



Факультет	технологии и бизнеса	
Кафедра	химии	
Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность	
Направленность (профиль)	Защита в чрезвычайных ситуациях	
	Химия	Б1.Б.26

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»  
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА  
на заседании  
Ученого совета университета  
протокол № 5 от 31 мая 2018 г.

## Рабочая программа дисциплины «Химия»

**Трудоемкость: 3 зачетные единицы**

**Квалификация выпускника: Бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Год начала подготовки: 2018**

Заведующий кафедрой  Ю. М. Атрощенко

Декан факультета ТиБ  Потапов А.А.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	11
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	11
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	11
7.2. Дополнительная литература .....	22
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	22
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	23
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	24
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	25
12. Аннотация рабочей программы дисциплины.....	26
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины .....	27

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины (модуля).

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива (ПК-1)	<p><b>Выпускник знает:</b> общие положения, основные законы и понятия химии.</p> <p><b>Умеет:</b> применять закономерности и методы химии в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками работы с лабораторным оборудованием и методиками проведения экспериментов с соблюдением правил техники безопасности, методами анализа и оценки результатов лабораторных исследований.</p>	В соответствии с учебным планом
способностью к познавательной деятельности (ОК-10)	<p><b>Умеет:</b> Понимать и использовать естественно-научный понятийный аппарат в профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеет:</b> методами экспериментального исследования (планирование, постановка и обработка эксперимента);</p>	В соответствии с учебным планом

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам базовой части дисциплин направления.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>3 / 108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>56</b>
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)	36
КСР	2
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>52</b>
в том числе:	

Химия	Б1.Б.26
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	18
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета	18
подготовка к контрольной работе	2
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	6
подготовка к зачету	8
Промежуточная аттестация в форме зачета	

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

##### Очная форма обучения

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Другие виды контактной работы	лабораторные занятия	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Основные законы и понятия химии	1		2	2
Тема 2. Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	1		2	2
Тема 3. Химическая связь и строение молекул.	1		2	2
Тема 4. Растворы.	1		2	2
Тема 5. Энергетика химических процессов. Химические реакции.	1		2	2
Тема 6. Основы химической кинетики. Электрохимические процессы.	1		2	2
Тема 7. Общая характеристика неорганических соединений.	1		2	2
Тема 8. Водород. Галогены. Халькогены. Благородные газы.	1		2	2
Тема 9. Подгруппа азота и углерода.	1		2	2
Тема 10. Свойства s-элементов и их соединений. Алюминий и бор. Главные переходные металлы.	1		2	2
Тема 11. Основные понятия и закономерности органической химии.	1		2	2
Тема 12. Насыщенные углеводороды. Алкены и алкадиены. Алкины. Арены.	1		2	2
Тема 13. Кислородсодержащие органические соединения.	1		2	2
Тема 14. Углеводы (сахара).	1		2	2
Тема 15. Амины. Аминокислоты. Пептиды. Белки. Нуклеиновые кислоты.	1		2	2
Тема 16. Азот-содержащие гетеро-циклические соединения.	1		2	2
Тема 17. Синтетические высокомолекулярные соединения (полимеры).	1		2	2
Тема 18. Основы аналитической химии.	1		2	2
КСРС		2		8
Подготовка к зачету				8
<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>52</b>

**Тема 1.**

**Основные законы и понятия химии**

Предмет химии. Основные этапы ее развития. Зарождение и развитие химического искусства. Алхимический период. Становление химии как науки. Работы Р.Бойля, Г. Штала, Дж. Пристли, М.В. Ломоносова. Закон сохранения массы и энергии. Атомно-молекулярное учение и кислородная теория - третий этап развития химии. Стехиометрические законы: закон постоянства состава Ж. Пруста, закон кратных отношений Дж. Дальтона, закон объемных отношений Ж. Гей-Люссака. Газовые законы Авогадро. Превращение химии в современную науку. Основные понятия и законы химии. Простые и сложные вещества. Абсолютные массы атомов и молекул. Относительные атомные и молекулярные массы. Методы определения молекулярных масс. Моль - единица количества вещества. Молярная масса и молярный объем. Нахождение простейших и истинных формул химических соединений. Расчеты по химическим уравнениям. Эволюция понятия "химический элемент". Простое вещество. Изотопы. Аллотропия. Сложные вещества. Понятие о геохимии. Методы исследования в химии. Понятие о чистоте веществ и способах очистки. Классификация реактивов по степени чистоты. Понятие о государственных стандартах (ГОСТ).

**Тема 2.****Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева**

Экспериментальное обоснование представлений об атоме, как сложной системе. Катодные лучи, явление фотоэффекта, рентгеновское излучение, естественная радиоактивность. Открытие электрона. Опыты Э.Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц, планетарная модель атома. Развитие представлений об электромагнитном излучении. Уравнение М. Планка. Теория Н. Бора. Корпускулярно-волновой дуализм излучения. Спектры атомов. Недостатки модели атома водорода по Бору, её внутренние противоречия. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Волны де Бройля. Основные положения квантовой механики. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Элементарное понятие об уравнении Шредингера. Понятие об атомных орбиталях. Понятие квантовых чисел. Физический смысл. Емкость электронных слоев. Энергетический ряд атомных орбиталей. Принципы и правила заполнения атомных орбиталей в атомах: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Электронные формулы и энергетические диаграммы атомов элементов. Ядро как динамическая система протонов и нейтронов. Устойчивые и неустойчивые ядра. Радиоактивный распад ядер, ядерные реакции и превращения химических элементов. "Меченные атомы " и их применение. Использование ядерной энергии. Свойства атомов: атомные радиусы (ковалентные, металлические, ионные, орбитальные), энергия ионизации, сродство к электрону, относительная электроотрицательность, магнитные свойства атомов. Попытки систематизации химических элементов (И.Деберейнер, Д.Ньюлендс, Л.Мейер). Работы Д.И. Менделеева. Периодический закон и периодическая система элементов. Структура периодической системы. Принцип построения. Исправление атомных масс, предсказание еще не открытых элементов. Экспериментальное подтверждение предсказаний Д.И. Менделеева. Закон Мозли. Современная формулировка периодического закона. Современные формы периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Длинная и короткая формы периодической таблицы. Периоды, группы, подгруппы. Периодическая система и электронные структуры атомов. Особенности электронных конфигураций атомов элементов главной и побочной подгрупп. Связь свойств элементов с их положением в периодической таблице. Вторичная и внутренняя периодичность. Периодически и непериодически изменяющиеся свойства элементов. Периодический закон и современная химия.

**Тема 3.****Химическая связь и строение молекул.**

Краткая история развития представлений о химической связи. Квантово-механическое рассмотрение химической связи. Основные характеристики химической связи: длина, энергия, валентные углы. Ковалентная связь. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Ковалентность. Метод валентных связей (МВС). Свойства ковалентной связи: насыщенность и направленность. Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации и

геометрия молекул. Виды связей и их свойства. Кратность (порядок связей). Метод молекулярных орбиталей (ММО). Принципы заполнения МО. Энергетические диаграммы и электронные формулы молекул. Гомонуклеарные молекулы 1 и 2 периодов. Зависимость кратности, прочности и длины связи, магнитных свойств от характера заполнения МО. Гетеронуклеарные двухатомные молекулы. Сравнение МВС и ММО. Ионная связь. Свойства ионной связи. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ. Роль водородной связи в биологических процессах. Межмолекулярные взаимодействия. Электрические свойства молекул. Виды межмолекулярного взаимодействия: диполь-дипольное, диполь-индуцированный диполь, дисперсионное взаимодействие (эффект Лондона).

