

Энгельсский технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Естественные и математические науки»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.9 «Химия»

направления подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение

машиностроительных производств

Профиль «Технология машиностроения»

форма обучения – очная

курс – 1

семестр – 1

зачетных единиц – 4

часов в неделю – 4

всего часов – 144

в том числе:

лекции – 32

коллоквиумы – нет

практические занятия – нет

лабораторные занятия – 32

самостоятельная работа – 80

зачет – нет

экзамен – 1 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ЕМН

«20» июня 2023 года, протокол № 30

Зав. кафедрой  /Жилина Е.В./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН

«29» июня 2023 года, протокол № 5

Председатель УМКС/УМКН  /Тихонов Д.А./

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель преподавания дисциплины «Химия»: приобретение студентами знаний и навыков в области химических наук, позволяющих применять их при освоении других дисциплин образовательного цикла и последующей профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

1.1 ознакомить студентов с основными понятиями, законами и методами химии как науки, составляющей фундамент всей системы химических знаний;

1.2 способствовать формированию у студента обобщенных приемов исследовательской деятельности (постановка задачи, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка ее решения), научного взгляда на мир в целом;

1.3 довести до сознания студентов тот факт, что химия является фундаментальной наукой и мощным инструментом исследования и познания процессов, происходящих в окружающем нас мире и внутри нас;

1.4 развить у студентов профессиональное химическое мышление, чтобы будущий бакалавр смог переносить общие методы научной работы в работу по специальности; обеспечить возможность овладения студентами совокупностью химических знаний и умений, соответствующих уровню бакалавра по соответствующему профилю.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Химия» представляет собой дисциплину базовой части учебного цикла (Б.1.1.9) основной образовательной программы бакалавриата по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Для изучения курса химии необходимо знание школьных курсов химии, физики и математики. Усвоение этого курса необходимо для успешного изучения следующих дисциплин: технология конструкционных материалов, материаловедение, экология.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б.1.1.9 «Химия» направлен на формирование универсальной компетенции УК-1:

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

В результате изучения дисциплины «Химия» базовой части учебного цикла (Б.1.1.9) основной образовательной программы бакалавриата студент должен продемонстрировать следующие результаты образования.

Обучающийся должен:

3.1. Знать:

- основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ;

- свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов.

3.2. Уметь:

- использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;

- проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций.

3.3. Владеть:

- методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента).

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
УК-1: способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Знать методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.
	ИД-2 <sub>УК-1</sub> Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.
	ИД-3 <sub>УК-1</sub> . Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач, связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 <sub>УК-1</sub> Знать методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> <li>- учение о скорости химического процесса (химическая кинетика) и химическом равновесии;</li> <li>- классификацию и условия протекания реакций в водных растворах без изменения и с изменением степеней окисления элементов</li> <li>- основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ;</li> <li>- свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов.</li> <li>- химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений и свойства координационных соединений;</li> <li>- учение о направлении химического процесса (химическая термодинамика);</li> </ul>
ИД-2 <sub>УК-1</sub> Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач.	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;</li> <li>- проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций;</li> <li>- записывать стехиометрические, ионные, окислительно-восстановительные, термохимические и кинетические уравнения реакций;</li> <li>- определять тип химической реакции по различным признакам классификации, возможность, скорость и глубину ее протекания;</li> <li>- предсказывать окислительно-восстановительные свойства</li> </ul>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	простых и сложных веществ на основе электронного строения атомов или ионов, входящих в их состав; - использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач.
ИД-Зук-1. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач, связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели.	Владеть: - общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами; - элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом; - методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента).

