Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____Хагуров Т.А.
подпись
31 мая 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.03 Химия
(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность 27.03.03 Системный анализ и управление
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация Системный анализ и управление экономическими процессами
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2019

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью изучения курса «Химия» студентами нехимических специальностей является формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения и профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний и практических навыков, необходимых будущим специалистам для принятия технически, экономически и экологически обоснованных решений.

1.2 Задачи дисциплины.

Сформировать у студентов:

- основы учения о строении вещества, свойствах растворов, растворов электролитов и гальванические элементы, химическая кинетика, фундаментальные основы учения о направленности и закономерностях протекания химических процессов;
- сведения об экспериментальных и теоретических методах исследования и расчета термодинамических свойств веществ, базируясь на которых становится возможным дать количественное описание процессов, сопровождающихся изменением физического состояния и химического состава в системах различной сложности
- заложить основы для понимания химических процессов превращения веществ, которые будут способствовать принятию грамотных, научно обоснованных профессиональных решений, а также способствовать внедрению достижений химии при решении этих проблем

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» (Б.1.В.03) относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана по направлению подготовки 27.03.03 – Системный анализ (бакалавриат). Дисциплина «Химия» для нехимических специальностей вуза принадлежит к числу общенаучных учебных дисциплин и является важной составляющей в естественнонаучной подготовке специалистов.

В соответствии с учебным планом данная дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин: «Материаловедение»- 4 семестр, «Концепция современного естествознания» - 2 семестр и др.

Курс состоит из 34 часов лекционных занятий, 34 часов лабораторных работ, 4 - КСР и 45 часов на СРС, контроль 26,7часа .

Итоговый контроль – экзамен.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *общепрофессиональных* (*ОПК -1, ОПК – 3) и профессиональных компетенции (ПК1):*

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1	**ОПК-1**	готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также	Основные эксперимен-тальные и теоретически е методы исследования и анализа	количественно описать процессы, сопровождающиес я изменением физического состояния и химического	навыками экспериментально й работы в рамках проделанных лабораторных работ

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
		методов гуманитарных, экономических и социальных наук	химических веществ и хим. процессов	состава в системах различной сложности	
2	**ОПК-3**	способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Основные понятия и законы химии, взаимосвязь между различными дисциплинами естествознания	Пользоваться химической символикой, проводить расчеты по основным законам химии, анализировать научную информацию современного естествознания и учитывать ее при решении профессиональных задач.	Базовыми теоретическими естественно научными знаниями и математическими методами для решения профессиональных задач
3	**ПК-1**	способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	закономерности протекания химических процессов	объяснить зависимость свойств веществ от их состава и строения; применять полученные знания по химии для решения профессиональных задач	способностью обрабатывать и представлять экспериментальные данные; способностью внедрять достижения химии при решении профессиональных задач

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		1
Контактная работа, в том числе:	**72,3**	**72,3**
Аудиторные занятия (всего):	**68**	**68**
Занятия лекционного типа	34	34
Лабораторные занятия	34	34
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-
	-	-
Иная контактная работа:	**4,3**	**4,3**

Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		**45**	**45**
Курсовая работа		-	-
Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к решению задач и тестов.		30	30
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка к выполнению расчетно-графических заданий, подготовка докладов- презентаций и др.)		15	15
Контроль:		**26,7**	**26,7**
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
Общая трудоемкость	**час.**	**144**	**144**
	в том числе контактная работа	**72,3**	**72,3**
	зач. ед	**4**	**4**

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучается в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение. Строение атома и химическая связь. Классы неорганических соединений	**26**	6		12	8
2.	Общие закономерности протекания химических реакций	**14**	4		4	6
3.	Дисперсные системы. Растворы неэлектролитов.	**10**	4		4	2
4	Растворы электролитов	**10**	4		4	2
5	Окислительно– восстановитель-ныереакции. Электрохимические свойства растворов	**14**	4		4	6
6	Комплексные соединения. Био-неорганическая химия.	**9**	4		2	3
7	Общие свойства металлов и нелеталлов.Основы химического строения и классификация органических соединений	**8**	4		-	4
8	Методы анализа веществ	**10**	**2**		**4**	4
9	Новые направления развития современной химии и химической технологии. Реферат.	**12**	**2**		**-**	10
	Итого по дисциплине		**34**		**34**	**45**

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение. Строение атома и химическая связь. Классы неорганических соединений	Предмет и задачи химии Основные понятия и законы химии. Роль химии в научно-техническом прогрессе. Развитие химии в междисциплинарных научных областях. Проблемы экологии. Основы кванто-механической теории строение атома. Волновые свойства электронов в атоме. Уравнение де Бройля. Основы квантово-механической теории строения атома. Волновая функция. Квантовые числа. Заполнение электронами атомных орбиталей (АО). Правило Паули. Правило Хунда. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Периодически изменяющиеся свойства элементов, их связь со строением электронных оболочек атомов. Положение химического элемента в периодической системе как его главнейшая характеристика. Химическая связь. Понятие о методе валентных связей (ВС). Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Свойства ковалентной и ионной связей. Различия в физических свойствах веществ с ионной, ковалентной и металлической связью. Водородная связь. Химическая связь в кристаллах (атомная, ионная, молекулярная кристаллическая структура). Классификация кристаллических веществ по типу химической связи. Представление о полиморфизме и изоморфизме. Межмолекулярные силы взаимодействия. Химическая связь в комплексных соединениях. Типичные комплексообразователи и лиганды. Классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли.	Контрольные вопросы
2	Общие закономерности протекания химических реакций	Энергетика химических реакций. Термодинамические системы. Функции состояния (энтальпия, энтропия, работа энергия). Энергетические эффекты химических реакций. Первое начало термодинамики. Энтальпия образования вещества. Закон Гесса и его использование для термохимических расчётов. Стандартные состояния вещества. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса) как критерий и движущая сила самопроизвольного протекания процессов в закрытой системе. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Гомо- и гетерогенные равновесия. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье, условие применимости. Смещение равновесия. Условия	Контрольные вопросы

