существование и важную роль ферментов. Детально исследовал углекислый газ («лесной газ»), изучив различные способы его образования.
3. Автор сочинения под названием «Книга тайны тайн».
4. Его сочинения были переведены на латинский язык и служили руководством для врачей до 18 века.
5. Широко прославился своими фаянсовыми изделиями. Опубликовал книгу « О гончарном

искусстве, о его пользе, об эмалях и огне».

6. «Сера - отец металлов, образуется в недрах земли при сухом испарении, свойство горючести. Ртуть - мать металлов, образуется в недрах земли при влажном испарении, свойство металличности.»

7. Автор сочинения «Новые философские печи». Разработал способ получения уксуса из вина.

8. Один из первых заметил увеличение веса металлов при их обжиге на воздухе, но дал этому фантастическое объяснение: огонь закрывает поры, а чем плотнее, тем тяжелее.

9. Технолог, хорошо знакомый с химической стороной процессов обработки и анализа руд, выплавки металлов. Написал сочинение «12 книг о металлах».

10. Признавал возможность трансмутации металлов, состав металлов из серы, ртути и воды. Объявлен святым.

11. «Существует два метода исследования - умозрительный и опытный. Только опытным путём можно убедиться в справедливости умозаключений»

12. Ввёл в практику некоторые реактивы для качественного определения частей минералов. Один из основоположников аналитической химии.

13. В своей книге «Алхимия» изложил сведения, важные для практикующего химика и врача. Составил проект «идеальной химической лаборатории».

14. Автор «логического колеса» - наиболее совершенного средства для получения правильных умозаключений.

15. Автор версии о трёх началах металлов - ртути, серы и соли.

Варианты ответов:

- а) Джабир ибн Гайян (Гебер)
- б) Ар-Рази
- в) Авиценна
- г) Альберт Великий
- д) Роджер Бэкон
- е) Раймонд Луллий
- ж) Василий Валентин
- з) Теофраст Парацельс
- и) Андреас Либавий
- к) ван Гельмонт
- л) Отто Тахений
- м) Ванноччо Бирингуччо
- н) Георгий Агрикола
- о) Бернар Палисси
- п) Иоганн Рудольф Глаубер

## КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА №2

(самостоятельная работа) Химия в России в 18 в. Ломоносов.

### Вариант №1.

1. Перечислите исследования и охарактеризуйте взгляды основателя кислородной теории.
2. Назовите английского учёного, который дал название и описал «фиксируемый воздух». Укажите его важнейшие исследования.

### Вариант №2

1. Охарактеризуйте аналитический период второй половины XVIII в. Укажите важнейшие работы химиков-аналитиков того времени.
2. Какой учёный получил и описал «горючий воздух»; получил и назвал «флогистированный

воздух» (т.к. работу не опубликовал, открытие приписывается Резерфорду). Перечислите его исследования.

### Вариант №3

1. Приведите физические, химические и теоретические исследования основателя «научной химии».
2. Назовите учёного, получившего «дефлогистированный воздух» в 1774 году. Укажите его исследования и взгляды.

### Вариант №4

1. Раскройте содержание и значение теории «флогистона». Какие работы явились основой для этого учения? Назовите имена учёных, поддерживающих эту теорию.
2. Назовите учёного, получившего и исследовавшего «огненный воздух» в 1772 году. Сформулируйте его взгляды и назовите исследования.

### КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА №3

(контрольная работа) Развитие органической химии.

1. Раскрыть сущность данной теории, (по вариантам)  
Теория этерина.  
Теории радикалов.  
Теория замещения.  
Теория ядер Лорана.  
Старая теория типов.  
Теория многоосновных кислот Ю.Либиха.  
Эквиваленты Жерара.  
Теория типов Жерара.  
Учение о валентности.
2. Оценить роль Международного химического конгресса в 1860г.
3. Охарактеризовать влияние работ Кекуле и Купера на развитие представлений о химическом строении органических веществ.
4. Как происходила борьба за признание теории химического строения?
5. Каковы основные направления развития органической химии на базе теории химического строения?

