

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина



Химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Физических процессов горного производства		
Учебный план	210505_24_2 фпгнп г.plx Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или нефтегазового производства Специализация "Физические процессы горного производства"		
Квалификация	специалист		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: экзамен 2	
в том числе:			
аудиторные занятия	72		
самостоятельная работа	40		
	31,7		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	24	24	24	24
Контактная работа в период экзаменационной сессии	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	72,3	72,3	72,3	72,3
Сам. работа	40	40	40	40
Часы на контроль	31,7	31,7	31,7	31,7
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.х.н., доцент, Касымова Э.Д.; к.х.н., доцент, Рапкомова Р.



Рецензент(ы):

д.х.н., профессор кафедры химии КНУ им Ж Баласагына, Сарымзакова Р.К.



Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 981)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или нефтегазового производства
Специализация "Физические процессы горного производства"

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от 26.08.2024 г. № 1

Срок действия программы: 2024-2029 уч.г.

Зав. кафедрой к.г.-м.н., доцент Абдурахмонов Г.А.



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

08.09.2025 г. 

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Протокол от 29.08.2025 г. № 1

Зав. кафедрой к.г-м.н., доцент Абдурахмонов Г.А. 

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой к.г-м.н., доцент Абдурахмонов Г.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой к.г-м.н., доцент Абдурахмонов Г.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой к.г-м.н., доцент Абдурахмонов Г.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины «Химия» по направлению подготовки «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализация «Физические процессы горного производства», является формирование у обучающихся фундаментальных естественнонаучных знаний о строении вещества, химическом составе и свойствах горных пород, минералов и полезных ископаемых, а также о физико-химических процессах, протекающих в недрах Земли и сопровождающих разведку, добычу и переработку минерального сырья. Дисциплина обеспечивает понимание закономерностей миграции и концентрации химических элементов, процессов рудообразования, коррозии, окисления и взаимодействия пород с технологическими средами.
1.2	Освоение химии направлено на развитие способности выявлять естественнонаучную сущность процессов, происходящих при ведении горных работ, оценивать химические и экологические риски, обосновывать выбор технологических решений с учетом состава и свойств сырья, а также обеспечивать экологическую и промышленную безопасность при эксплуатации месторождений на суше, в прибрежных зонах и на шельфе морей. Полученные знания формируют основу для последующего изучения профессиональных дисциплин и решения инженерных задач в области горного производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.2
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Химия	
2.1.2	Физика	
2.1.3	Математика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Экология	
2.2.2	Горно-промышленная экология	
2.2.3	Материаловедение и технология конструирования материалов	
2.2.4	Термодинамика	
2.2.5	Физика горных пород	
2.2.6	Переработка полезных ископаемых	
2.2.7	Физические процессы при добыче полезных ископаемых	
2.2.8	Аэрология предприятий горнопромышленного и нефтегазового комплексов	
2.2.9	Гидрогеология и инженерная геология	
2.2.10	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности: Учебно-геологическая	
2.2.11	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 2	
2.2.12	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 1	
2.2.13	Преддипломная практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-13: Способен применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов	
Знать:	
Уровень 1	Основные химические опасные и вредные вещества, образующиеся при добыче и переработке полезных ископаемых. Классификацию химических факторов экологической и промышленной опасности. Базовые процессы окисления, горения, коррозии и газовой выделения.
Уровень 2	Определять потенциальные источники химической опасности на производстве. Оценивать степень опасности веществ по их физико-химическим свойствам. Выполнять простейшие расчёты концентраций вредных веществ.
Уровень 3	Навыками безопасной работы с химическими веществами. Приёмами первичной оценки экологических рисков. Базовыми методами контроля химических показателей производственной среды.
Уметь:	
Уровень 1	Физико-химические механизмы образования токсичных выбросов и сточных вод. Процессы самовозгорания, пылегазообразования и коррозии в горных выработках. Основы химических методов очистки выбросов, вод и переработки отходов.