		фазового равновесия. Правила фаз. Фазовые диаграммы для одно и двухкомпонентных систем. Скорость химической реакции. Факторы, определяющие скорость реакции. Закон действующих масс.. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергия активации и активированном комплексе. Катализаторы, каталитические реакции. Автокатализ. Ферментативный катализ. Гомо- и гетерогенный катализ. Цепные реакции. Последовательные и параллельные реакции.	
3	Дисперсные системы. Растворы неэлектролитов.	Дисперсные системы их классификация. Термодинамическая неустойчивость гетерогенных дисперсных систем. Поверхностные явления и адсорбция. Суспензии и эмульсии. Коллоидные растворы и их свойства. Золи и гели. Коагуляция. Аэрозоли, дымы, туманы. Газовые растворы. Парциальное давление. Закон Дальтона. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Растворение как физико-химический процесс. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации. Законы Рауля, Генри. Осмос. Закон Вант-Гоффа.	Контрольные вопросы
4	Растворы электролитов	Основные положения теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и факторы наеё влияющие. Константа диссоциации и факторы на её влияющие. Закон разбавления. Понятие о теории сильных электролитов. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора. Ионное произведение воды. Водородный показатель (РН). Понятия о кислотно – основных индикаторах. Гидролиз солей. Необратимый гидролиз. Степень и константа гидролиза. Влияние температуры и разбавления на степень гидролиза. Буферные растворы и их свойства. Произведение растворимости (ПР). Условия выпадения осадка.	Контрольные вопросы
5	Окислительно–восстановительные реакции. Электрохимические свойства растворов	Окислительно-восстановительные процессы. Влияние кислотности среды на продукты окислительно-восстановительных реакций. Оценка термодинамической возможности протекания окислительно-восстановительных реакций. Электродный потенциал. Ряд напряжения металлов. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента. Электролиз расплавов и водных растворов солей.Законы Фарадея. Химические источники тока, аккумуляторы.	Контрольные вопросы
6	Комплексные соединения. Био-неорганическая химия.	Координационная теория Вернера. Лиганды. Типы комплексов. Дентантность. Хелаты. Природа химических связей в комплексных соединениях. Номенклатура комплексных соединений. Магнитные свойства соединений. Биоэлементы. Биолиганды. Общая характеристика координационных соединений биометаллов с биолигандами.	Контрольные вопросы
7	Общие свойства	Металлы. Физические, химические свойства и методы	Контрольные

	металлов и неметаллов. Основы химического строения и классификация органических соединений	получения металлов. Коррозия и защита металлов и сплавов от коррозии. Неметаллы. Физические и химические свойства не металлов. Деление материалов по электрическим свойствам: диэлектрики, полупроводники, проводники и сверхпроводники. Теория Бутлерова А.М. строения органических соединений. Основы классификации органических соединений по углеродному скелету и функциональным группам. Полимерные материалы.	вопросы
8	Методы анализа веществ	Методы анализа веществ: химические, физические и физико-химические методы Спектральные методы анализа: УФ-, ИК-, ЯМР . Рентгеноструктурный анализ. Способы обнаружения радиоактивности.	Контрольные вопросы
9	Новые направления развития современной химии и химической технологии. Реферат.	Новые направления современной химии и химической технологии как результат интеграции и синтеза естественнонаучных знаний: молекулярный дизайн в химии, нанохимия, спиновая химия, супрамолекулярная химия. Современная химия экстремальных состояний и новые области взаимосвязи естественных и технических наук. Нанотехнологии.	Контрольные вопросы

2.3.2 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия - не предусмотрены учебным планом.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение. Строение атома и химическая связь. Классы неорганических соединений	Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Тестирование по теме: “Основные классы неорганических соединений”. Лабораторная работа №1: “Основные классы неорганических соединений”.	*Отчет по лабораторной работе тест (Т),*
		Основные законы химии. Решение задач. Лабораторная работа №2:’’ Определение эквивалента металла’.	*Отчет по лабораторной работе Расчетно-графическое задание (РГЗ)*
		К\Р по теме: Основные законы химии.	К/р
2	Общие закономерности протекания химических реакций	Лабораторная работа №3: “ Химическая кинетика. Химическое равновесие. “ Решение задач .	*Отчет по лабораторной работе Расчетно-графическое задание (РГЗ),* тест (Т),
3	Дисперсные системы. Растворы . Неэлектролитов.	Лабораторная работа №4: “Приготовление растворов различной концентрации”. Титрование”. Решение задач.	*Отчет по лабораторной работе*

			Расчетно-графическое задание (РГЗ)
4	Растворы электролитов	Лабораторная работа №5: ” Равновесие в растворах электролитов. РН. Буферные растворы, “Гидролиз солей”.	*Отчет по лабораторной работе*
5	Окислительно - восстановительные реакции. Электрохимические свойства растворов	Лабораторная работа №6. Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений ОВР: а) метод электронного баланса; б) метод электронно-ионного баланса.	*Отчет по лабораторной работе* тест (Т),
		Лабораторная работа №7 Электрохимические свойства растворов. Гальванический элемент.	*Отчет по лабораторной работе*
6	Комплексные соединения. Бионеорганическая химия.	Решение задач по теме: «Комплексные соединения». Контрольная работа по теме	К */р*
7	Общие свойства металлов и неметаллов. Основы химического строения и классификация органических соединений	Лабораторная работа №8: Общие свойства металлов, неметаллов и их соединений	*Отчет по лабораторной работе*
8	Методы анализа веществ	Лабораторная работа №9: “ Химические методы анализа веществ. Качественные реакции на катионы и анионы	*Отчет по лабораторной работе*

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом**.**

2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Основная цель самостоятельной работы студента – закрепить теоретические знания, полученные на лекционных и лабораторных занятиях путем самостоятельного изучения рекомендуемой литературы.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка лабораторным занятиям	Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya Методические указания по выполнению

		самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya Кузнецова С.Л., Стороженко Т.П../ Учебно-методическое пособие для лабораторных работ по химии (для студентов экономического факультета) Краснодар, КубГУ, 2017 г. , утвержденное кафедрой общей, неорганической химии и ИВТвХ, протокол № 7 от 22.06.2017 г
2	Подготовка к решению задач, тестов и выполнению расчетно-графических заданий	Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya Кузнецова С.Л., Стороженко Т.П../ Учебно-методическое пособие для лабораторных работ по химии (для студентов экономического факультета) Краснодар, КубГУ, 2017 г. , утвержденное кафедрой общей, неорганической химии и ИВТвХ, протокол № 7 от 22.06.2017 г
3	Подготовка докладов-презентаций	Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г.
4	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya Кузнецова С.Л., Стороженко Т.П../ Учебно-методическое пособие для лабораторных работ по химии (для студентов экономического факультета) Краснодар, КубГУ, 2017 г. , утвержденное кафедрой общей, неорганической химии и ИВТвХ, протокол № 7 от 22.06.2017 г

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

–в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала; самостоятельное чтение студентами учебно-методической и справочной литературы и последующей свободной дискуссии по освоенному ими материалу. Использование, иллюстративных видеоматериалов с помощью мультимедийного оборудования. Технологии личностно-ориентированного обучения, позволяющие создавать индивидуальные образовательные технологии.

Перечисленные образовательные технологии реализуются:

- при чтении лекции с использованием мультимедийных презентаций и демонстрационного эксперимента;
- при диалоговой форме проведения лекционных занятий с постановкой и решением проблемных и ситуационных заданий;
- при проведении лабораторных работ включающих глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методики проведения работы и планирования эксперимента.

Демонстрационный химический эксперимент относится к словесно-наглядным методам обучения и позволяет преподавателю сформировать интерес к предмету у студентов, обучить их выполнять определенные операции с веществом, приемам техники лабораторного эксперимента. Основные требования, предъявляемые к демонстрационному эксперименту: наглядность; простота; безопасность; надежность; необходимость объяснения эксперимента.