### 3.3.1. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

1. Работы и биография Р. Бойля.
2. Г.Э Шталь и его теория.
3. Пневматическая химия XVII в, открытие кислорода.
4. Работы и биография М.В. Ломоносова.
5. Работы и биография А.Л. Лавуазье.
6. Полемика между К. Бертолле и Ж. Прустом.
7. Джон Дальтон и его атомное учение.
8. Молекулярная теория А. Авогадро.
9. Возникновение органической химии.
10. Теоретическая борьба в органической химии в середине XIX столетия.
11. Работы и биография А.М. Бутлерова.
12. Русские химические школы в XIX в.

13. Попытки классификации и систематизации химических элементов до открытия периодического закона. Работы Д.И. Менделеева.
14. Открытие инертных газов, редкоземельных элементов.
15. Открытие радиоактивности.
16. Новые теоретические проблемы органической химии. Химия элементоорганических соединений. Развитие биологической химии. Антибиотики.
17. Успехи физической химии в XX веке.
18. Методы анализа химических соединений: электронной спектроскопии, хроматографии, масс-спектропии, ИК-анализа, атомно-адсорбционного анализа и др.
19. Методы высокого давления. 1931г. Нобелевская премия. Методы микроанализа органических соединений. 1923 Нобелевская премия
20. Лайнус Полинг - великий учёный тысячелетия.
21. Открытие тяжёлого водорода.
22. Ленгмюр : начало химии поверхностных явлений.
23. Использование изотопов в качестве меченых атомов. 1943 г.Нобелевская премия.
24. Работы по каротиноидам и витаминам. Кун, Каррер.
25. Открытие бесклеточного брожения. Бухнер.
26. Исследование половых гормонов. Бутенандт.
27. Химический синтез. Производство красителей и вспомогательных материалов. Поверхностно-активные вещества. XX в.
28. Фармацевтические препараты. Взрывчатые и отравляющие вещества. Переработка нефти и нефтехимический синтез. XX в.
29. Синтетические каучуки. Пластмассы и высокополимерные материалы. Искусственные и синтетические волокна. XX в.
30. Физико-химические основы черной и цветной металлургии.
31. Экологические проблемы человечества, роль химии в их решении.
32. Компьютерное моделирование молекул (молекулярный дизайн) и химических реакций.
33. Спиновая химия.
34. Синтез и исследование наноструктур, развитие и применение нанотехнологий.
35. Химия чрезвычайно быстротекущих реакций (фемтохимия).
36. Синтез фуллеренов и нанотрубок.

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

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 5.1 Основная литература

№	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1		5	6	7	8
1	Вернадский, В. И. История науки. Сочинения / В. И. Вернадский. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 242 с. — (Серия : Антология мысли). — ISBN 978-5-534-02966-6. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/C8D38C7F-167D-4AB5-B67F-B749F6C93C97">www.biblio-online.ru/book/C8D38C7F-167D-4AB5-B67F-B749F6C93C97</a> .	1-18	3	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		5	6	7	8
1	Канке, В.А. История и философия химии: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 232 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/75980">https://e.lanbook.com/book/75980</a> . — Загл. с экрана.	1-18	3	ЭБС	

### 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: 15.10.2016).
2. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
3. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.03.2016).
4. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
5. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С. А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 15.10.2016).
6. 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: 15.10.2016).
7. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Рязань, [1990 - ]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
8. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 20.04.2017).

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. ChemNet. Россия [Электронный ресурс] : химическая информационная сеть. – Режим доступа: [www.chemnet.ru](http://www.chemnet.ru), свободный (дата обращения: 15.10.2016).
2. ChemPort.Ru [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа: [www.chemport.ru](http://www.chemport.ru), свободный (дата обращения: 15.10.2016).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование, химическая лаборатория

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: отсутствуют.