#### **Тема 4. Растворы.**

Основные понятия. Способы выражения количественного состава растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация раствора, молярная концентрация эквивалента, моляльность раствора, молярные доли. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Осмотическое давление. Осмос и его роль в жизнедеятельности растительных и животных организмов. Закон Вант - Гоффа. История возникновения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы влияющие на степень диссоциации. Истинная и кажущаяся степень диссоциации. Понятие о коэффициенте активности. Константа диссоциации. Диссоциация многоосновных кислот и оснований. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные системы, принцип их действия, значение в живых системах. Индикаторы. Расчеты, связанные с рН и рОН растворов. Сильные электролиты. Растворимость малорастворимых солей. Произведение растворимости. Дисперсные системы и их классификация. Взвеси (суспензии, эмульсии), истинные растворы и коллоидные системы. Механизм и термодинамика растворения. Явление сольватации (гидратации) при растворении. Термодинамика процесса растворения. Растворимость твердых веществ. Коэффициент растворимости и его зависимость от температуры. Кривые растворимости. Насыщенные и перенасыщенные растворы, кристаллогидраты. Растворимость в воде газообразных веществ. Закон Генри. Понятие коллоидно-дисперсных систем. Основные свойства. Коллоиды почв, их значение в почвообразовании. Гели, роль в живых организмах.

#### **Тема 5.**

##### **Энергетика химических процессов. Химические реакции.**

Химические системы. Внешняя среда. Изолированные системы. Открытые системы. Закрытые системы. Состояние системы. Основные понятия термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Тепловой эффект и направление химического процесса. Законы термодинамики. Закон Гесса. Термодинамические расчеты. Гомогенные и гетерогенные системы. Обратимость химических реакций. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние изменения температуры, давления, концентрации реагирующих веществ. Обратимые и необратимые реакции. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Гидролиз солей. Возможные случаи гидролиза. Расчеты, связанные с гидролизом. Степень и константа гидролиза. Роль гидролиза в биологических процессах. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Основные понятия определения. Окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы электронно-ионного и электронного баланса

#### **Тема 6.**

##### **Основы химической кинетики. Электрохимические процессы.**

Предмет химической кинетики. Скорость химических реакций. Работы Н.Н. Бекетова. Закон действия масс. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Влияние фактора поверхности на скорость реакции в гетерогенной системе. Зависимость скорости реакции от температуры, температурный коэффициент. Понятие об активных молекулах и энергии активации. Простой, ионный и радикальный механизмы химических реакций. Работы Н.И. Семенова.

Катализ. Виды катализа: гомогенный, гетерогенный, положительный и отрицательный катализ. Понятие об ингибиторах. Ферментативный катализ. Особенности ферментов как катализаторов. Роль катализаторов в биологических процессах. Предмет электрохимии. Электропроводность растворов. Химические источники тока. Уравнение Нернста. Измерение электродных потенциалов. Ряд напряжений. Водородный электрод. Типы электродов. Гальванические элементы. Электродвижущая сила, ее расчет. Промышленные источники тока. Коррозия металлов и способ защиты. Химическая и электрохимическая коррозия. Электролиз. Катодные и анодные процессы. Законы электролиза. Применение электролиза.

#### **Тема 7.**

##### **Общая характеристика неорганических соединений.**

Классификация веществ. Оксиды: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение. Кислоты: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение. Основания: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение. Амфотерные оксиды и гидроксиды. Соли: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение.

#### **Тема 8.**

##### **Водород. Галогены. Халькогены. благородные газы.**

Строение атома и положение водорода в периодической системе Д.И.Менделеева. Химические свойства. Получение и применение. Оксиды водорода. Физические и химические свойства галогенов. Получение и применение. Галогеноводороды, галогеноводородные кислоты и их соли. Кислородсодержащие соединения галогенов. Общая характеристика халькогенов. Простые вещества. Соединения серы. Общая характеристика благородных газов. Химические соединения. Применение.

#### **Тема 9.**

##### **Подгруппа азота и углерода.**

Общая характеристика подгруппы азота. Свойства простых веществ. Аммиак. Фосфин. Галогениды фосфора. Оксиды азота. Азотная и азотистая кислоты. Оксиды и кислоты фосфора. Общая характеристика подгруппы. Углерод. Оксиды углерода. Угольная кислота и ее соли. Кремний. Соединения кремния со степенью окисления +4. Соединения кремния со степенью окисления -4.

**Тема 10. Свойства s-элементов и их соединений. Алюминий и бор. Главные переходные металлы.**

Общая характеристика s-металлов. Химические свойства. Соединения s-металлов. Общая характеристика алюминия и бора. Свойства и получение простых веществ. Соединения алюминия и бора. Общая характеристика главных переходных элементов. Хром и его соединения. Марганец и его соединения. Триада железа. Производство чугуна и стали. Медь и ее соединения. Цинк и его соединения. Серебро и его соединения.

#### **Тема 11.**

##### **Основные понятия и закономерности органической химии.**

Предмет органической химии. Классификация и номенклатура органических соединений. Изомерия. Электронные эффекты и реакционная способность органических соединений. Теория химического строения А.М.Бутлерова.

#### **Тема 12.**

##### **Насыщенные углеводороды. Алкены и алкадиены. Алкины. Арены.**

Алканы. Номенклатура ИЮПАК. Изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения. Применение. Циклоалканы. Изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения. Применение. Алкены. Номенклатура ИЮПАК. Изомерия. Физические и химические свойства. Правило Марковникова. Способы получения. Применение. Диеновые углеводороды. Классификация. Физические и химические свойства. Способы получения. Применение. Алкины. Номенклатура ИЮПАК. Изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения. Применение. Арены. Строение бензольного кольца. Номенклатура ИЮПАК. Изомерия. Общая

характеристика свойств. Физические и химические свойства бензола. Химические свойства гомологов бензола. Ориентанты первого и второго рода. Способы получения. Применение.

### **Тема 13.**

#### **Кислородсодержащие органические соединения.**

Общая характеристика спиртов и фенолов. Номенклатура, изомерия, физические, химические свойства, способы получения одноатомных спиртов. Многоатомные спирты. Фенол: номенклатура, физические, химические свойства, способы получения. Реакции поликонденсации. Общая характеристика альдегидов и кетонов. Номенклатура, изомерия, физические, химические свойства, способы получения. Общая характеристика карбоновых кислот. Классификация, номенклатура, изомерия, физические, химические свойства, способы получения. Одноосновные карбоновые кислоты. Номенклатура, изомерия, физические, химические свойства, способы получения. Отдельные представители. Одноосновные непредельные карбоновые кислоты. Ароматические карбоновые кислоты. Номенклатура, физические, химические свойства, способы получения. Функциональные производные карбоновых кислот. Классификация. Ангидриды карбоновых кислот: номенклатура, изомерия, физические, химические свойства, способы получения. Галогенангидриды и амиды карбоновых кислот. Номенклатура, изомерия, физические, химические свойства, способы получения. Сложные эфиры. Номенклатура, изомерия, физические, химические свойства, способы получения. Жиры. Мыла.