При проведении лабораторных занятий необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения студентами лабораторных работ. Поэтому при проведении лабораторного занятия рекомендуется:

1. Проведение экспресс опроса (в устной или тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверка планов выполнения лабораторных работ, подготовленных студентом в рамках самостоятельной работы.
3. Оценка работы студента в лаборатории и полученных им результатов (с оценкой).
4. Проверка отчета о выполненной лабораторной работе (с оценкой). Лабораторные занятия (работы) проводятся после изучения определенного раздела. В активной форме выполняется обсуждение лабораторных (ЛР) и контрольных работ (КР), что способствует активизация студента, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

В процессе проведения лекционных занятий и лабораторных работ практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам.

Отдельные темы дисциплины предполагают решение тестовых заданий и расчетных задач. Это позволяет осуществлять текущий контроль знаний и умений по дисциплине.

Выполнение расчетно-графического задания и подготовка доклада-презентации позволяет в комплексе оценить знания, умения и навыки формируемых дисциплиной профессиональных компетенций. При подготовке докладов-презентаций обучающиеся представляют результаты исследования с использованием программы Power Point.

Интерактивные и информационно-коммуникативные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях, в сочетании с внеаудиторной работой создают

дополнительные условия формирования и развития требуемых компетенций обучающихся, поскольку позволяют обеспечить активное взаимодействие всех участников. Эти методы способствуют личностно-ориентированному подходу.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения указанной дисциплины. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Вышеозначенные образовательные технологии дают наиболее эффективные результаты освоения дисциплины с позиций актуализации содержания темы занятия, выработки продуктивного мышления, терминологической грамотности и компетентности обучаемого в аспекте социально-направленной позиции будущего специалиста, и мотивации к инициативному и творческому освоению учебного материала. Рекомендации по использованию интерактивных и информационных образовательных технологий были осуществлены согласно методических указаниям к подобного рода работам. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya.

Индивидуальные консультации обучающихся проводятся еженедельно в форме диалога. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4.1.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль осуществляется в устной и письменной форме на лекционных и лабораторных занятиях и включает следующие виды и формы контроля: входной диагностический тест, устный опрос, выполнение расчетно-графических и тестовых заданий, подготовка и защита доклада-презентации.

Примерный перечень контрольных вопросов по отдельным темам дисциплины (ОПК-1, ОПК-3, ПК-1)

Тема 1: Введение. Строение атома и химическая связь. Классы неорганических соединений

1.Предмет и объект изучения химии.
2. Перечислите основные законы химии
3. Назовите классы неорганических соединений .
5. Квантово-механическая модель строения атома.
6.Квантовые числа их физический смысл.
7. Атомные s, p, d, f - орбитали.
8. Принципы заполнение электронами атомных орбиталей
9.Сформулируйте периодический закон.
10. Строение периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
11.Классификация элементов (s-, p-,d-, f).
11. Перечислите типы химической связи.
12.Понятие о методе ВС и МО.

Тема 2: Общие закономерности протекания химических реакций

1. Что такое термодинамическая система?
2. Назовите типы термодинамических систем.
3. Перечислите функции состояния.
4. Что такое стандартные термодинамические параметры образования веществ?
5. Объяснить возможен ли вечный двигатель.
6. Какие реакции называются экзотермические и эндотермические?
7. Как определить возможность протекания химической реакции?
8. Какие факторы влияют на скорость химической реакции?
9. Почему дорогостоящие катализаторы используют в технологических процессах и экономики предприятий
10. Как , использую Принцип Ле-Шателье увеличить выхода продукта в равновесном технологическом процессе?

Тема 3: Дисперсные системы. Растворы неэлектролитов.

1. Приведите примеры дисперсных систем.
2. Назовите свойства физических смесей и химических соединений.
3. Опишите свойства растворов.
4. Из каких стадий состоит процесс растворения.
5. Какие факторы влияют на процесс растворения?
6. Чем отличаются идеальные растворы от реальных?
7. Почему водные строительные растворы при работе зимнее, морозное время не замерзают?

Тема 4: Растворы электролитов

1. Какие вещества относятся к электролитам?
2. Почему электролиты проводят ток?

3. Чем сильные электролиты отличаются от слабых?
4. Почему константа диссоциации не применима к сильным электролитам?

Тема 5: Окислительно - восстановительные реакции. Электрохимические свойства растворов.

1. Как рассчитать возможность протекания ОВР?
2. Как создать гальванический элемент, имея один вид металла?
3. Почем нельзя получить активные металлы из водных растворов электролитическим путем?

Тема 6: Комплексные соединения. Бионеорганическая химия.

1. Чем отличаются двойные соли от комплексных?
2. Почему комплексные соли ярко окрашенные?
3. Как определить магнитные свойства комплексов?

Тема 7: Общие свойства металлов и неметаллов. Основы химического строения и классификация органических соединений

1. Почему металлы блестят?
2. Почему металлы проводят ток , а неметаллы - нет?
3. Где в периодической системе элементов Д.И. Менделеева находятся металлы и неметаллы?
4. Какие вещества относятся к органическим веществам?

Тема 8: Методы анализа веществ

1. Чем химические методы анализа отличаются от физических и физико-химических?

Примерный тест по отдельным темам дисциплины (ОПК-1, ОПК-3, ПК-1)

Диагностическое тестирование

Цель: определение исходных знаний и особенностей мышления студентов для корректировки содержания курса, формирования траектории обучения.

- Химия изучает …
- Моль – это …
- Химическое вещество – это …
- Перечислите основные законы химии.
- Укажите важнейшие теории, составляющие основу химии.
- Из перечисленных явлений выберите то, которое нельзя отнести к химическим: растворение соли в воде; свёртывание крови; взрыв динамита; разделение изотопов урана с помощью диффузии.
- Простейшая (эмпирическая) формула указывает …
- Химический элемент характеризуется
- Под нормальными условиями в химии подразумеваются следующие численные значения температуры и давления …
- Сколько атомов водорода содержится в 224 л бутана при н.у.?
- Сколько и каких элементарных частиц образуют атом изотопа фтора ^{19}F?
- Определите квантовые числа, описывающие состояние валентного электрона атома водорода в основном состоянии.
- Определите валентность и степень окисления атома азота в молекуле азотной кислоты.
- Что такое химическая связь?

- Химическая реакция обязательно сопровождается выделением или поглощением энергии, поскольку …
- Приведите формулы соединений, имеющих а) ковалентную неполярную связь, б) ковалентную полярную связь, в) ионную связь, г) одновременно ионные и ковалентные связи.
- Приведите примеры экзотермических реакций.
- В каких единицах измеряется скорость химической реакции?
- От каких факторов зависит скорость химической реакции?
- Какие вещества называют катализаторами?
- Химические реакции, протекающие в противоположных направлениях, называются …
- Как приготовить 100 г 10% раствора сахара?
- Электролиты – это любые вещества, которые …
- К сильным электролитам относятся …
- Водный раствор соли имеет щелочную среду, если соль образована …
- Какие реакции относят к окислительно-восстановительным?
- К важнейшим окислителям относятся …
- На какие два типа можно подразделить все химические вещества?