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ темы	№ темы	Наименование темы	Часы/из них в интерактивной форме					
				Всего	ЛЗ	КЛ	ЛР	ПР	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1-4	1	Основные понятия и законы химии	36/10	8/8		14		14
2	5-8	2	Строение атома и химическая связь	30/8	6/6				24
3	9-13	3	Химические взаимодействия в растворах. Окислительно-восстановительные процессы.	42/10	10/10		12		20
4	14-16	4	Основы электрохимии	36/6	8/8		6		22
Всего				144/34	32		32		80

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1 семестр				
1	2	1	<b>Основные понятия и законы химии.</b> Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент. Закон сохранения массы. Закон сохранения энергии Уравнение Эйнштейна. Закон Авогадро и следствия из него.	1-5, 6-11
	2	2	<b>Энергетика химических реакций</b> Основные понятия, 1-ый закон термодинамики. Термодинамические процессы, закон Гесса.	1-5, 6-11

			Энтропия, свободная энергия Гиббса. 2-й закон термодинамики. Направленность самопроизвольных химических процессов.	
	2	3	<b>Химическая кинетика.</b> Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.	1-5, 6-11
	2	4	<b>Катализ и катализаторы.</b> Катализаторы. Цепные реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия, принцип Ле Шателье.	1-5, 6-11
2	2	5	<b>Основные представления о строении атома.</b> Элементарные частицы, атомное ядро, изотопы, понятие элемента. Квантовые числа, энергия и конфигурации электронных орбиталей. Правила заполнения электронных орбиталей: принцип Паули, принцип минимума энергии, правило Хунда, правила Клечковского. Электронно-структурные формулы.	1-5, 6-11
	2	6	<b>Периодический закон и периодическая система им. Д.И. Менделеева.</b> Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева. Зависимость свойств элементов от их положения в периодической системе. Свойства атомов: радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Периодичность изменения свойств атомов.	1-5, 6-8
	2	7	<b>Химическая связь и строение молекул.</b> Образование химической связи. Теория гибридизации атомных орбиталей. Полярность и поляризуемость связи. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная. Характеристики химической связи: длина, энергия, направленность, насыщенность, дипольные моменты, эффективные заряды атомов.	1-5.
3	2	8	<b>Растворы неэлектролитов.</b> Способы выражения концентрации раствора. Растворимость веществ в воде. Осмос. Осмотическое давление. Давление пара растворов (1-ый и 2-ой законы Рауля).	1-5, 6-11
	2	9	<b>Дисперсные системы. Коллоидные растворы.</b> Классификация дисперсных систем по размеру частиц, по агрегатному состоянию. Физико-химические явления на границе раздела фаз. Адсорбция.	1-5.
	2	10	<b>Растворы электролитов.</b> Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации, сила электролитов.	1-5, 6-11
	2	11	<b>Кислотность и щелочность растворов. Ионное</b>	1-5, 6-11

			произведение воды. Водородный показатель. Буферные растворы. Гидролиз солей.	
	2	12	<b>Окислительно-восстановительные реакции.</b> Методы составления и уравнивания ОВР.	1-5, 6-11
4	2	13	<b>Основные понятия электрохимии</b> Электрохимическая система, электрод. Электродвижущая сила. Электродный потенциал. Водородный электрод, Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов	1-5, 6-11
	2	14	<b>Металлы.</b> Металлы. Физические и химические свойства. S-металлы. Химические реакции.	1-5, 6-11
	2	15	<b>Металлы.</b> Физические и химические свойства. Переходные металлы. Химические реакции.	1-5, 6-11
			<b>Прикладная электрохимия.</b> Химические источники тока. Классификация ХИТ: первичные и вторичные. Устройство и принцип действия свинцового аккумулятора.	1-5, 6-11
	2	16	<b>Прикладная электрохимия.</b> Электролиз растворов и расплавов солей. Законы Фарадея.	1-5, 6-11
		<b>Коррозия металлов.</b> Понятие коррозии. Скорость коррозии. Виды коррозии. Методы защиты от коррозии.	1-5, 6-11	

## 6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрены

## 7. Перечень практических занятий

Не предусмотрены

## 8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отработываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	3
1 семестр			
1	4	Определение эквивалентной массы металла методом вытеснения водорода из кислоты.	[6]
	4	Скорость химических реакций.	[6]
	4	Химическое равновесие	[6]
	2	Тепловой эффект химической реакции	[6]
3	4	Реакции ионного обмена.	[7]
	4	Гидролиз солей.	[7]
	4	Окислительно-восстановительные реакции.	[9]
4	2	Химические источники тока	[10]
	2	Электролиз	[10]
	2	Коррозия металлов	[10]