### **Тема 14.**

#### **Углеводы (сахара).**

Классификация. Моносахариды: классификация, физические, химические свойства, способы получения. Отдельные представители: глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза. Олигосахариды: физические, химические свойства, способы получения, применение. Полисахариды: физические, химические свойства, способы получения. Крахмал, целлюлоза.

### **Тема 15.**

#### **Амины. Аминокислоты. Пептиды. Белки. Нуклеиновые кислоты.**

Предельные алифатические амины. Строение, изомерия, физические и химические свойства, получение, применение. Анилин, его строение, физические и химические свойства, получение, применение. Аминокислоты. Определение, классификация, строение, физические и химические свойства, получение, применение. Отдельные представители основных классов природных  $\alpha$ -аминокислот. Качественные реакции на аминокислоты. Пептиды. Понятие о пептидной связи. Химические свойства. Гидролиз пептидов. Белки. Строение, физические и химические свойства. Проблема определения структуры белков. Синтез белков. Биологическое значение.

### **Тема 16.**

#### **Азот-содержащие гетероциклические соединения.**

Шестичленные гетероциклы. Пиридин: его строение, физические и химические свойства, получение, применение. Понятие о пиримидиновых основаниях. Соединения с пятичленным циклом. Пиррол: его строение, физические и химические свойства, получение, применение. Пурин. Пуриновые основания. Нуклеиновые кислоты. Понятие, строение, химические свойства нуклеотидов. Строение и свойства ДНК и РНК. Биологическая роль нуклеиновых кислот.

### **Тема 17.**

#### **Синтетические высокомолекулярные соединения (полимеры).**

Общая характеристика полимеров. Понятия о полимеризации и поликонденсации. Пластмассы. Классификация. Основные типы пластмасс: полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фенолформальдегидная смола.

Волокна. Классификация волокон. Понятия об искусственных и синтетических волокнах. Основные представители. Их получение и свойства.

Каучуки. Физические и химические свойства натуральных и синтетических каучуков.

### **Тема 18.**

#### **Основы аналитической химии.**

Предмет аналитической химии, ее структура. Значение аналитической химии в науке, экономике и других сферах. Виды анализа: изотопный, элементный, структурно-групповой (функциональный), молекулярный, вещественный, фазовый. Химические, физические и



биологические методы анализа. Макро-, микро- и ультрамикрoанализ. Основные этапы развития аналитической химии. Современное состояние и тенденции развития аналитической химии: инструментализация, автоматизация, математизация, миниатюризация, увеличение доли физических методов, переход к многокомпонентному анализу, создание сенсоров и тест-методов.

Основные стадии химического анализа. Выбор метода анализа и составление схем анализа. Абсолютные (безэталоные) и относительные методы анализа. Основные метрологические понятия и представления: измерение, методы и средства измерений, метрологические требования к результатам измерений, основные принципы и способы обеспечения достоверности результатов измерений, погрешности. Основные характеристики метода анализа: правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых содержаний.

Классификация погрешностей анализа. Систематические и случайные погрешности. Погрешности отдельных стадий химического анализа. Способы оценки правильности: использование стандартных образцов, метод добавок, метод варьирования навесок, сопоставление с другими методами. Стандартные образцы, их изготовление, аттестация и использование. Статистическая обработка результатов измерений.

Основные типы химических реакций в аналитической химии: кислотно-основные, комплексообразования, окисления-восстановления. Используемые процессы: осаждение-растворение, экстракция, сорбция. Константы равновесия реакций и процессов. Теория Дебая - Хюккеля. Коэффициенты активности. Общая и равновесная концентрации. Скорость реакций в химическом анализе. Кинетические уравнения. Молекулярность и порядок реакций. Факторы, влияющие на скорость. Катализаторы, ингибиторы.

Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Льюиса. Теория Бренстеда - Лоури. Константы кислотности и основности. Кислотные и основные свойства растворителей. Влияние природы растворителя на силу кислоты и основания. Кислотно-основное равновесие в многокомпонентных системах. Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость. Вычисления рН растворов.

Реакции комплексообразования. Типы комплексных соединений, используемых в аналитической химии. Классификация комплексных соединений по характеру взаимодействия металл-лиганд, по однородности лиганда и центрального иона (комплексообразователя): внутрисферные комплексы и ионные ассоциаты (внешнесферные комплексы и ионные пары), однороднолигандные и смешанолигандные, полиядерные (гетерополиядерные и гомополиядерные).

Окислительно-восстановительные реакции. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартный и формальный потенциалы. Связь константы равновесия со стандартными потенциалами. Направление реакции окисления и восстановления. Факторы, влияющие на направление окислительно-восстановительных реакций. Механизмы окислительно-восстановительных реакций. Основные неорганические и органические окислители и восстановители, применяемые в анализе. Методы предварительного окисления и восстановления определяемого элемента.

Процессы осаждения и соосаждения. Равновесие в системе раствор - осадок. Осадки и их свойства. Схема образования осадка. Кристаллические и аморфные осадки. Зависимость структуры осадка от его индивидуальных свойств.

Задачи и выбор метода обнаружения и идентификации химических соединений. Идентификация атомов, ионов и веществ. Физические методы обнаружения и идентификации неорганических и органических веществ. Микрoкристаллоскопический анализ, пирохимический анализ (окрашивание пламени, возгонка, образование перлов). Капельный анализ. Анализ растиранием порошков. Хроматографические методы качественного анализа. Экспрессный качественный анализ в заводских и полевых условиях. Тест-методы обнаружения веществ. Примеры практического применения методов обнаружения.

Основные методы разделения и концентрирования, их роль в химическом анализе, выбор и оценка. Теоретические основы метода экстракции. Закон распределения. Классификация

экстракционных процессов. Скорость экстракции. Условия экстракции неорганических и органических соединений. Разделение элементов методом экстракции. Приборы для экстракции. Применение неорганических и органических реагентов для осаждения. Электрохимические методы. Отгонка (дистилляция, возгонка). Зонная плавка. Селективное растворение. Направленная кристаллизация.

Сущность гравиметрического анализа, преимущества и недостатки метода. Прямые и косвенные методы определения. Важнейшие органические и неорганические осадители. Общая схема определений. Требования к осаждаемой и гравиметрической формам. Изменения состава осадка при высушивании и прокаливании. Термогравиметрический анализ.

Методы титриметрического анализа. Классификация. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Виды титриметрических определений: прямое и обратное, косвенное титрование. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Фиксаналы. Виды кривых титрования. Скачок титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Построение кривых титрования.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа по дисциплине имеет своей целью закрепление необходимых знаний, умений и навыков, отработанных на аудиторных занятиях, при выполнении самостоятельных практических заданий; развитие навыков работы с литературой, используя ресурсы библиотек университета, ЭБС, материалы, содержащиеся в локальной электронной библиотеке; повышение творческого потенциала студентов.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом, поиске и анализе литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- изучении теоретического материала к лабораторным работам, подготовке к отчету по выполненным работам;
- подготовке к выполнению и выполнению заданий для самостоятельной работы в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle;
- подготовке к контрольной работе, к зачету.