Тема 1: Введение. Строение атома и химическая связь. Классы неорганических соединений

1. Установите соответствие между формулой частицы и её электронной конфигурацией.

ФОРМУЛА ЧАСТИЦЫ	ЭЛЕКТРОННАЯ КОНФИГУРАЦИЯ
А) P^{-3}	1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
Б) P^{0}	2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
В) P^{+5}	3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
Г) P^{+3}	4) $1s^2 2s^2 2p^6$

2. Ионная связь осуществляется в веществе, формула которого
   1) H_2
   2) NaCl
   3) Li
   4) He

3. Установите соответствие между названием соединения и видом химической связи

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	ВИД СВЯЗИ
А) алюминий	1) ионная
Б) хлорид кальция	2) ковалентная неполярная
В) хлор	3) ковалентная полярная
Г) аммиак	4) металлическая

4. Укажите единицу измерения количества вещества:
   1) г
   2) моль
   3) кг
   4) а.е.м.
5. Из приведенных ниже формул солей выберите кислую соль:
   1) K_2SO_4
   2) NaH_2PO_4
   3) $(NH_4)_2[Fe(SO_4)_2]$

4) $[(Cu(OH)]_2CO_3$

6 **.**Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) веществ, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС(ГРУППА) ВЕЩЕСТВ
А) гидроксид алюминия	1) кислая соль
Б) гидрокарбонат кальция	2) кислота
В) сероводород (раствор)	3) основание
Г) гидроксид натрия	4) амфотерный гидроксид
	5) средняя соль

7. При нормальных условиях 2 моль кислорода занимает объем (в литрах), равный
   1) 11,2
   2) 44,8
   3) 112
   4) 22,4
8. В реакцию с серной кислотой вступило 20 г гидроксида натрия. Рассчитайте массу образовавшейся соли. ($2NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O$)
   1) 38
   2) 35,5
   3) 42
   4) 46,3

9. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
Fe → сульфат железа (III)→ гидроскид железа (III)→ Fe_2O_3

10. Задана следующая схема превращений веществ:

$$CO_2 \xrightarrow{+X} K_2CO_3 \xrightarrow{+Y} KHCO_3$$

Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.
1) KCl (р-р)
2) K_2O
3) H_2
4) HCl (избыток)
5) CO_2 (р-р)
Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

X	Y

Тема 2: Общие закономерности протекания химических реакций

1. Указать математическое выражение скорости прямой реакции:

$$3Fe + 4H_2O\ (г) \leftrightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$$

1) $\upsilon = k[Fe]^3\,[H_2O]^4$; 2) $\upsilon = k\,[Fe]\,[H_2O]$; 3) $\upsilon = k\,[H_2O]^4$ 4) $\upsilon = [Fe]^3[H_2O]^4$; 5) $\upsilon = k[Fe]\,[H_2O]^3$

2. Указать выражение константы равновесия реакции

$$Fe_2O_3 + 3CO \leftrightarrow 2Fe + 3CO_2$$

1)$K=\frac{[Fe_2O_3][CO]^3}{[Fe]^2[CO_2]^3}$; 2)$K=\frac{[CO_2]^3}{[CO]^3}$; 3)$K=\frac{[Fe]^2[CO_2]^3}{[Fe_2O_3][CO]^3}$; 4)$K=\frac{3[CO_2]}{3[CO]}$; 5)$K=\frac{3[CO]}{3[CO_2]}$

3. Как изменится концентрация каждого компонента в системе $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$ при увеличении концентрации азота.

1)увеличится, $[NH_3]$ увеличится; 2)уменьшится, $[NH_3]$ уменьшится;
3)уменьшится, $[NH_3]$ увеличится; 4)увеличится, $[NH_3]$ уменьшится;
5)уменьшится $[NH_3]$ не изменится.

4. Как повлияет повышение давления на состояние химического равновесия в системе: $C + H_2O(пар) \leftrightarrow CO + H_2$

1) равновесие сместится вправо; 2) равновесие сместится влево;
3) равновесие не нарушится.

5. Как повлияет понижение температуры на состояние химического равновесия в системе:$2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$; $\Delta H<0$

1) равновесие не нарушится; 2) равновесие сместится влево;
3) равновесие сместится вправо.

<u>*Критерии оценки теста*</u>: правильных ответов 91-100% - «отлично», от 75 % до 90%– «хорошо», от 60 % до 75%– «удовлетворительно», меньше 60% - неудовлетворительно».

Тема 5: Окислительно - восстановительные реакции. Электрохимические свойства растворов.

1. К какому типу реакций относится данная реакция?

$KOH + Cl_2 \rightarrow KClO_3 + KCl + H_2O$

1) реакция межмолекулярного окисления — восстановления;
2) реакция внутримолекулярного окисления — восстановления;
3) реакция диспропорционирования.

2. Атомы какого элемента, изменяя степень окисления, окислялись в реакции:

$Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbO + NO_2 + O_2$

1) свинца; 2) азота; 3) кислорода; 4) свинца и азота; 5) азота и кислорода.

3. Сколько электронов отдает ион Cr^{3+} в реакции:

$Cr^{3+} + Br_2 + OH^- \rightarrow CrO_4^{2-} + Br^- + H_2O$

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

4. Сколько молекул азотной кислоты участвует в качестве окислителя в реакции:

$FeS + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + S + NO + H_2O$

1) 1; 2) 3; 3) 5; 4) 10; 5) 15.

5. В какой среде осуществляется реакция, протекающая по схеме:

$MnO_2 + KClO_3 + ... \rightarrow K_2MnO_4 + KCl + ...$

<u>*Критерии оценки теста*</u>: правильных ответов 91-100% - «отлично», от 75 % до 90%– «хорошо», от 60 % до 75%– «удовлетворительно», меньше 60% - неудовлетворительно»

Примеры задач по отдельным темам дисциплины (ОПК-3, ПК-1)

Тема 1: Введение. Строение атома и химическая связь. Классы неорганических соединений

Основные законы химии

1. Сколько г соли образовалось при взаимодействия 2,24 л углекислого газа, измеренного при нормальных условиях с гидроксидом натрия . Ответ подтвердите расчётом и назовите полученную соль.

2. Карбонатная плёнка на поверхности строительных изделий, изготовленных с использованием извести, разрушается во влажном воздухе, содержащем избыток углекислого газа, с образованием гидрокарбоната: CaCO3 + H2O + CO2 Ca(HCO3)2. Сколько кг гидрокарбоната кальция образуется при растворении 5 кг карбоната кальция Ответ подтвердите расчётом.