## 9. 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	14	Химический элемент. Простое и сложное вещество. Закон Дальтона. Закон Авогадро.	[1-5], [10,11],
2	24	Ионная связь. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Металлическая связь. Водородная связь	[1-5], [10,11],
3	20	Теория электролитической диссоциации. Ионные уравнения. Порядок составления ионных уравнений. Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса.	[1-5], [10,11],
4	22	Устройство свинцового аккумулятора. Особенности работы никель-кадмиевого аккумулятора. Серебряно-цинковые аккумуляторы. Электропроводность растворов Факторы, влияющие на интенсивность коррозии Электрохимическая защита металлов от коррозии.	[1-5], [10,11],

В результате освоения заданий самостоятельной работы студент должен уметь решать задачи по изученным темам, подготовиться к выполнению лабораторных работ, а также к экзамену. На основе изученного материала студент должен выполнить письменные задания в виде модулей, как промежуточного контроля знаний.

#### 10. Расчетно-графическая работа

*Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)*

Не предусмотрена учебным планом

#### 11. Курсовая работа

*Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)*

Не предусмотрена учебным планом

#### 12. Курсовой проект

*Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)*

Не предусмотрен учебным планом

#### 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.1.9 «Химия» должна сформироваться универсальная компетенция УК-1.

##### Карта компетенции УК-1:

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	Б.1.1.9 «Химия»	<b>Знать:</b> - учение о скорости химического процесса	Лекции, лабораторные занятия,	Отчеты по лабораторным занятиям,

		<p>(химическая кинетика) и химическом равновесии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию и условия протекания реакций в водных растворах без изменения и с изменением степеней окисления элементов</li> <li>- основные понятия, законы и модели химических систем, реакцию</li> <li>способность веществ;</li> <li>- свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов.</li> <li>- химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений и свойства координационных соединений;</li> <li>- учение о направлении химического процесса (химическая термодинамика);</li> </ul>	самостоятельная работа	тестирование, экзамен.
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;</li> <li>- проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций;</li> <li>- записывать стехиометрические, ионные, окислительно-восстановительные,</li> </ul>	Лабораторный практикум, СРС, контрольные работы, модули, экзамен	Отчет отчет по лабораторной работе, экзамен



		<p>термохимические и кинетические уравнения реакций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять тип химической реакции по различным признакам классификации, возможность, скорость и глубину ее протекания;</li> <li>- предсказывать окислительно-восстановительные свойства простых и сложных веществ на основе электронного строения атомов или ионов, входящих в их состав;</li> <li>- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач.</li> </ul>		
		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами;</li> <li>- элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом;</li> <li>- методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и</li> </ul>	<p>Лекции, лабораторные работы, СРС, тестирование.</p>	<p>Отчеты по лабораторному практикуму, модульным работам, экзамен</p>

		обработка эксперимента).		
--	--	--------------------------	--	--

## УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ УК-1

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2
Пороговый (удовлетворительный)	<p><b>Знает</b> - основные понятия и законы химии, классификацию неорганических соединений.</p> <p><b>Умеет</b>-;использовать законы химии при решении задач, выстраивать цепочки простых превращений.</p> <p><b>Владеет</b>-. общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами;</p>
Продвинутый (хороший)	<p><b>Знает</b> -; классификацию и условия протекания реакций в водных растворах без изменения и с изменением степеней окисления элементов, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ; свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов.</p> <p><b>Умеет</b>-; проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций;</p> <p>-записывать стехиометрические, ионные, окислительно-восстановительные, термохимические и кинетические уравнения реакций;</p> <p><b>Владеет</b> –элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом;</p>
Высокий (отличный)	<p><b>Знает</b> - химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений и свойства координационных соединений;</p> <p>- учение о направлении химического процесса (химическая термодинамика);</p> <p><b>Умеет</b>- предсказывать окислительно-восстановительные свойства простых и сложных веществ на основе электронного строения атомов или ионов, входящих в их состав;</p> <p>- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач</p> <p><b>Владеет</b> – методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента).</p>

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.1.9 «Химия» включает учет выполнения лабораторных работ, самостоятельной работы, тестовых заданий, экзамен. Лабораторные работы считаются выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие расчёты, уравнения реакций и защите лабораторного занятия – ответе на вопросы по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не

зачтено» ставится в случае, если работа решена неправильно, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю. Самостоятельная работа считается выполненной в случае успешного выполнения тестовых заданий в виде модулей. К экзамену по дисциплине студенты допускаются при предоставлении всех отчетов по всем лабораторным занятиям и успешном написании модульных заданий.