Выходные данные учебников, учебно-методических, учебных пособий, электронных информационно-образовательных ресурсов и иных учебно-методических материалов, необходимых студентам для качественного освоения дисциплины и достижения планируемых результатов обучения:

1. Платонов В.В. Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии (с решениями) [Текст] : учебно- методическое пособие / В. В. Платонов, О. С. Половецкая, В. А. Попков ; рец.: Н. Е. Кузьменко, О. И. Бойкова. - Тула : Изд-во ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2012. - 167 с. - ISBN 978-5-87954-719-1

2. Половецкая О.С. Тесты по общей химии [Текст] : для контроля самостоятельной работы студентов / О. С. Половецкая, В. В. Платонов ; рец. О. И. Бойкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО "Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого". - Тула : Изд-во ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2013. - 34 с. - ISBN 978-5-87954-779-5 :

3. Чилачава, К. Б. Химия: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов. / К.Б. Чилачава. - Тула: Изд-во ТГПУ им.Л.Н.Толстого, 2008.- 38 с.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в пункте 1 рабочей программы. Этапы формирования компетенций определяются учебным планом.

### 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	общие положения, основные законы и понятия химии	Отметка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов (с учетом баллов, набранных на промежуточной аттестации (зачете)).
Умения	применять закономерности и методы химии в профессиональной деятельности. понимать и использовать естественно-научный понятийный аппарат в профессиональной деятельности	
Навыки	работы с лабораторным оборудованием и методиками проведения экспериментов с соблюдением правил техники безопасности, методами анализа и оценки результатов лабораторных исследований. владения методами экспериментального исследования (планирование, постановка и обработка эксперимента)	Отметка «не зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (с учетом баллов, набранных на промежуточной аттестации (зачете)).

### 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине осуществляется при помощи следующих средств:

#### Тестовых заданий вида:

#### ТЕМА 1. Классификация неорганических соединений Вариант 1

1	В ряду оксидов $Al_2O_3 - CaO - K_2O$ их основные свойства... а) уменьшаются                      б) усиливаются в) не меняются                        г) сначала усиливаются, потом уменьшаются
2	В какой паре кислот вторая кислота будет более сильной, по сравнению с первой? а) HF – HCl    б) HF - HI в) $HClO_4 - HClO$ г) $HNO_2 - HNO_3$
3	Укажите схемы реакций, в результате которых получится средняя соль: а) $KOH + CO_2 \xrightarrow{H_2O}$ б) $2 KOH + CO_2 \xrightarrow{H_2O}$

	в) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{CO}_2 \rightarrow$	г) $2 \text{H}_3\text{PO}_4 + 3 \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
4	<b>Какой из оксидов не может образовать кислую соль при реакции с раствором гидроксида натрия?</b>	
	а) оксид фосфора (V)	б) оксид азота (V)
	в) оксид углерода (IV)	г) оксид углерода (II)
5	<b>Укажите формулу гидроортофосфата железа(II)...</b>	
	а) $\text{Fe}(\text{HPO}_4)_2$	б) $\text{Fe}_2(\text{HPO}_4)_3$
	в) $\text{FeHPO}_4$	г) $\text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
6	<b>С какими из солей реагирует водный раствор гидроксида калия?</b>	
	а) силикат натрия	б) хлорид железа (III)
	в) сульфат меди (II)	г) нитрат серебра
7	<b>Между какими из солей возможно взаимодействие в водном растворе?</b>	
	а) $\text{BaSO}_4$ и $\text{NaCl}$	б) $\text{AgNO}_3$ и $\text{KCl}$
	в) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ и $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	г) $\text{Na}_2\text{S}$ и $\text{AlCl}_3$
8	<b>Какие из кислот являются более сильными, чем уксусная кислота:</b>	
	а) фосфорная	б) щавелевая
	в) азотистая	г) кремниевая
9	<b>Основание нельзя получить при взаимодействии:</b>	
	а) хлорида алюминия с избытком гидроксида натрия	
	б) оксида железа (III) и воды	
	в) сульфата натрия и гидроксида бария	
	г) оксида бария и воды	
10	<b>При нагревании легко разлагаются:</b>	
	а) хлорида калия	б) хлорат калия
	в) нитрат калия	г) нитрит аммония

### Вопросов к коллоквиуму вида:

#### **Коллоквиум № 1**

1. Предмет химии. Основные этапы ее развития. Зарождение и развитие химического искусства. Натурфилософский период. Понятие о дискретности вещества в работах древнегреческих философов. Алхимический период. Становление химии как науки. Работы Р.Бойля, Г. Шталаля, Дж. Пристли, М.В. Ломоносова. Атомно-молекулярное учение и кислородная теория - третий этап развития химии. Превращение химии в современную науку.

2. Основные законы химии. Закон сохранения массы и энергии. Закон эквивалентов Рихтера. Эквивалентная масса. Стехиометрические законы: закон постоянства состава Ж. Пруста, закон кратных отношений Дж. Дальтона, закон объемных отношений Ж. Гей-Люссака. Границы применимости этих законов. Бертоллиды и дальтониды. Газовые законы Авогадро.

3. Основные понятия химии. Простое и сложное вещество. Абсолютные массы атомов и молекул. Относительные атомные и молекулярные массы. Методы определения молекулярных масс. Моль - единица количества вещества. Молярная масса и молярный объем. Нахождение простейших и истинных формул химических соединений. Расчеты по химическим уравнениям.

4. Эволюция понятия «химический элемент». Простое вещество. Изотопы. Аллотропия. Сложные вещества. Понятие о геохимии.

5. Методы исследования в химии. Понятие о чистоте веществ и способах очистки. Классификация реактивов по степени чистоты. Понятие о государственных стандартах (ГОСТ).

6. Классификация веществ. Важнейшие классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли. Генетическая связь между классами неорганических соединений.

7. Оксиды: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение.

8. Кислоты: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение.

9. Основания: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение.

10. Амфотерные оксиды и гидроксиды: определение, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение.

12. Соли: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение.

### Контрольная работа 1

1. К 1000 г 1.7 %-ного раствора нитрата серебра прилили 200 г 11.7 %-ного раствора хлорида натрия. Определите массовые доли (%) веществ в полученном растворе.

2. В результате гидролиза фосфида кальция массой 291,2 г, выделился газ, который сожгли. Образовавшийся оксид фосфора(V) растворили в 400 мл 25 %-ного раствора гидроксида натрия (плотность 1.28 г/мл). Определите состав образовавшейся соли и её массовую долю (%) в растворе.

3. Определите массу воды, которую необходимо прибавить к 100 %-ной серной кислоте для получения 50 г 86 %-ного раствора.

4. К 100 г 4 %-ного раствора сульфата железа(III) прилили 857 мл раствора гидроксида калия с массовой долей 0.056 (плотность 1.05 г/мл). Определите массовые доли (%) веществ в полученном растворе.