## 7. Образовательные технологии



## 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; 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.
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
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>
Практические работы	Методические указания по выполнению лабораторных работ и др.
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

Название ПО	№ лицензии
MS Windows Professional Russian	47628906
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г.
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузеризображений Fast Stone ImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser 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.	Введение. Основные этапы развития химии -концептуальные системы химии	ОПК-1, ПК-8	Зачет
2.	Предалхимический период	ОПК-1, ПК-8	
3	Алхимический период	ОПК-1, ПК-8	
4	Период объединения. Пневмохимия. "химическая философия" Р.Бойля. Современники Бойля. Экспериментальная химия и атомистика XVII века.	ОПК-1, ПК-8	
5	Период объединения. Флогистика. Дуалистические представления Бехера и Штала. Корпускулярное учение Ломоносова. Кислородная теория Лавуазье. Первые понятия о стехиометрии и номенклатуре. Зарождение аналитической химии.	ОПК-1, ПК-8	
6	Химия в России в 18 в. Ломоносов.	ОПК-1, ПК-8	
7	Зарождение классической химии, как науки. Становление атомно-молекулярного учения в химии. Период количественных законов.	ОПК-1, ПК-8	
8	Органическая химия и химические теории. Учение о составе. Теория радикалов, типов, унитарная теория. Валентность, как степень сродства.	ОПК-1, ПК-8	
9	Исторические аспекты возникновения периодического закона. Периодический закон - основа классической и современной химии. Современное состояние периодического закона	ОПК-1, ПК-8	
10	Дифференциация в химической науке. Возникновение структурных представлений в химии. Классическая структурная теория Бутлерова. Стереохимическая теория Вант-гоффа. Развитие структурных представлений	ОПК-1, ПК-8	

	в координационной теории Вернера		
11	Химическое сродство в новейший период. Термохимия. Химическая динамика. Криоскопия. Термический анализ	ОПК-1, ПК-8	
12	Период развития электронных представлений в химии. Открытие Беккереля. Работы Кюри, Резерфорда и Содди. Спонтанное деление атомов. Классическая теория строения атома по Бору	ОПК-1, ПК-8	
13	Развитие химических знаний в России в 19 в.	ОПК-1, ПК-8	
14	Учение о валентности и химической связи. Возникновение учения об электровалентности и ковалентной связи. Представления Льюиса и Косселя о строении молекул. Возникновение квантовой химии	ОПК-1, ПК-8	
15	Успехи химии в конце 19 столетия.	ОПК-1, ПК-8	
16	Развитие химии в 20 столетии.	ОПК-1, ПК-8	
17	Современные методы в химическом анализе	ОПК-1, ПК-8	
18	Общенаучная и предметно-специфическая методология.	ОПК-1, ПК-8	

## ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
<b>ОПК-1</b>	«Использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач»	<b>Знать</b>	
		основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии.	<b>ОПК1 31</b>
		подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру неорганической химии	<b>ОПК1 32</b>
		понятие о свойствах химических элементов и некоторых наиболее употребляемых соединений.	<b>ОПК1 33</b>
		<b>Уметь</b>	
		описывать свойства атомов элементов, исходя из его положения в Периодической системе элементов;	<b>ОПК1 У1</b>
оценивать реакционную способность вещества на основе теоретических представлений о строении вещества, различных теорий химических связей	<b>ОПК1 У2</b>		

		Применять знания естественнонаучных законов и методов в своей профессиональной деятельности;	<b>ОПК1 У3</b>
		<b>Владеть</b>	
		Навыками решения конкретных практических задач и исследовательской работы.	<b>ОПК1 В1</b>
		Владеть эффективно химическим аппаратом, методами и методиками необходимыми для профессиональной,	<b>ОПК1 В2</b>
		минимальными навыками организации и проведения научных исследований, способностью самостоятельно составлять план исследования.	<b>ОПК1 В3</b>
<b>ПК-8</b>	способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	<b>Знать</b>	
		терминологию, основные законы химии	<b>ПК-8 З1</b>
		<b>Уметь</b>	
		выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей	<b>ПК-8 У1</b>
		<b>Владеть</b>	
		навыками работы с учебной литературой	<b>ПК-8 В1</b>

## КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЁТ)

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
<b>1</b>	«Химические» знания в древности. Химические ремесла. Выплавка металлов. Изготовление красителей и другие ремесла (керамика, фармация, бумага, фарфор, порох).	ОПК1 З1 ОПК1 В2 ОПК1 У1 ПК8 З1 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>2</b>	Античные учения о веществе. Дедуктивное и индуктивное познание. Раннеантичный элементаризм (вода, воздух, огонь). Понятие об элементе (стихии); положение Фалеса из Милета (VII-VI вв. до н.э.). Элементы-стихии (Анаксимен из Милета, Гераклит из Эфеса). Эмпедокл из Агригента (огонь, вода, воздух, земля).	ОПК1 В3 ОПК1 З2 ОПК1 У1 ПК8 З1 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>3</b>	Возникновение атомизма (Левкипп, Демокрит из Абдеры). «Элементы-качества» Аристотеля. Понятие миксиса - соединения веществ в качественно новое образование.	ОПК1 З3 ОПК1 У2 ОПК1 В3 ПК8 З1 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>4</b>	Развитие атомизма; Эпикур, Тит Лукреций Кар (I век	ОПК1 З1 ОПК1 У2

	до н.э.).	ОПК1 В3 ПК8 З1 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>5</b>	Химические знания в эпоху средневековья (IV-XVI вв.).	ОПК1 З2 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 З1 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>6</b>	Алхимия. Учение об «элементах-принципах». Проблема трансмутации. Специфика алхимического предписания. Альберт Великий, Роджер Бэкон, Раймонд Луллий).	ОПК1 З3 ОПК1 У3 ОПК1 В1 ПК8 З1 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>7</b>	Ятрохимия. Труды Парацельса. Возникновение химических технологий. Георигиус Агрикола, Ванноччо Бирингуччо, Андреас Либавий, Иоганн Глаубер.	ОПК1 З1 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 З1 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>8</b>	Начало формирования химии как науки. Элементаризм в XVII в. Начало переосмысления «элемент». Я.Б. ван Гельмонт, Иоганн Юнгиус, Р. Бойль. Становление аналитического метода. Лемери.	ОПК1 З1 ОПК1 В2 ОПК1 У1 ПК8 З1 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>9</b>	Корпускулярные теории XVII - XVIII вв. Возрождение атомизма. Рене Декарт, Пьер Гассенди, другие теории.	ОПК1 З3 ОПК1 У3 ОПК1 В1 ПК8 З1 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>10</b>	Корпускулярная теория Р. Бойля.	ОПК1 В3 ОПК1 З2 ОПК1 У1 ПК8 З1 ПК8 У1 ПК8 В1 ПК8 З1 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>11</b>	Корпускулярная теория Ньютона.	ОПК1 З1 ОПК1 У2 ОПК1 В3 ПК8 З1 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>12</b>	Теория флогистона. Начало систематизации экспериментальных данных. Вопрос о природе горения.	ОПК1 З2 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 З1 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>13</b>	Создание теории флогистона. Г. Шталь и его теория.	ОПК1 З3