Экзамен проводится в виде компьютерного тестирования. Шкала оценивания следующая. Оценка «отлично» ставится, если студент показывает четкий грамотный и обоснованный уровень знаний по существу поставленных вопросов – дает правильный ответ на 80-100% тестовых заданий.

При оценке «хорошо» студент показывает глубокие знания по поставленным вопросам – отвечает правильно на 60-79% тестовых заданий.

При оценке «удовлетворительно» студент не дает полного исчерпывающего ответа на поставленные вопросы, допускает отдельные неточности и погрешности при трактовке материала – отвечает правильно на 35-59% тестовых заданий.

При оценке «неудовлетворительно» студент не представляет достаточно убедительных знаний – отвечает менее чем на 35 % тестовых заданий.

***Примеры контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплин.***

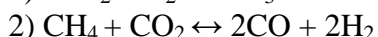
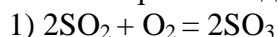
#### *Текущий контроль*

##### Модуль 1

-Вычислите массу (г) бромида кальция, в которой содержится такое же количество вещества, что и в 9,96г йодида калия.

-При окислении металла (II) массой 6,4г получился оксид массой 8г. При восстановлении этого оксида массой 1,0г получен металл массой 0,8г. Отвечают ли эти данные закону постоянства состава: 1) да; 2) нет? Ответ подтвердите расчетом.

- Напишите выражения для констант равновесия реакций:



В каком направлении произойдет смещение равновесия при понижении давления?

##### Модуль 2

-Укажите квантовые числа ( $n, l, m, m_s$ ) электрона, который является последним по порядку заполнения, и определите число неспаренных электронов в атоме элемента третьего периода четвертой группы главной подгруппы.

-Внешние уровни атомов имеют вид:  $2s^2 2p^1, 4s^2 4p^2, 5s^2 5p^4, 6s^1$ . В каких периодах, и в каких подгруппах находятся эти элементы? К каким электронным семействам они принадлежат?

-Определите тип гибридизации орбиталей центрального атома в следующих частицах, назовите и изобразите геометрическую форму этих частиц. Определите кратность связи и состояние насыщенности центрального атома.

$\text{AlCl}_3, \text{CH}_4, \text{BI}_3, \text{SClF}_5, \text{SiF}_4, \text{GeF}_4$ .

##### Модуль 3

- Пероксид водорода. Строение. Окислительно-восстановительные свойства. Приведите уравнения реакций.
- Какова функция в окислительно-восстановительных реакциях  $\text{SO}_2$  и сульфитов. Составить уравнения реакций, происходящих при пропускании  $\text{SO}_2$  через растворы а)  $\text{H}_2\text{S}$  б)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  в кислой среде.
- Составить уравнения реакций
 
$$\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) =$$

$$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб}) =$$

*Примеры заданий для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины*

- Методом электронного баланса расставить коэффициенты в уравнении реакции  $\text{KI} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ , коэффициент перед восстановителем равен:
- Методом электронного баланса подобрать коэффициенты в уравнении реакции
- Закончите уравнение реакции  $\text{Ca} + \text{HNO}_3(\text{разб}) = \dots$ , методом электронного баланса подберите коэффициенты, укажите сумму коэффициентов в правой части уравнения реакции
- Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнении реакции  $\text{P} + \text{HNO}_3(\text{разб}) + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}$  и укажите сумму коэффициентов в левой части уравнения

### Тестовые задания по дисциплине

Тестовые задания для экзамена размещены на сайте ИОС института  
<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=105&tip=12>

### Вопросы для экзамена

1. Основные понятия химии: атом, молекула, простое и сложное вещество, изотопы, химический элемент, химическая формула, атомная и молекулярная массы, моль, молярная масса, молярный объем.
2. Основные классы неорганических соединений (кислоты, соли, оксиды, основания): определение, типы, химические свойства, получение. Номенклатура неорганических соединений.
3. Понятие эквивалента, эквивалентного объема, молярной массы эквивалента. Расчет молярной массы эквивалента элемента, оксида, кислоты, основания, соли. Закон эквивалентов.
4. Взаимосвязь энергии и массы (уравнение Эйнштейна). Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Объединенный газовый закон (уравнение Гей-Люссака и Бойля-Мариотта). Уравнение Клапейрона, уравнение состояния идеального газа. Закон Авогадро и следствия из него.
5. Основные сведения о строении атома (состав атомных ядер, изотопы, определение химического элемента). Двойственная (корпускулярно-волновая) природа света, электрона.
6. Физический смысл квантовых чисел.
7. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Электронная конфигурация атомов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Теоретическое обоснование периодического закона. Закон Мозли.
8. Порядок заполнения электронами орбиталей: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.