Уровень 2	Анализировать химические риски при ведении горных работ на суше и шельфе. Обосновывать выбор технологий нейтрализации и очистки загрязняющих веществ. Оценивать устойчивость оборудования и подземных сооружений к агрессивным средам.
Уровень 3	Навыками расчёта параметров процессов очистки и нейтрализации. Методами интерпретации данных химического мониторинга. Приёмами оценки химической устойчивости материалов и пород.
Владеть:	
Уровень 1	Современные физико-химические основы обеспечения экологической и промышленной безопасности горного производства. Механизмы миграции загрязняющих веществ в геологической среде и водных акваториях. Принципы комплексной переработки сырья с минимизацией экологического ущерба.
Уровень 2	Комплексно оценивать химические риски при проектировании и эксплуатации горных объектов. Прогнозировать изменение химического состава среды под воздействием производственных процессов. Применять элементы физико-математического моделирования для оценки экологической безопасности.
Уровень 3	Навыками разработки обоснованных решений по снижению химической нагрузки на окружающую среду. Методами оптимизации систем химической защиты и очистки. Приёмами интеграции естественнонаучных знаний при проектировании безопасных технологических процессов.

ОПК-2: Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана

Знать:	
Уровень 1	Химический состав земной коры и распространённость основных элементов. Основные классы минералов и их химическую природу. Формы нахождения химических элементов в горных породах и рудах.
Уровень 2	Закономерности формирования минерального состава горных пород. Генетические типы месторождений полезных ископаемых. Физико-химические условия минералообразования (температура, давление, состав среды).
Уровень 3	Современные представления о геохимических процессах формирования земной коры. Физико-химические механизмы образования и трансформации месторождений. Принципы рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала с учётом химического состава сырья.
Уметь:	
Уровень 1	Определять химический состав минералов по формуле. Классифицировать минералы и горные породы по химическому составу. Выполнять расчёты массовых долей компонентов в минеральном сырье.
Уровень 2	Анализировать химический и минеральный состав месторождений. Объяснять процессы концентрации полезных компонентов с позиций химической термодинамики. Оценивать влияние состава пород на технологии добычи и переработки.
Уровень 3	Комплексно оценивать химический и минеральный состав месторождений при решении инженерных задач. Прогнозировать изменение состава и свойств полезных ископаемых в процессе добычи. Применять элементы физико-математического анализа для моделирования геохимических процессов.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками работы с химическими формулами минералов. Приёмами расчёта содержания полезных компонентов в руде. Базовыми методами лабораторного анализа веществ.
Уровень 2	Навыками количественного анализа состава минерального сырья. Методами интерпретации результатов химических исследований пород. Приёмами оценки изменения состава вещества при физико-химических воздействиях.
Уровень 3	Навыками интеграции химических и физических знаний при оценке георесурсного потенциала. Методами обоснования технологических решений с учётом состава и свойств сырья. Приёмами профессионального анализа данных о химическом составе и генезисе месторождений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Химический состав земной коры, горных пород и полезных ископаемых.
3.1.2	Основные физико-химические процессы, протекающие при разведке, добыче и переработке минерального сырья.
3.1.3	Свойства токсичных, взрыво- и пожароопасных веществ, применяемых и образующихся в горном производстве.
3.1.4	Механизмы коррозии оборудования и подземных сооружений в агрессивных средах.

3.1.5	Основы химических методов очистки выбросов, сточных вод и утилизации отходов.
3.1.6	Физико-химические факторы, влияющие на экологическую и промышленную безопасность горных работ.
3.2	Уметь:
3.2.1	Выявлять химическую природу процессов, сопровождающих эксплуатационную разведку и добычу полезных ископаемых.
3.2.2	Оценивать химические и экологические риски при ведении горных работ на суше и шельфе.
3.2.3	Выполнять расчёты концентраций загрязняющих веществ и параметров процессов нейтрализации.
3.2.4	Анализировать устойчивость пород, материалов и оборудования к воздействию агрессивных сред.
3.2.5	Обосновывать выбор реагентов и технологий для снижения негативного воздействия на окружающую среду.
3.2.6	Интерпретировать результаты химического анализа природных и техногенных объектов.
3.3	Владеть:
3.3.1	Проведения лабораторных исследований состава горных пород и технологических сред.
3.3.2	Количественной обработки и анализа результатов химического контроля.
3.3.3	Оценки экологической опасности производственных процессов.
3.3.4	Расчёта параметров систем очистки, нейтрализации и защиты от коррозии.
3.3.5	Применения естественнонаучных знаний при разработке мероприятий по обеспечению промышленной безопасности.
3.3.6	Обоснования инженерных решений с учётом химического состава сырья и условий эксплуатации горных объектов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия и законы химии. Строение вещества.							
1.1	Роль и значение химии. Основные понятия в химии. Фундаментальные и частные законы. /Лек/	2	4	ОПК-2 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Э1 Э2			
1.2	Стехиометрические расчеты по основным законам химии. Решение задач. /Пр/	2	4	ОПК-2 ОПК-13	Л1.3 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3 Э4			
1.3	Классы неорганических соединений (НС): оксиды, кислоты, основания, соли, амфо-терные гидроксиды и генетическая связь между классами НС. /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Э1 Э2			
1.4	Теоретические основы современной теории строения атома. Периодический закон и периодическая система химических эле-ментов Д. И. Менделеева. /Лек/	2	4	ОПК-2 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Э1 Э2			
1.5	Электронные формулы атомов. Периодиче-ский закон Д. И. Менделеева. Решение задач. /Пр/	2	2	ОПК-2 ОПК-13	Л1.3 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3 Э4			
1.6	Атомные орбитали. Многоэлектронные атомы. s, p, d, f-элементы периодической системы. /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Э1 Э2			
1.7	Химическая связь. Типы химической связи. /Лек/	2	4	ОПК-2 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Э1 Э2			