Примерные билеты к контрольной работе

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*, которая является одной из сложных форм проверки; она может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления. Контрольная работа занимает часть учебного занятия с разбором правильных решений на следующем занятии. Перечень примерных контрольных работ приведен ниже.

Тема 1: Введение. Строение атома и химическая связь. Классы неорганических соединений

1. Вычислить молярную массу газа, если масса 280 мл его при температуре 21 °С и давлении 2.026-10? 11а равна 0,65 г.
2. Вычислите молярную массу эквивалента металла, если 0,2 г его вытеснили из кислоты 78 мл водорода, измеренного при 17 °С и давлении 98642 Па.
3. Где содержится больше молекул: в 1 л хлора при 23 °С и давлении 98 500 Па или в 1 л оксида углерода при 55 °С и давлении 10 600 Па?

Тема 6: Комплексные соединения. Бионеорганическая химия.

1. Назовите комплексное соединение:
   $[Cu(H_2O)_3OH]Cl$, $[Pt(NH_3)_2Cl_4]$,$[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl$, $K[ReF_7]$
2. Условие образования высокоспинового комплекса.
3. Определить тип гибридизации по методу ВС и описать магнитные свойства комплексного соединения: $[CoF_6]^{3-}$
4. Вычислить кратность связи комплексного соединения методом МО: $[Co(NH_3)_4]^{2-}$

Задание для выполнения расчетно-графического задания (ОПК-3, ПК-1).

Тема 1: Введение. Строение атома и химическая связь. Классы неорганических соединений

Осуществить цепочки превращений:
Mg - $MgSO_4$ -$Mg(OH)_2$ - $MgCl_2$
Fe $_2O_3$ – Fe $_2$ $(SO_4)_3$ - $Fe(OH)_3$ - Fe $_2O_3$
CuO - $CuSO_4$ -$Cu(OH)_2$ - CuO.

Тема 2: Общие закономерности протекания химических реакций

1. Определить стандартную энтальпию образования метилового спирта, исходя из уравнения: $CH_3OH_{ж}$+ 3\2 $O_{2\,г}$ = $CO_{2г}$ + $H_2O_{ж}$, если тепловой

эффект реакции -726,5 кДж.

2. Может ли при температуре 100 ^{0}C протекать реакция:
   $2PH_{3\,г} + 4O_{2\,г} = P_2O_{5\,к} + 3H_2O_{ж}$?
3. Как измениться скорость реакции: $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$, при:
   а) уменьшении концентрации в 3 раза, б) при уменьшении давления в 2 раза?
4. Как можно сместить равновесие в сторону выхода продукта
   $2\,SO_2 + O_2 = 2\,SO_3$ если это экзотермическая реакция?

Тема 3: Дисперсные системы. Растворы неэлектролитов.

1. В воде массой 200 г растворили соль массой 20 г. Определить массовую долю вещества соли в растворе, приняв плотность воды равной 1г/мл.
2. Определить массу воды, которую необходимо прибавить к 220 г. раствора кислоты с массовой долей 80%, чтобы получить 60% раствор.
3. Найти массу медного купороса $CuSO_4 * 5H_2O$ необходимую для приготовления 1 л раствора , содержащего 10% безводной соли. Плотность 10% раствора 1,084 г/мл.
4. Для нейтрализации 60 мл H_2SO_4 потребовалось добавить 20 мл 0,3 Н щелочи КОН. Определить молярность раствора H_2SO_4.

Примерные темы докладов для дискуссии по разделам дисциплины (ОПК-1, ОПК-3, ПК-1)

Подготовка доклада-презентации по направлена на углубление теоретических знаний, формирование практических умений и навыков поиска, сбора, обработки, анализа и презентации информации.

1. Новые поколения неорганических функциональных материалов.
2. Высокотемпературные сверхпроводники и их роль в развитии науки и техники.
3. Жидкие кристаллы.
4. Силикаты и алюмосиликаты.
5. Лёгкие сплавы.
6. Углеродистые стали.
7. Легированные стали.
8. Керамические материалы.
9. Полимеры.
10. Композиты. Свойства и направления использования.
11. Материалы, из которых изготавливают автомобиль.
12. Энергия и автомобиль. Пути экономии энергии.
13. Нефть и нефтепереработка.
14. Перспективы развития нанохимии.
15. Коррозия металлов. Экономический ущерб. Меры борьбы с коррозией.
16. Промышленные методы фиксации азота и их термодинамическое и экономическое обоснование.
17. Перспективы использования топливных элементов.
18. Когерентность в химических реакциях.
19. Применение радиоактивных изотопов в современных технологиях.
20. Современные инструментальные методы идентификации веществ.

Темы лабораторных работ по отдельным темам дисциплины (ОПК-1, ОПК-3, ПК-1)

Лабораторная работа №. 1*.Основные классы неорганических соединений*

Знакомство с техникой безопасности при работе в химической лаборатории. При выполнении лабораторной работы изучаются свойства основных классов неорганических соединений и способы их получения.

Контрольной работе по теме: «Основные понятия и законы химии»

Лабораторная работа №2: *Определение эквивалента металла'*

Овладение техникой эксперимента и проведения исследовательской работы. Выполнение лабораторной работы основано на знании законов химии, умении проводить расчет эквивалента металла по результатам экспериментальных данных.

Решение задач по теме: Основные понятия и законы химии.

Лабораторная работа №3. *Скорость химических реакций и химическое равновесие*

При выполнении лабораторной работы изучается зависимость влияния концентрации реагирующих веществ, температуры, катализатора на скорость химической реакции, а также влияние концентрации на химическое равновесие. Тестирование теме занятия.

Лабораторная работа №4*. Приготовление растворов заданной концентрации. Титрование.*

Приобретаются умения приготовления растворов заданной концентрации по расчету массы вещества, необходимой для приготовления раствора (молярная, массовая доля). Точность приготовления растворов определяется по измерению плотности жидкостей с помощью ареометра. Титрование полученного раствора. Ознакомление с техникой кислотно-основного титрования растворов с неизвестной концентрацией растворенного вещества.

Контрольная работа по теме: «Растворы».

Лабораторная работа № 5 *Электролитическая диссоциация и гидролиз солей.*

Формируются умения работы с растворами электролитов. Изучается влияние концентрации на смещение равновесия слабого электролита. Приобретается навык определения pH растворов солей, смещение равновесия гидролиза солей. Знакомство со свойствами буферных растворов.

Лабораторная работа № 6*.Окислительно-восстановительные реакции.*

Ознакомление с растворами типичных окислителей и восстановителей. Изучение условий протекания и среды на протекание окислительно-восстановительных реакций. Ознакомление с типами ОВР. Составление уравнений ОВР: а) метод электронного баланса; б) метод электронно-ионного баланса.

Лабораторная работа №7 *Электрохимические свойства растворов. Гальванический элемент.*

Овладение техникой эксперимента и проведения исследовательской работы: создание гальванического элемента, концентрационного гальванического элемента.