9. Зависимость свойств элементов от их положения в периодической системе. Периодичность изменений свойств (радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность).
10. Химическая связь. Условия и механизмы образования химической связи. Энергия связи.
11. Ковалентная связь (полярная и неполярная). Дипольный момент.
12. Свойства ковалентной связи: насыщаемость, направленность ( $\sigma$  и  $\pi$  связи), поляризуемость.
13. Гибридизация орбиталей  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ .
14. Ионная связь. Природа и свойства ионной связи. Примеры образования.
15. Водородная связь. Условия образования водородной связи. Особенности свойств веществ с ассоциированными молекулами.
16. Металлическая связь. Электронное строение и особенности свойств металлов.
17. Химическая кинетика. Понятие скорости химической реакции. Математическое выражение.
18. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ (закон действующих масс). Константа скорости.
19. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Правило Вант Гоффа. Уравнение Аррениуса.
20. Зависимость скорости реакции от природы веществ. Энергия активации химических реакций. Активированный комплекс.
21. Ускорение химических реакций (катализ). Понятие о катализаторах и каталитических реакциях. Механизм действия катализатора.
22. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на направление химических реакций и химическое равновесие (концентрация, температура, давление). Принцип Ле Шателье – Брауна.
23. Изменение внутренней энергии и энтальпии в химических реакциях.
24. Закон Гесса и следствия из закона Гесса.
25. Свободная энергия Гиббса.
26. I и II законы термодинамики.
27. Растворы. Понятие растворителя, растворенного вещества. Гидратная теория Д.И. Менделеева. Сольватация. Гидратация. Растворимость, произведение растворимости.
28. Понятие: системы, фазы, гомогенные и гетерогенные системы.
29. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.
30. Ионные реакции в растворах. Примеры.
31. Концентрация раствора. Способы выражения концентрации растворов: а) массовая доля (процентная концентрация); б) молярная концентрация; в) молярная концентрация эквивалента; г) моляльная концентрация; д) титр. Формула титрования.
32. Диффузия, осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Осмос в природе.
33. Первый закон Рауля (понижение давления пара растворителя над раствором). Второй закон Рауля (повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания растворов).
34. Основные признаки и классификация дисперсных систем. Устойчивость коллоидных систем.
35. Теория электролитической диссоциации (ТЭД) Аррениуса. Константа и степень диссоциации. Произведение растворимости.
36. Сильные и слабые электролиты. Свойства кислот, оснований и солей с точки зрения ТЭД.
37. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН).
38. Гидролиз солей.

39. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Типы ОВР.
40. Степень окисления. Понятие процессов окисления, восстановления, окислителя, восстановителя.
41. Понятие об электродных потенциалах. Уравнение Нернста.
42. Гальванический элемент, причины возникновения электрического тока.
43. Первичные и вторичные химические источники тока. Свинцовый аккумулятор. Устройство. Химические реакции при разряде и заряде.
44. Электролиз расплава и раствора хлорида натрия с инертными электродами. Электролиз солей с активными электродами. Рафинирование металлов.
45. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза.
46. Коррозия. Виды коррозии: химическая, электрохимическая. Коррозия оцинкованного и луженого железа.
47. Факторы, влияющие на интенсивность коррозии. Способы защиты металлов от коррозии: механические, химические и электрические.

#### **Оценка уровня сформированности профессиональной компетенции**

- Профессиональная компетенция будет считаться сформированной на **пороговом** уровне при наличии правильных ответов по тестам от 35 до 59%.
- Профессиональная компетенция будет считаться сформированной на **продвинутом** уровне при наличии правильных ответов по тестам от 60% до 79%.
- Профессиональная компетенция будет считаться сформированной на **высоком** уровне при наличии правильных ответов по тестам 80% и более.