1.8	Типы связей и влияние характера химиче-ской связи на химические свойства веществ. Решение задач. /Пр/	2	2	ОПК-2 ОПК-13	Л1.3 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3 Э4			
1.9	Строение, химическая связь, классификация и номенклатура комплексных соединений. Возбуждение атомов и гибридизация атомных орбиталей. Пространственная структура молекул. Ван-дер-ваальсовы силы. /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2			
	Раздел 2. Закономерности протекания хими-ческих реакций. ОВР. Электрохимичес-кие процессы.							
2.1	Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Закон действия масс. Химическое равновесие. /Лек/	2	4	ОПК-2 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2			
2.2	Термодинамика химических процессов. Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Решение задач. /Пр/	2	2	ОПК-2 ОПК-13	Л1.3 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3 Э4			
2.3	Катализ. Механизм каталитических реакций. Химическое равновесие, кон-станта равновесия. Энергетика химических процессов. Термохимические расчеты. /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2			
2.4	Классификация ОВР. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Электролиз растворов и расплавов веществ. Применение электролиза. /Лек/	2	4	ОПК-2 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2			
2.5	Составление уравнений ОВР. Количественные закономерности электролиза (законы Фарадея). Решение задач. /Пр/	2	4	ОПК-2 ОПК-13	Л1.3 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3 Э4			
2.6	Устройство и работа гальванического элемента. Аккумуляторы. /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2			
	Раздел 3. Растворы. Теория электролитической диссоциации. Дисперсные системы.							
3.1	Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. /Лек/	2	3	ОПК-2 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2			

3.2	Теория электролитической диссоциации. Коллоидные растворы: строение, свойства, получение, устойчивость и разрушение. Грубодисперсные системы, признаки, практическое значение. Эмульсии, суспензии, аэрозоли (дымы, туман, смог). /Лек/	2	2	ОПК-2 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2			
3.3	Способы выражения концентрации растворов. Диссоциация кислот, оснований и солей. Гидролиз солей. Решение задач. /Пр/	2	2	ОПК-2 ОПК-13	Л1.3 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3 Э4			
3.4	Произведение растворимости. Обменные реакции в растворах электролитов. /Ср/	2	4	ОПК-2 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1 Э2			
	Раздел 4. Обзор химии элементов: свойства химических элементов и их соединений							
4.1	Общая характеристика элементов. Формы нахождения и распространенность в природе. Общая характеристика металлов и неметаллов. Изменение свойств элементов и их соединений (оксиды, кислоты, основания, соли) в периодической системе. /Лек/	2	4	ОПК-2 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1			
4.2	Общая характеристика металлов и неметаллов. Изменение свойств элементов и их соединений (оксиды, кислоты, основания, соли) в периодической системе. Решение задач. /Пр/	2	4	ОПК-2 ОПК-13	Л1.3 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.1			
4.3	Неметаллы, свойства, применение важнейших свойств соединений – оксиды, нитриды, бориды, карбиды. Металлы, свойства, соединения. Щелочные и щелочно-земельные металлы, химия переходных металлов. /Ср/	2	10	ОПК-2 ОПК-13	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3. 1			
	Раздел 5. Специальные разделы химии.							
5.1	Химия полезных ископаемых. Химико-минералогическая характеристика руд и нерудных полезных ископаемых, природных энергоносителей и углеродных материалов. Природные источники углеводородов: природный газ, нефть, каменный уголь, сланцы. Применение радиоактивности для определения возраста горных пород. /Лек/	2	1	ОПК-2 ОПК-13	Л1.8Л2.4Л3. 1 Э6 Э7			