Лабораторная работа №8. *Общие свойства металлов, неметаллов и их соединений.*

Формирование умений работы неметаллами и их соединениями. Изучение окислительно-восстановительных свойств неметаллов и их соединений.

Формирование умений работы с металлами при их растворении в воде, растворах кислот, щелочей, при сплавлении. Изучить кислотно-основной и окислительно-восстановительный характер важнейших соединений металлов.

Лабораторная работа №.9 *Химические методы анализа веществ. Качественные реакции на катионы анионы.*

Ознакомление с химическими методами анализа веществ. Качественные реакции на катионы. Изучение продуктов взаимодействия их с качественными анионами. Формирование умения проводить качественный анализ веществ.

Ознакомление с качественными реакциями на анионы. Изучение продуктов взаимодействия их с качественными ионами. Формирование умения проводить

качественный анализ веществ.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется во время экзамена

Вопросы для подготовки к экзаменам составляются в соответствии с содержанием дисциплины «Химия », имеются в рабочей программе и выдаются студентам не позднее, чем за месяц до окончания семестра. Экзамен сдаётся по билетам, утверждённым заведующим кафедрой и подписанным экзаменатором.

Вопросы для подготовки к экзамену (ОПК-1, ОПК-3, ПК-1)

Тема 1: Введение. Строение атома и химическая связь. Классы неорганических соединений

1.Основные понятия и законы химии. Роль химии в научно-техническом прогрессе.
2.. Основы квантово-механической теории строения атома.
3.Квантовые числа. Атомные s, p, d, f - орбитали.
4.Принципы заполнение электронами атомных орбиталей.
5.Периодический закон. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Классификация элементов (s-, p-,d-, f).
6. Химическая связь. Понятие о методе ВС и МО.
7. Ковалентная связь. Свойства веществ с ковалентной связью.
8. Ионная связь. Электроотрицательность элементов.
9..Водородная связь и ее свойства.
10. Связь в металлах. Свойства веществ с металлической связью.
11.Типы кристаллических решеток и свойства соединений.
12.Зонная теория. Проводники тока, полупроводники и диэлектрики.
13. Межмолекулярные силы взаимодействия.
14. Основные классы неорганический соединений.

Тема 2: Общие закономерности протекания химических реакций

15. Термодинамические системы. Функции состояния..Энтальпия, энтропия, внутренняя энергия – параметры состояния веществ. Стандартные термодинамические параметры образования веществ.
16.Первый закон термодинамики.
17..Энергетические эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Закон Гесса и его использование для термохимических расчётов.
18.Понятие об энтропии. Энтропия фазового перехода. Второй закон термодинамики.
19.Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Направление протекания химических реакций.
20. Скорость химической реакции и факторы на ее влияющие.Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действующих масс.
21.. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
22.Понятие о теории активированного комплекса. Энергия активации.
23.Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Ферментативный катализ.
24.Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Смещение равновесия..Константа равновесия и факторы на ее влияющие.

Тема 3: Дисперсные системы. Растворы неэлектролитов

25. Дисперсные системы и их классификация. Понятия об идеальных и реальных растворах.
26. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Общие свойства растворов.
27. Коллигативные свойства растворов Законы Рауля.
28. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Осмос в природе. Изотонический коэффициент.

Тема 4: Растворы электролитов

29. Представление о механизме электролитической диссоциации в водных растворах. Степень диссоциации и факторы на ее влияющие.
30. Закон разбавления Освальда..Константа диссоциации и факторы на ее влияющие.
31 Вода ее роль в природе. Ионное произведение воды. Водородный показатель (РН) раствора.
32. Буферные растворы и их свойства.
33. Понятие о теории сильных электролитов. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора.
34. Гидролиз солей. Необратимый гидролиз. Степень и константа гидролиза. Влияние температуры и разбавления на степень гидролиза.
35. Произведение растворимости (ПР). Условия выпадения осадка.

Тема 5: Окислительно - восстановительные реакции. Электрохимические свойства растворов.

36.Окислительно-восстановительные реакции. Классификация.
37.Электрохимические свойства растворов. Стандартный электродный потенциал и факторы на него влияющие. Уравнение Нернста.
38. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента.
39.Электролиз расплава и водного раствора NaCl. Законы Фарадея.

Тема 6: Комплексные соединения. Бионеорганическая химия.
40. Строение и номенклатура комплексных соединений d-элементов. Химическая связь в комплексных соединений.
41.Метод ВС о геометрии и магнитных свойствах комплексных соединений.
42.Общая характеристика координационных соединений биометаллов с биолигандами.

Тема 7: Общие свойства металлов и неметаллов. Основы химического строения и классификация органических соединений

43. Металлы. Физические и химические свойства.
44. Неметаллы. Физические и химические свойства.
45. Металлы и технологии получения металлических конструкций. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Методы защиты металлов от коррозии.
46. Основы химического строения и классификация органических соединений.
47. Полимеры и олигомеры. Свойства и основные характеристики полимеров. Применение полимеров в качестве конструкционных материалов

Тема 8: Методы анализа веществ

48. Методы анализа веществ: химические, физические и физико-химические методы Спектральные методы анализа:

49.Явление радиоактивности. Виды радиоактивности. Радиоактивные элементы. Способы обнаружения радиоактивности
50.Новые направления современной химии и химической технологии. Нанотехнологии.

Примерный экзаменационный билет :

1. Стехиометрические законы и их роль в современной химии.
2. Термодинамические системы. Функции состояния.
3. Как измениться скорость реакции: $N_2 + 3H_2 = 2\ NH_3$, при а) уменьшении объема в 3 раза, б) уменьшении давления в 2 раз , в)уменьшении концентрации в 3 раза?
4. Закончить уравнение составить электронный баланс и расставить коэффициенты уравнения:
   $KMnO_4 + HCL = Mn^{+2} + \ldots..$

Общие критерии оценивания знаний:

Оценка знаний по дисциплине «Химия» на экзамене предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации знаний учебного курса, умения делать доказательные выводы и обобщения, формирования общекультурных и профессиональных компетентностей.

Оценивается не только глубина понимания основных разделов учебной дисциплины, но и посещаемость лекций и лабораторных занятий, активность при устных опросах и содержательность устных ответов.

«Отлично» - оцениваются ответы, содержание которых основано на глубоком всестороннем знании предмета, основных законов химии, химической номенклатуры, общие закономерности протекания реакций, химические свойств веществ и основных классов неорганических соединений. Содержание билета изложен логично, аргументировано и в полном объеме. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно правильно составлены уравнения реакции, решена предложенная задача.

«Хорошо» - оцениваются ответы, основанные на твердом знании предмета, с незначительными пробелами в знаниях. Возможны недостатки в систематизации или в обобщении материала, неточности в выводах,. Студент твердо знает основные категории учебной дисциплины, но допускает незначительные ошибки при составлении химических уравнений реакции или решении задач.