При этом экзамен необходим, либо для подтверждения уровня оценки сформированности профессиональной компетенции по тестам, либо дает возможность повышения оценки уровня сформированности профессиональной компетенции.

#### **14. Образовательные технологии**

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Химия» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: деловая игра, лекция-визуализация, проблемная лекция.

Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет 36 % аудиторных занятий.

В рамках учебного курса предусмотрены лекционные занятия с использованием презентаций, выполненных в редакторе Microsoft Office Power Point 2010 по всем темам (100 %). (Программное обеспечение: Microsoft Office Power Point 2010).

#### **15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

*(позиции раздела нумеруются сквозной нумерацией и на них осуществляются ссылки из 5-13 разделов)*

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка - М.: КНОРУС, 2010. – 752 с. Количество экземпляров – 22.
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии / Н.Л. Глинка – М.: КНОРУС, 2012 – 240 с. Количество экземпляров – 32.
3. Пресс, И. А. Основы общей химии: учебное пособие / И. А. Пресс. — 4-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 352 с. — ISBN 078-5-93808-344-9. — Текст :

электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97819.html> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/97819>

4. Барковский Е.В. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барковский Е.В., Ткачев С.В., Петрушенко Л.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 641 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35509> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

5. Стась Н.Ф. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Стась Н.Ф. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2014. – 93 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34718>. - ЭБС «IPRbooks».

6. Дроздов, А. А. Неорганическая химия : учебное пособие / А. А. Дроздов. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-9758-1753-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81031.html> (дата обращения: 12.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

*Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)*

7. Рябухова Т.О. Общая химия. / Рябухова Т.О.: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения. - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2018.- 48 с. Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/WebLib/23018.pdf>

8. Рябухова Т.О. Растворы / Рябухова Т.О., Неверная О.Г., Яковлев А.В.: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения. - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2014. - 52 с. (3 печ. л.) (другие) - ISBN 978-5-9905521-7-3. Количество экземпляров –2. Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/WebLib/23019.pdf>

9. Рябухова Т.О. Окислительно-восстановительные реакции растворах /Рябухова Т.О.: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения. 1эл.опт.диск (CD-ROM) - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2016. - Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа : <http://techn.sstu.ru/WebLib/23096.pdf>.

10.Рябухова Т.О. Неорганическая химия: учебное пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Общая и неорганическая химия» - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2015 – 56 с. Количество экземпляров – 2. Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/WebLib/23017.pdf>

11. Рябухова Т.О. Электрохимические процессы в курсе общей химии / Рябухова Т.О., Рахметулина Л.А., Яковлев А.В., Неверная О.Г.: учебное пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Общая и неорганическая химия» - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2016 – 44 с. Количество экземпляров –2. Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/WebLib/23391.pdf>

#### Интернет-ресурсы

Институт имеет операционные системы Windows, электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе.

Источники ИОС

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=105> Химия

## 16. Материально-техническое обеспечение

### Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 9 столов, 18 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска; проектор View Sonic, рулонный проекционный экран, системный блок (Atom2550/4Гб/500, клавиатура, мышь) подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия (видео, аудио материалы, планшеты, макеты и т.п.), обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, мультицентрифуга СМ-6М, реактивы, штативы, спиртовки, весы Shinko AJH-220 CE-220, посуда химическая стеклянная, плакаты.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome

**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций**

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 10 столов, 20 стульев обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; ноутбук, подключенный к Интернет; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия

#### **Учебная лаборатория**

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 9 столов, 18 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска; проектор View Sonic, рулонный проекционный экран, системный блок (Atom2550/4Гб/500, клавиатура, мышь) подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия (видео, аудио материалы, планшеты, макеты и т.п.), обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, мультицентрифуга СМ-6М, реактивы, штативы, спиртовки, весы Shinko AJH-220 CE-220, посуда химическая стеклянная, плакаты.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: оснащена мультицентрифугой СМ-6М, реактивами, штативами, спиртовками, весами Shinko AJH-220 CE-220, посудой химической стеклянной, плакатами, наглядными пособиями, видео, аудио материалами, мультимедийной аппаратурой, планшетами, макетами и т.п.

Рабочую программу составил доцент кафедры ЕМН



О.Г. Неверная