5. Образец сульфида цинка массой 1,46 г сожгли в избытке кислорода. Продукты сгорания полностью растворили в 17,72 мл 20 %-ного раствора гидроксида калия (плотность 1.185 г/мл). Полученный раствор разбавили водой до объёма 50 мл. Определите концентрации (моль/л) соединений, содержащихся в растворе после разбавления. Вычислите максимальную массу (г) оксида углерода(IV), способного вступить в реакцию с образовавшимся раствором (взаимодействием  $\text{CO}_2$  с водой пренебречь).

### Контрольная работа 2

Какую массу будет иметь азот объемом. 30 л при нормальных условиях?

Какой объем займет при нормальных условиях хлороводород массой 14,6 г?

Какой объем займет при температуре 20°C и давлении 250 кПа аммиак массой 51 г?

Оксид углерода(IV) находится в сосуде, объем которого равен 20 л, при температуре 22°C и давлении 500 кПа. Определите массу оксида углерода (IV).

Газ массой 30,3 г заполнил сосуд объемом 15 л при температуре 18° С. Давление газа внутри сосуда составляет 122 кПа. Определите молярную массу газа.

### Расчеты по химическим уравнениям

Железо может быть получено восстановлением оксида железа(III) алюминием. Какую массу алюминия и оксида железа(III) надо взять для получения железа массой 140 г?

Какую массу фосфора надо сжечь для получения оксида фосфора(V) массой 7,1 г?

Какие массы металлического натрия и брома потребуются для получения бромида натрия массой 5,15 г?

Какая масса сульфата бария образуется при взаимодействии раствора, содержащего хлорид бария массой 62,4 г, с избытком серной кислоты?

Какой объем водорода выделится при нормальных условиях, если растворить алюминий массой 10,8 г в избытке соляной кислоты?

### Индивидуальных заданий вида

**Расчетно-графическая работа по теме «Строение атома, молекул и химическая связь»**

#### **Вариант №1**

Запишите электронную формулу атома элемента № 26, изобразите его электронно-графическую формулу. Укажите возможные валентности и степени окисления данного элемента. Приведите формулы его оксидов и гидроксидов, укажите их характер (кислотный, основной, амфотерный), изобразите их графические формулы. Приведите по 1-2 примера

соединений данного элемента с ковалентной неполярной, ковалентной полярной и ионной связью.

### Вопросы для проработки темы

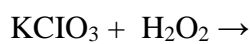
1. Напишите электронную формулу элементов в состоянии: Co, Ni, Co<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Co<sup>3+</sup>, Ni<sup>3+</sup>.
2. Какую функцию (донора или акцептора) выполняют кобальт, никель в комплексных соединениях и почему?
3. Подтвердите уравнениями реакций окислительно-восстановительные свойства соединений кобальта(II) и кобальта(III).
4. Напишите уравнения реакций растворения Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в разбавленных и концентрированных H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и HCl.
5. Составьте уравнения реакций согласно схемам:



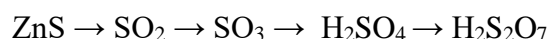
### Контрольные работы

#### Вариант 0

1. Сравните строение и свойства ... и ... кислот. Дайте обоснование и приведите уравнения химических реакций в молекулярном и молекулярно-ионном виде.
2. Допишите уравнения следующих реакций и методом электронно-ионного баланса расставьте коэффициенты.



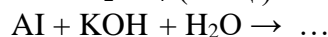
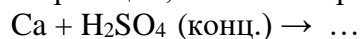
3. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



4. *Задача.* Продукты полного сгорания сероводорода объемом 4,48 л (н.у.) в избытке кислорода поглощены 20%-ным раствором гидроксида натрия объемом 57,4 мл (пл. 1,22 г/см<sup>3</sup>). Вычислите массовые доли веществ в растворе.

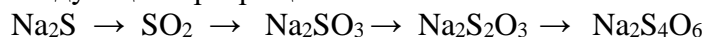
#### Вариант 0

1. Сопоставьте в ряду элементов главной подгруппы I группы изменение энергий ионизации и дайте объяснение наблюдаемой закономерности.
2. Сравните строение и свойства кислот NaOH и Ca(OH)<sub>2</sub>.
3. Допишите уравнения химических реакций, схемы которых представлены ниже.



Расставьте коэффициенты методом электронно-ионного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.

4. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



Укажите условия протекания реакций. В случае протекания окислительно-восстановительных реакций в растворах напишите электронно-ионные уравнения.

6. Продукты полного сгорания сероводорода объемом 6,72 л (н.у.) поглощены раствором

щелочи объемом 76,8 мл (пл. 1,22 г/см<sup>3</sup>) с массовой долей едкого натра 20,07%.  
Вычислите массовые доли веществ в конечном растворе.

### Вопросы к зачету

#### Блок 1

1. Предмет химии. Основные этапы ее развития. Зарождение и развитие химического искусства. Алхимический период. Становление химии как науки. Работы Р.Бойля, Г. Штала, Дж. Пристли, М.В. Ломоносова. Закон сохранения массы и энергии. Атомно-молекулярное учение и кислородная теория - третий этап развития химии. Стехиометрические законы: закон постоянства состава Ж. Пруста, закон кратных отношений Дж. Дальтона, закон объемных отношений Ж. Гей-Люссака. Газовые законы Авогадро. Превращение химии в современную науку.

2. Основные понятия и законы химии. Простые и сложные вещества. Абсолютные массы атомов и молекул. Относительные атомные и молекулярные массы. Методы определения молекулярных масс. Моль - единица количества вещества. Молярная масса и молярный объем. Нахождение простейших и истинных формул химических соединений. Расчеты по химическим уравнениям. Эволюция понятия "химический элемент". Простое вещество. Изотопы. Аллотропия. Сложные вещества. Понятие о геохимии.

3. Экспериментальное обоснование представлений об атоме, как сложной системе. Катодные лучи, явление фотоэффекта, рентгеновское излучение, естественная радиоактивность. Открытие электрона. Опыты Э.Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц, планетарная модель атома. Развитие представлений об электромагнитном излучении. Уравнение М. Планка. Теория Н. Бора. Корпускулярно-волновой дуализм излучения. Спектры атомов. Недостатки модели атома водорода по Бору, её внутренние противоречия. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Волны де Бройля.

4. Понятие об атомных орбиталях. Понятие квантовых чисел. Физический смысл. Емкость электронных слоев. Энергетический ряд атомных орбиталей. Принципы и правила заполнения атомных орбиталей в атомах: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Электронные формулы и энергетические диаграммы атомов элементов.

5. Ядро как динамическая система протонов и нейтронов. Устойчивые и неустойчивые ядра. Радиоактивный распад ядер, ядерные реакции и превращения химических элементов. "Меченные атомы" и их применение. Использование ядерной энергии. Свойства атомов: атомные радиусы (ковалентные, металлические, ионные, орбитальные), энергия ионизации, сродство к электрону, относительная электроотрицательность, магнитные свойства атомов.

#### Блок 2

1. Положение элемента водород в периодической системе химических элементов им. Д.И.Менделеева. Строение атома, изотопы.
2. Простое вещество Н<sub>2</sub>. Получение в промышленности и лаборатории.
3. Простое вещество Н<sub>2</sub>. Строение, физические и химические свойства.
4. Сравнительная характеристика атомов элементов VIIA группы.
5. Получение простых веществ-галогенов в промышленности и лаборатории.
6. Химические свойства хлора.
7. Получение галогеноводородов промышленности и лаборатории. Химические свойства.
8. Сравнительная характеристика кислородных соединений галогенов.
9. Фтороводород, получение, свойства.
10. Иод и его соединения. Строение, получение, свойства.
11. Сравнительная характеристика строения и свойств оксида водорода и пероксида водорода.
12. Сравнительная характеристика строения и свойств кислорода и озона.
13. Сравнительная характеристика атомов элементов VIA группы.