«Удовлетворительно» - оцениваются ответы, которые базируются на знании основ предмета, но имеются значительные пробелы в усвоении материала, затруднения в его изложении и систематизации, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены грубые теоретические ошибки, грубые ошибки при составлении химических уравнений реакции или решении задач.

«Неудовлетворительно» - оцениваются ответы, в которых обнаружено не знание основных разделов дисциплины, содержание основного материала не усвоено, обобщений и выводов нет. Студент не может или отказывается отвечать на поставленные вопросы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Глинка Н.Л., Общая химия [Электронный ресурс] : в 2-х т. : учебник для академического бакалавриата . Т. 1 / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 20-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 353 с.
Режим допуска: https://biblio-online.ru/book/736D053E-E77C-4726-8CC5-F8E756E674A5

2. Глинка Н. Л.,Общая химия [Электронный ресурс] : в 2-х т. : учебник для академического бакалавриата . Т. 2 / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 20-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 379 с.
Режим допуска: https://biblio-online.ru/book/EBE718FD-189B-494E-A633-DCA7F607FCC9

5.2 Дополнительная литература:

1. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст]: учебник / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 19-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2014. - 900 с : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 888. - ISBN 9785991631587 : 624.81. (79 экз)
2. Пресс, И.А. Основы общей химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 496 с.
Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4035#authors
3.Вольхин В.В.,Общая химия. Избранные главы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. В. Вольхин. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2008. - 378 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 335. - ISBN 9785811408313 : 539.00.
4. Фахльман, Бредли Д., Химия новых материалов и нанотехнологии [Текст] : [учебное пособие] / Б. Фахльман ; пер. с англ. Д. О. Чаркина и В. В. Уточниковой под ред. Ю. Д. Третьякова и Е. А. Гудилина. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 463 с., [20] л. ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 9785915590297. - ISBN 9781402061196 : 1944.80.
5. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. – М.: Физматлит, 2009. – 416 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2173#book_name

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.3. Периодические издания:

Журнал “Химия и жизнь- XXI век”

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Портал открытых данных Российской Федерерации https://data.gov.ru
2. База данных Научной электронный библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/
3. Базы данных и аналитические публикации «Университетская информационная система РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru/
4. Химический каталог: химические ресурсы Рунета http://www.ximicat.com/
5. Портал фундаментального химического образования России http://www.chemnet.ru
6. Химик: сайт о химии для химиков http://www.xumuk.ru/
7. Химический сервер http://www.Himhelp.ru

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Общие рекомендации по осуществлению самостоятельной работы представлены в методических указаниях, которые составлены в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по 27 и 38 УГСН. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г. Предназначены для студентов экономического факультета всех специальностей и направлений подготовки. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya.

Для выполнения лабораторных работ по курсу «Химия» и самостоятельной работы студентами используются методические указания:

- Кузнецова С.Л., Стороженко Т.П../Учебно-методическое пособие для лабораторных работ по химии (для студентов экономического факультета), Краснодар, КубГУ, 2017 г.-72 с, утвержденное на заседании кафедры общей, неорганической химии и ИВТвХ протокол №7 22.06. 2017 г.,

в которых представлены методические рекомендации по решению задач, разноуровневые вопросы и упражнения, проблемные задания, лабораторные работы.

Теоретические знания по основным разделам курса «Химия» студенты приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции – форма учебного занятия, цель которого состоит в рассмотрении теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме. В состав УММ лекционного курса включаются: учебники конспекты лекций в печатном или электронном видах; тесты и задания по отдельным темам лекций. На лекциях даются систематизированные основы знаний, излагаются главные проблемы соответствующих разделов химии, развивается творческое мышление студентов и определяется программа практических и внеаудиторной самостоятельной работы.

Лекции по курсу «Химия» представляются в виде обзоров с демонстрационным

экспериментом по отдельным основным темам программы.

Важным критерием в работе с лекционным материалом является подготовка студентов к сознательному восприятию преподаваемого материала. При подготовке студента к лекции необходимо, во-первых, психологически настроиться на эту работу, осознать необходимость ее систематического выполнения. Во-вторых, необходимо выполнение познавательно-практической деятельности накануне лекции (просматривание записей предыдущей лекции для восстановления в памяти ранее изученного материала; ознакомление с заданиями для самостоятельной работы, включенными в программу, подбор литературы).

Подготовка к лекции мобилизует студента на творческую работу, главными в которой являются умения слушать, воспринимать, записывать. Записывание лекции – творческий процесс. Запись лекции крайне важна. Это позволяет надолго сохранить основные положения лекции; способствует поддержанию внимания; способствует лучшему запоминания материала.

Для эффективной работы с лекционным материалом необходимо зафиксировать название темы, план лекции и рекомендованную литературу. После этого приступать к записи содержания лекции. В оформлении конспекта лекции важным моментом является необходимость оставлять поля, которые потребуются для последующей работы над лекционным материалом.

Подготовка доклада базируется на подборе, изучении, обобщении и анализе информации из различных источников с использованием современных технологий. Результатом данного вида работы является публичная презентация с использованием программы Power Point. Подведение итогов проводится в форме дискуссии, позволяющей обучающимся проявить себя

Лабораторные занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма учебных занятий, направленная на развитие самостоятельности учащихся и приобретение умений и навыков экспериментальной работы, позволяющих студентам развить профессиональную компетентность, применить на практике полученные теоретические знания..

В состав УММ лабораторных занятий включаются: методические указания по подготовке лабораторных занятий в печатном или электронном видах; план проведения занятий с указанием последовательности рассматриваемых тем; краткие теоретические и методические материалы по каждой теме, позволяющих студенту ознакомиться с сущностью изучаемых вопросов.

При подготовке к лабораторным работам следует использовать всю рекомендованную литературу. Прежде всего, студенты должны уяснить предложенный план занятия, осмыслить вынесенные для обсуждения вопросы, место каждого из вопросов в раскрытии темы семинара. В процессе подготовки к семинару закрепляются и уточняются уже известные и осваиваются новые категории. Сталкиваясь в ходе подготовки с недостаточно понятными моментами темы, студенты находят ответы самостоятельно или фиксируют свои вопросы для постановки и уяснения их на самом семинаре.

На первом этапе подготовки к лабораторным работам следует внимательно прочитать конспект лекций, изучить лекционный материал, проблемы и вопросы, освещавшиеся на лекционных занятиях. При этом важно обратить внимание на научные категории, понятия, определения, которые использовал лектор для раскрытия содержания

темы. После внимательного изучения конспекта лекций и уяснения смысла и содержания основных понятий и вопросов темы можно обращаться к научно-теоретическому изучению материала по данной теме, проблеме.

Во время лабораторных занятий преподаватель опрашивает студентов по вопросам, заданным на данное занятие. Вопросы объявляются преподавателем на предыдущем семинарском занятии и, как правило, они коррелируются с вопросами, содержащимися в соответствующей теме учебной программы, но преподаватель вправе задать и некоторые другие вопросы, относящиеся к изучаемой теме и указать, на что студентам следует обратить особое внимание при подготовке к следующему занятию.