	Pro и contra теории флогистона.	ОПК1 У2 ОПК1 В3 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
14	Пневматическая химия. Дж. Блэк, Д. Рутерфорд, Г. Кавендиш, К. Шееле, Дж Пристли. Разграничение понятий «элемент» и «соединение».	ОПК1 31 ОПК1 У2 ОПК1 В3 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
15	«Химическая революция» XVIII в. Метод Лавуазье.	ОПК1 32 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
16	Кислородная теория горения. Установление состава углекислого газа и воды.	ОПК1 32 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
17	Переосмысление понятия «элемент» Проблема кислотности. Первая классификация химических элементов и новая номенклатура.	ОПК1 33 ОПК1 У3 ОПК1 В1 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
18	Экспериментальное обоснование закона сохранения элементов в химических реакциях и закона сохранения массы вещества – основа для составления химических уравнений.	ОПК1 32 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
19	Химическая атомистика Дальтона.	ОПК1 32 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
20	Стехиометрия. Стехиометрические закономерности.	ОПК1 31 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
21	Теория Дальтона. Проблема диффузии в смеси газов. Понятие атомного веса. основные положения химической атомистики Дальтона.	ОПК1 33 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
22	Дискуссия о законе постоянства состава. К.Л. Бертолле. Ж.Л. Пруст.	ОПК1 32 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1

<b>23</b>	Атомно-молекулярное учение. Развитие химической атомистики в первой половине XIX в. Работы У.Г. Волластона, Й.Я. Берцелиуса.	ОПК1 32 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>24</b>	Закон объемных отношений; Ж.Л. Гей-Люссак. Закон изоморфизма Митчерлиха и закон удельных теплоемкостей Дюлонга и Пти.	ОПК1 33 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>25</b>	Молекулярная концепция Авогадро. Реформа системы атомных весов. Атомные веса или эквивалентны?	ОПК1 31 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>26</b>	Работы Ш. Жерара и О. Лорана. Система химических понятий Канниццаро.	ОПК1 32 ОПК1 У3 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>27</b>	Теория строения органических молекул. Проблема химического сродства (И. Ньютон, Т. Бергман, К. Бертолле). Электрохимическая теория сродства (Г. Дэви, Й.Я. Берцелиус).	ОПК1 32 ОПК1 У2 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>28</b>	Представления о «конституции» органических молекул. Проблема многообразия органических веществ.	ОПК1 31 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>29</b>	«Радикальные» модели органических соединений. Теория типов Дюма. Унитаристская концепция Жерара.	ОПК1 32 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>30</b>	Структурная теория органических соединений. Понятие валентности. Э. Франкланд, А. Кекуле.	ОПК1 31 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>31</b>	Путь к представлению о химической структуре. Идеи Кольбе и Бутлерова.	ОПК1 33 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>32</b>	Сtereoхимическая концепция Вант-Гоффа. работы Л. Пастера, И. Вислиценуса. Ж. Ле Бель. А. Вернер (координационная теория).	ОПК1 31 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1



		ПК8 В1
<b>33</b>	Физикализация химии в конце XIX- первой половине XX вв.	ОПК1 32 ОПК1 У2 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>34</b>	Периодический закон. Попытки систематизации элементов. Система Д.И. Менделеева.	ОПК1 31 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>35</b>	Становление квантово-химической теории. Новое понимание периодичности.	ОПК1 33 ОПК1 У1 ОПК1 В1 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>36</b>	Электронные теории валентности и химической связи. Квантовомеханические модели химической связи. Методы описания многоэлектронных систем.	ОПК1 31 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>37</b>	Физическая химия. Кинетика и катализ.	ОПК1 33 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>38</b>	Химическая термодинамика.	ОПК1 31 ОПК1 У1 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>39</b>	Путь к теории ЭД. Развитие теории растворов.	ОПК1 33 ОПК1 У2 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>40</b>	Особенности и тенденции развития химии в XX в. Основные черты химии XX века.	ОПК1 32 ОПК1 У2 ОПК1 В1 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1
<b>41</b>	Особенности химии, связанные с ее физикализацией. Интеграция и дифференциация. Новая глобальная тенденция в химии XX века.	ОПК1 33 ОПК1 У2 ОПК1 В2 ПК8 31 ПК8 У1 ПК8 В1

## **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.