14. Получение простых веществ подгруппы VIA, их строение и свойства.
15. Сера. Нахождение в природе. Аллотропия. Физические свойства ее важнейших модификаций. Химические свойства и практическое применение серы
16. Строение и свойства кислородных соединений элементов подгруппы VIA.
17. Строение и свойства водородных соединений элементов подгруппы VIA.
18. Кислородные соединения серы: строение молекул, характер валентных связей. Оксид серы(IV), физические и химические свойства, лабораторные и промышленные способы получения
19. Оксид серы(VI), его физические и химические свойства. Серная кислота.
20. Получение простых веществ подгруппы VA, их строение и свойства.
21. Азот. Нахождение в природе. Строение. Физические и химические свойства. Способы получения, применение азота.
22. Аммиак. Строение. Лабораторные и промышленные способы получения. Физические и химические свойства аммиака.
23. Строение и свойства водородных соединений элементов подгруппы VA.
24. Строение и свойства оксидов элементов подгруппы VA.
25. Азотная кислота, строение, свойства, получение.
26. Нитраты. Свойства. Качественные реакции на нитрат-анион.
27. Соли аммония. Строение, свойства, применение.
28. Кислородсодержащие соединения фосфора(V). Строение, свойства, получение.
29. Кислородсодержащие соединения фосфора. Сравнительная характеристика.
30. Сравнительная характеристика элементов подгруппы IVA.
31. Получение простых веществ подгруппы IVA, их строение и свойства.
32. Строение и свойства водородных соединений элементов подгруппы IVA.
33. Строение и свойства кислородных соединений элементов подгруппы IVA.
34. Кислородные соединения углерода. Оксид углерода(II). Строение, химические свойства.
35. Оксид углерода(IV). Строение, получение, свойства. Соли угольной кислоты.
36. Получение бора, его свойства.
37. Простое вещество кремний; получение, строение, свойства.
38. Сравнительная характеристика элементов VIIA.
39. Соли аммония. Строение, свойства, применение.
40. Мышьяк и его соединения.
41. Элементы подгруппы IA: строение атомов, сравнение свойств атомов, распространение в природе. Получение простых веществ и их свойства.
42. Элементы подгруппы IIA: строение атомов, сравнение свойств атомов, распространение в природе. Получение простых веществ и их свойства.
43. Оксиды и гидроксиды элементов IA. Получение, свойства.
44. Оксиды и гидроксиды элементов IIA. Получение, свойства.
45. Алюминий. Характеристика элемента. Получение простого вещества и его свойства.
46. Оксид и гидроксид алюминия. Получение, свойства.
47. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Комплексные соединения алюминия.
48. Бериллий. Получение, свойства.
49. Цинк. Получение, свойства.
50. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Комплексные соединения цинка.
51. Медь. Получение, свойства.
52. Соединения меди(I) и меди(II), их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексные соединения меди.
53. Серебро, химические свойства.
54. Соединения серебра, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексные соединения серебра.
55. Хром, получение, химические свойства.
56. Свойства соединений хрома(VI).



57. Соединения марганца(VI) и (VII), кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства.
58. Соединения марганца(II), (III), (IV). Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
59. Марганец, получение, химические свойства.
60. Железо. Получение. Химические свойства.
61. Соединения железа(III) и их свойства.
62. Соединения железа(II) и их свойства
63. Кадмий и его соединения.

#### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

По дисциплине «Химия» разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующую функции. В качестве контролирующей функции комплекс используется для текущего и промежуточного контроля успеваемости. Помимо этого, он полностью обеспечивает возможность самостоятельной работы студента по материалам курса. Учебно-методические материалы комплекса используются выборочно, в зависимости от потребности.

Для формирования итоговой оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности используется вариант балльно-рейтинговой системы, учитывающий значительную долю практических занятий.

Все знания, умения и навыки студента оцениваются в баллах. Общая оценка знаний студента по данной дисциплине определяется как сумма баллов, полученных студентом в ходе прохождения всех видов контроля знаний. Успешность изучения данной дисциплины, завершающейся экзаменом, оценивается суммой баллов, исходя из 100 максимально возможных, и включает три составляющие:

*Итоговая оценка = работа в семестре (70%) + бонусы (10 %) + ответ на экзамене (20%)*

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать в течение семестра за выполнение лабораторных работ, коллоквиумов, контрольных работ и тестовых заданий, активность и посещаемость, может быть равна 80 баллов (70 + 10 бонусов). Минимальный балл, позволяющий считать дисциплину освоенной, составляет 41 балл.

При оценке преподавателем работы студента в течение семестра учитывается:

- посещаемость учебных занятий и соблюдение графика изучения дисциплины;
- активность работы на занятиях;
- результаты прохождения тестирований;
- участие в интерактивных занятиях;
- результаты коллоквиумов и контрольных работ.

#### Балльно-рейтинговая система оценки знаний студентов

п/п	Вид контроля знаний	Количество баллов за один вид работы	Максимальная балльная оценка	Бонусы	Штрафы
1	<i>Лекции:</i> - посетил все лекционные занятия; - пропустил одно занятие без уважительной причины; - нарушение учебной дисциплины.			3	- 0,5 - 2
2	<i>Лабораторно-практические занятия:</i>				

Химия			Б1.Б.26		
	- выполнение лабораторных работ; - защита лабораторных работ; - посетил все лабораторно-практические занятия; - не готов к лабораторной работе; - пропуск лабораторно-практического занятия без уважительной причины; - опоздание на занятие (два и более); - нарушение правил техники безопасности; - повреждение имущества кафедры.	0,5 1	7 14	3	- 1 - 0,5 - 2 - 2 - 5
3	<i>Тестовые задания:</i> - выполнение.	1	14		
4	<i>Интерактивные занятия:</i> - активная работа на занятиях, выполнение заданий в Moodle; - не готов к занятию.	1	5		- 1
5	<i>Контрольная работа:</i> - выполнение; - не готов к контрольной работе.	5	15		- 2
6	<i>Коллоквиум:</i> - выполнение; - не готов к коллоквиуму.	5	15		- 2
	Количество баллов в семестре:		70	10	
	Количество баллов на экзамене:		20		

Совокупной формой оценки результатов изучения студентами дисциплины «Химия» является экзамен (1 семестр).

Для оценки успеваемости студентов предусматривается наличие *текущего, рубежного и итогового контроля* успеваемости.

*Текущий контроль* осуществляется как в ходе учебных (аудиторных) занятий, так и в ходе самостоятельной работы. Контрольными мероприятиями текущего контроля являются:

- выполнение и сдача (защита) отчетов по лабораторным работам;
- тестирование (письменное или компьютерное);
- контрольные работы;
- коллоквиумы (устный, письменный, комбинированный);
- выполнение домашних контрольных работ;
- написание рефератов;
- контроль посещения аудиторных занятий и выполнения учебного графика.