Лабораторные занятия могут проводиться при активном участии всех студентов. В таких случаях у каждого студента имеется возможность проявить свои познания: дополнять отвечающих, не соглашаться с ними, высказывать альтернативные точки зрения и отстаивать их, задавать им вопросы, предлагать для обсуждения новые проблемы.

Программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания: решения задач, тестов. Важно помнить, что решение каждой задачи или примера нужно стараться довести до конца. По нерешенным или не до конца понятым задачам и тестам обязательно проводятся консультации преподавателя.

Выполнение расчетно-графического задания (РГЗ) базируется на использовании достаточного объема фактического материала. Перед выполнением РГЗ необходимо самостоятельно проработать соответствующие разделы рекомендуемой литературы.

Отчет по лабораторной работе содержит теоретическую и экспериментальную часть. В теоретической части излагаются теоретические основы изучаемых химических процессов. В экспериментальной части приводится цель, название и методика выполнения химического опыта. При необходимости приводятся расчёты и составляются уравнения химических реакций. В конце каждого опыта формулируется вывод.

Самостоятельная работа. Самостоятельная работа проводится с целью закрепления и систематизации теоретических знаний, формирования практических навыков по их применению при решении профессиональных задач в выбранной предметной области.

Самостоятельная работа включает: проработку и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, подготовку к решению задач и тестов, подготовку докладов-презентаций, подготовку к промежуточной аттестации.

Для подготовки к лекциям необходимо изучить основную и дополнительную литературу по заявленной теме и обратить внимание на те вопросы, которые предлагаются к рассмотрению в конце каждой темы.

Контроль за выполнением самостоятельной работы проводится при изучении каждой темы дисциплины на лабораторных занятиях.

В ходе самоподготовки к лабораторным занятиям студент должен изучить соответствующий раздел учебника, конспект лекций и описание лабораторной работы в учебно-методическом пособии для лабораторных работ по химии.

Любая лабораторная работа включает глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.Отчет по лабораторной работе содержит теоретическую и экспериментальную часть. В теоретической части излагаются теоретические основы изучаемых химических

процессов. В экспериментальной части приводится цель, название и методика выполнения химического опыта. При необходимости приводятся расчёты и составляются уравнения химических реакций. В конце каждого опыта формулируется вывод.

Выполнение лабораторных работ студентами должно удовлетворять следующим требованиям:

- студенты должны понимать суть опыта (эксперимента) и знать последовательность выполнения отдельных операций по инструкции;
- соблюдать дозировку реактивов и правила работы с ними;
- уметь собирать приборы по рисункам (схемам) и правильно работать с ними;
- неукоснительно выполнять правила техники безопасности при обращении с оборудованием, приборами и реактивами;
- грамотно оформлять отчет о проведенной экспериментальной работе.

При защите лабораторной работы (сдаче отчета о ее выполнении) студент должен уметь объяснять цели, задачи, ход проведения работы, ее результаты, сделанные выводы, а также основные конструктивные особенности используемого оборудования. В процессе проведения опытов студенты расширяют свои представления о веществах, их свойствах, совершенствуют практические умения.

Подготовка доклада-презентации – закрепление теоретических основ и проверка знаний студентов по вопросам основ и практической организации научных исследований, умение подбирать, анализировать и обобщать материалы, раскрывающие связи между теорией и практикой. Подготовка презентации предполагает творческую активность слушателя, умение работать с литературой, владение методами анализа данных и компьютерными технологиями их реализации.

Используются конспект лекций, рекомендуемая литература, интернет ресурсы

Важнейшим элементом самостоятельной работы является подготовка к решению задач и тестированию. Этот вид самостоятельной работы позволяет углубить теоретические знания и расширить практический опыт студента. Тестирование является инструментом проверки знания в изучаемой области. При подготовке к решению тестов необходимо проработать основные категория и понятия дисциплины, обратить внимание на ключевые вопросы темы.

Итоговый контроль осуществляется в виде экзамена.

Подготовка к экзамену

К экзамену студент допускается при условии выполнения учебного плана:

- посещение лекций;
- выполнение и оформление лабораторных работ;
- выполнение индивидуальных заданий для самостоятельной работы;
- отчёт и защита лабораторных занятий.

Вопросы для подготовки к экзаменам составляются в соответствии с содержанием дисциплины «Химия », имеются в рабочей программе и выдаются студентам не позднее, чем за месяц до окончания семестра. Экзамен сдаётся по билетам, утверждённым заведующим кафедрой и подписанным экзаменатором. Билет содержит два теоретических вопроса и две задачи. При подготовке к экзамену обязательно не только повторять лекции, но и изучать материал по учебникам в соответствии с указаниями, сделанными преподавателем на лекциях. Помимо того, следует внимательно изучить и оформленные лабораторные работы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующими индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

- **Перечень необходимого программного обеспечения.**

В процессе освоения дисциплины используется следующее программное обеспечение: MicrosoftWindows 8, 10,Microsoft Office Professional Plus

- **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

Обучающимся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, профессиональным справочным и поисковым системам:

Электронно-библиотечная система (ЭБС) BOOK.ru,
Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE",
Электронная библиотечная система "Юрайт",
Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
(http://www.consultant.ru), Электронная библиотечная система
eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 4039 , корп. Л (улица Ставропольская, 149), оснащенная учебной мебелью, презентационной техникой (проектор Epson EB-465i) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для беспроводной коммуникации с проектором (поставляемое в комплекте) Epson Projection.

2.	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория по химии – ауд. 439, корп. С (улица Ставропольская, 149), оснащенная комплектным лабораторным оборудованием: Шкаф вытяжной инв. №130051300277, шкаф вытяжной деревянный инв № 130051316345, pH-метр leki инв. № 000001316190, весы лабораторные ACOMJW инв. №130051316251, холодильник "Индезит" инв. №130081315415, шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ инв. №000001316190, плитки электрические инв. №000001316190, наборы химической посуды и реактивов. Учебная лаборатория по химии – ауд. 430, корп. С (улица Ставропольская, 149), оснащенная комплектным лабораторным оборудованием: Шкаф вытяжной деревянный инв № 130051316346, pH-метр leki

		инв. № 000001316190, pH-метр Эксперт-001-1, базовый инв. №140051316164, весы лабораторные Leki B6001 инв. №000001316190, шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ инв. №000001316190, плитки электрические инв. №000001316190, наборы химической посуды и реактивов.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 205н.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная лаборатория по химии – ауд. 439, корп. С (улица Ставропольская, 149), оснащенная учебной мебелью
5.	Самостоятельная работа	Аудитория 213а, 218а

Групповые (индивидуальные) консультации (431с) , текущий контроль и промежуточная аттестация проводятся в аудиториях в соответствии с расписанием.