*Рубежный контроль* – вид контроля, проводимый по завершению изучения темы (модуля). Он проводится в форме группового (или индивидуального) собеседования.

*Итоговый контроль* – вид контроля, проводимый по завершению изучения дисциплины в семестре, проводится в форме экзамена.

К зачету необходимо выполнить все лабораторные работы и своевременно, не позднее 2-х недель после выполнения, защитить их у преподавателя. При защите л/р работы студент должен знать ход выполнения работы, внешние эффекты реакций, условия их проведения и при изменении каких условий данные реакции не протекают. По результатам лабораторной работы студент должен написать отчет, включающий цель работы, задание, схему процесса, расчеты, графики и выводы.

Выступать на лабораторно-практических занятиях с устными сообщениями при рассмотрении конкретных изучаемых тем и решать расчетные задачи.

Сдать на положительные оценки формы промежуточного контроля знаний по основным разделам курса.

**При оценивании знаний учебного материала учитываются следующие качественные показатели:**

а) глубина, которая характеризуется знанием теоретических и практических разделов курса;

б) полнота знаний, которая соответствует объему программы информации основных учебных пособий;

в) осознанность, которая характеризуется умением конкретизировать полученную информацию на конкретных примерах при устных ответах на семинарах, коллоквиумах, зачете и при решении задач.

Для методически правильной организации подготовки к лабораторно-практическим занятиям, коллоквиумам, контрольным работам, экзамену по дисциплине необходимо:

1. Внимательно ознакомиться с программой курса.

2. Прочитать внимательно содержание вопросов по программе курса.

3. Изучить данные вопросы по лекционному материалу; с вопросами вынесенными на самостоятельное изучение ознакомиться по основной и дополнительной литературе.

4. Найти данные вопросы в учебниках и ознакомиться с содержанием параграфов и глав учебника, излагающих материал.

5. Для более детального запоминания необходимо на бумаге воспроизвести формулы всех веществ и уравнения химических реакций, о которых упоминалось в данном разделе.

6. Для упражнений и самоконтроля в усвоении материала следует обязательно пользоваться заданиями для самостоятельной работы.

7. При оценивании знаний студента учитывается число и характер ошибок (существенных и несущественных).

Результаты обучения проверяются в процессе устных ответов на лабораторно-практических занятиях, коллоквиумах, защите лабораторных работ и выполнении контрольных работ.

Процесс усвоения дисциплины «Химия» включает следующие виды учебной и прикладной деятельности студентов.

**Лекции.** Курс лекций предусматривает теоретическое рассмотрение всех разделов учебной программы с элементами методики их изучения. Студент должен конспектировать лекции в специальной тетради.

**Лабораторный практикум и практические занятия.** Предусматривает развитие и иллюстрацию теоретического материала, привитие профессиональных навыков выполнения химического эксперимента, использование теоретических знаний для решения практических и расчетных задач.

Лабораторный практикум осуществляется по методическим разработкам, которые содержат теоретическую часть, методику выполнения, а также домашнее задание для закрепления пройденного материала. Результаты экспериментальных и семинарских, а также домашних заданий оформляются в тетради. Каждая лабораторная работа должна быть защищена. В процессе защиты студент должен продемонстрировать знание цели работы, методику ее проведения и выводов.

На теоретических занятиях прорабатываются наиболее сложные темы программы. Пометки с разъяснениями студент может делать на полях конспекта лекций.

**Самостоятельная работа студентов** включает:

а) подготовку к теоретическим семинарам по темам (согласно учебно-тематическому плану лабораторно-практических занятий, учебной программе по дисциплине).

б) проработку теоретической части к выполнению лабораторной работы (лекции и учебные пособия);

в) ознакомление с заданиями лабораторной работы;

г) выполнение домашнего задания;

д) для закрепления знаний по темам студент выполняет задания по рекомендованным задачникам, оформляя их в специальной тетради по КСР (контроль за их выполнением осуществляется на занятиях по КСР и консультациях).

**Коллоквиум.** С целью осуществления текущего контроля усвоения материала проводятся коллоквиумы.

Задание на коллоквиуме включает два теоретических вопроса по теме. В случае неудовлетворительной оценки сдачи коллоквиума, материал выносится на экзамен.

**Контрольная работа.** С целью осуществления текущего контроля усвоения навыков решения расчетных задач проводятся контрольные работы. Если контрольная работа не зачтена, ее следует выполнить заново с учетом замечаний преподавателя.

**Консультации.** По всем вопросам, вызывающим затруднения при изучении дисциплины студенты могут получить индивидуальные и групповые консультации у ведущего преподавателя в отведенные для этого часы.

#### **Критерии оценивания устных ответов (коллоквиумов) (максимальное количество баллов - 5)**

**Оценка 5 баллов** ставится за высокий уровень - если студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком, точно используя химическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности; правильно выполнил рисунки, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания; продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя; возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил после замечания.

**Оценка 4 балла** ставится за повышенный уровень – если ответ студента удовлетворяет основным требованиям к ответу на «5» баллов, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов; если студент допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

**Оценка 3 балла** ставится, если студент освоил необходимый уровень (базовый) образовательной программы по теме коллоквиума; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной не грубой ошибки, не более двух - трех негрубых ошибок, одной не грубой ошибки и трех недочетов; допустил четыре – пять недочетов.

**Оценка 1 или 2 балла** ставится, если студент не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки «3».

**Оценка 0 или -2 балла** ставится в том случае, если студент не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

#### **Критерии оценивания контрольных работ (максимальное количество баллов - 5)**

Контрольная работа имеет следующую структуру: первая часть (2-3 задания) – базовый материал (на удовлетворительную оценку); вторая часть (1 задание) материал повышенного уровня (на хорошую оценку); третья часть (1 задание) материал высокого уровня (на отличную оценку).

**Оценка 5 баллов** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**Оценка 4 балла** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**Оценка 3 балла** ставится, если правильно выполнены задания базового уровня, выполнено не менее 40% всей работы или допущено не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не

более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех - пяти недочетов.

**Оценка 1 или 2 балла** ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 40% всей работы.

**Оценка 0 или -2 баллов** ставится, если студент совсем не выполнил ни одного задания.

### **Оценка лабораторных работ**

**Оценка 1 балл** ставится; если студент выполнил и оформил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка 0,8 баллов** ставится, если выполнены требования к оценке 1 балл, но было допущено два-три недочета, не более одной не грубой ошибки и одного недочета.

**Оценка 0,5 балла** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Оценка 0 (или -1) баллов** ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Во всех случаях оценка снижается, если студент не соблюдал требований правил безопасного труда.

### **Перечень ошибок**

#### ***Грубые ошибки***

1. Незнание определений, основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения.

2. Неумение выделять в ответе главное.

3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода её решения; незнание приёмов решения задач, аналогичных ранее решенным; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.

4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.

5. Неумение подготовить к лабораторной работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.

6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

7. Неумение определить показание измерительного прибора.

8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

#### ***Негрубые ошибки.***

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия; ошибки, вызванные не соблюдением условий проведения опыта или измерений.

2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах; неточности чертежей, графиков, схем.

3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

4. Нерациональный выбор хода решения.

#### ***Недочеты.***

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решений задач.

2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.

3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : 2018-07-12 / Н.С. Ахметов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 744 с. — Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/107904#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/107904#book_name) . — Загл. с экрана.
2. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/50685#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/50685#book_name) — Загл. с экрана.

### 7.2. Дополнительная литература

3. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для академического бакалавриата / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 353 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9353-0. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/736D053E-E77C-4726-8CC5-F8E756E674A5/obschaya-himiya-v-2-t-tom-1> — Загл. с экрана.
4. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 379 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9355-4. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/EBE718FD-189B-494E-A633-DCA7F607FCC9/obschaya-himiya-v-2-t-tom-2> — Загл. с экрана.
5. Шевницына Л. В., Апарнев А. И., Синчурина Р. Е. Неорганическая химия. Задачи и упражнения для выполнения контрольных работ. Учебно-методическое пособие. - НГТУ, 2011. -107 с. URL:[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=228797](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=228797)

#### *Периодические издания:*

1. Вестник БГУ. Серия 2: Химия. Биология. География [Электронный ресурс]: сайт / Белорусский государственный университет. Минск. 1973-2016. URL: <http://www.bsu.by/ru/main.aspx?guid=184121>.
2. Вестник Московского университета. Серия 2: Химия [Электронный ресурс]: сайт / Химический факультет. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. Москва. 1986-2017. URL: <http://www.chemnet.ru/rus/vmgu/welcome.html>.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого» – Режим доступа: <http://tsput.ru>.
2. Университетская библиотека Он-лайн. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. – Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система biblio-online.ru (“Юрайт”). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/> - Загл. с экрана.
4. Естественнонаучный образовательный портал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.en.edu.ru>. - Загл. с экрана.
5. Библиотека химического факультета МГУ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/library>. - Загл. с экрана.

6. Национальный цифровой ресурс Руконт. Электронная библиотечная система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rucont.ru>. – Загл. с экрана.

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>.

8. Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН). – Режим доступа: <http://www.neicon.ru/>.

9. Информационные системы научных учреждений Российской академии наук – Режим доступа: <http://www.ras.ru/sciencestructure/informationsystems.aspx>.

Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России). – Режим доступа: <http://gpntb.ru/>.

Научная электронная библиотека ГПНТБ России. – Режим доступа: <http://ellib.gpntb.ru/>.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции, читаемые преподавателем, являются основным ориентиром при изучении дисциплины. Методической основой освоения курса является рабочая программа по дисциплине, которую следует получить на сайте университета в сети интернет в системе «Электронное обучение» (MOODLE) и использовать для подготовки к лабораторным занятиям и к зачету. Студенту необходимо вести конспекты, в которых необходимо отражать основные понятия, не только на основе лекций, но и на основе работы с основной, дополнительной литературой и интернет-источниками, выполнять задания для самостоятельной работы, предложенные преподавателем, а также проводить подготовку к проверочным работам по дисциплине.

Прямой обязанностью студента является посещение занятий, написание конспектов лекций, подготовка к лабораторным работам, выполнение и защита отчета лабораторных работ на аудиторных занятиях, прохождение тестирования.

Студенту, на первой лекции, предлагается тематический план дисциплины, список рекомендуемой литературы, темы и количество расчетных практических работ, список параграфов тем выносимых на самостоятельное изучение.

К началу изучения дисциплины обучающимся необходимо:

– ознакомиться с нормативной правовой базой, устанавливающей требования к реализации ОПОП направления, используя современные профессиональные базы данных и/или информационные справочные системы и/или внутривузовское сетевое окружение;

– получить индивидуальные логин и пароль для доступа в электронную информационно-образовательную среду ТГПУ им. Л.Н. Толстого (доступ в систему Moodle и личный кабинет обучающегося ТГПУ им. Л.Н. Толстого в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»);

– ознакомиться с настоящими методическими указаниями для обучающихся по освоению дисциплины; перечнем основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины; перечнем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины; перечнем учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине; методическими материалами, определяющими процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

**Лекционные занятия:** студентам необходимо вести конспект лекций, выполнять интерактивные задания, предлагаемых преподавателем, выполнять задания по самостоятельной работе на лекциях. Содержание лекционных занятий должно быть полностью отражено в конспекте. Основной материал дается ведущим преподавателем, однако темы, выносимые на самостоятельное изучение, также должны быть отражены в конспекте.

**Лабораторные работы:** студенты должны подготовиться к каждой лабораторной работе, в соответствии с темами, используя материалы для самостоятельной подготовки. По каждой теме необходимо прорабатывать вопросы для самостоятельного разбора.

**Самостоятельная работа:** студентам необходимо выполнять задания преподавателя по подготовке к лекционным и лабораторным занятиям. Отдельные вопросы темы, по причине значительного объема изучаемой информации, выносятся полностью на самостоятельное изучение студентов с обязательным конспектированием; вопросы, затронутые преподавателем на лекционных занятиях, студенты также должны проработать по лекционному материалу, основной и дополнительной литературе, Интернет-ресурсам.

**Контроль самостоятельной работы:** проводится на аудиторных занятиях, занятии, посвященном КСР. Контроль самостоятельной работы состоит в проверке самостоятельной проработки тем дисциплины, проверке и оценке выполнения заданий самостоятельной работы и в оценке результатов тестирования.

В процессе освоения дисциплины обучающимся необходимо посещать учебные занятия, выполнять задания, предусмотренные настоящей рабочей программой; самостоятельно использовать основную, при необходимости дополнительную учебную литературу, необходимую для освоения дисциплины; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины; учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. Также в процессе освоения дисциплины обучающимся не реже чем раз в неделю отслеживать текущую информацию, при необходимости размещаемую в системе Moodle.

При изучении дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов, представленная в разделе 6.4 данного документа.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

### **Лицензионное программное обеспечение.**

1. Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01 - RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.
2. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
6. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
7. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
9. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.



**Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, к которым обеспечен доступ обучающимся.**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Дисциплина обеспечена специальными помещениями, представляющими собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Учебные помещения для проведения занятий лекционного типа оборудованы мультимедийным демонстративным оборудованием, для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Для проведения лабораторных занятий задействованы специализированные лаборатории, оснащенные соответствующим лабораторным оборудованием

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду ТГПУ им. Л.Н. Толстого.

## 12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

1. Планируемые результаты обучения при освоении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у студента должна быть сформирована следующая компетенция: способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива (ПК-1); способностью к познавательной деятельности (ОК-10).

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести:

**Знания:** общие положения, основные законы и понятия химии

**Умения:** применять закономерности и методы химии в профессиональной деятельности; понимать и использовать естественно-научный понятийный аппарат в профессиональной деятельности

**Навыки:** работы с лабораторным оборудованием и методиками проведения экспериментов с соблюдением правил техники безопасности, методами анализа и оценки результатов лабораторных исследований; владение методами экспериментального исследования (планирование, постановка и обработка эксперимента);

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам базовой части дисциплин направления. .

3. Объем дисциплины 3 зачетных единиц.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчики: доцент кафедры химии Чилачава К. Б.

6. Дополнительные сведения

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Разработчики:**

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность
Чилачава К. Б.	к.х.н.	доцент	доцент

**13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**