5.2	Химическая идентификация и анализ вещества. Идентификация катионов и анионов неорганических веществ. Основные методы количественного анализа. /Лек/	2	1	ОПК-2 ОПК-13	Л1.10Л2.5Л3 .1 Э6 Э7			
5.3	Химия и экология в горнодобывающей промышленности. Загрязнение окружающей среды, роль химии в решении экологических проблем в горнодобывающей промышленности. /Лек/	2	1	ОПК-2 ОПК-13	Л1.11 Л1.12Л2.6Л3 .1 Э6 Э7			
5.4	Химия полезных ископаемых. Химико-минералогическая характеристика руд и нерудных полезных ископаемых, природных энергоносителей и углеродных материалов. Химическая идентификация и анализ вещества. Основные методы качественного и количественного анализа веществ. Химия и экология в горнодобывающей промышленности. Основные направления охраны окружающей природной среды и комплексного использования природных ресурсов применительно к горнодобывающей промышленности. /Пр/	2	4	ОПК-2 ОПК-13	Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э6 Э7			
5.5	«Химическая идентификация и анализ вещества»; «Химия и экология в горнодобывающей промышленности». (Реферат или доклад). /Ср/	2	6	ОПК-2 ОПК-13	Л1.10Л2.5Л3 .1 Э6 Э7			
	Раздел 6. Лабораторный практикум							
6.1	Общие правила работы в лаборатории. Техника безопасности. Работа № 1. Техника взвешивания на весах. /Лаб/	2	2	ОПК-2 ОПК-13	Л1.7Л2.3Л3. 1 Э5			
6.2	Тема: Химическая термодинамика. Работа № 2. Определение теплоты растворения и теплоты нейтрализации. /Лаб/	2	2	ОПК-2 ОПК-13	Л1.7Л2.3Л3. 1 Э5			
6.3	Тема: Химическая кинетика. Работа № 3. Изучение зависимости относительной скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. /Лаб/	2	2	ОПК-2 ОПК-13	Л1.7Л2.3Л3. 1 Э5			
6.4	Тема: Растворы. Работа № 4. Приготовление растворов заданной концентрации (процентной, молярной, нормальной). /Лаб/	2	2	ОПК-2 ОПК-13	Л1.7Л2.3Л3. 1 Э5			

6.5	Тема: Окислительно-восстановительные реакции. Работа № 5. Перманганатометрия. Определение титра и нормальности рабочего раствора. /Лаб/	2	2	ОПК-2 ОПК-13	Л1.7Л2.3Л3. 1 Э5			
6.6	Тема: Электрохимические процессы Работа № 6 Электролиз растворов. /Лаб/	2	2	ОПК-2 ОПК-13	Л1.7Л2.3Л3. 1 Э5			
6.7	Тема: Коррозия металлов Работа № 7. Коррозия меди при контакте с йодом. /Лаб/	2	1	ОПК-2 ОПК-13	Л1.7Л2.3Л3. 1 Э5			
6.8	Тема: Химия координационных соединений. Работа 8. Определение общей жесткости водопроводной воды г. Бишкек Кыргызской Республики. /Лаб/	2	1	ОПК-2 ОПК-13	Л1.7Л2.3Л3. 1 Э5			
6.9	Тема: Химия элементов. Работа № 9. Обнаружение катионов. /Лаб/	2	1	ОПК-2 ОПК-13	Л1.7Л2.3Л3. 1 Э5			
6.10	Работа № 10. Обнаружение анионов. /Лаб/	2	1	ОПК-2 ОПК-13	Л1.7Л2.3Л3. 1 Э5			
6.11	/КрЭж/	2	0,3	ОПК-2 ОПК-13	Л3.1			
6.12	/Экзамен/	2	31,7	ОПК-2 ОПК-13	Л3.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:

1. Основные понятия и законы химии.
2. Закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, газовые законы, закон эквивалентов.
3. Эквивалент, эквивалентная масса, эквивалентный объем.
4. Классы неорганических соединений, их свойства и получение.
5. Строение атома и систематика химических элементов.
6. Квантово- механическая модель атома.
7. Квантовые числа. Понятие электронной орбитали.
8. Порядок заполнения атомных орбиталей.
9. Принцип Паули, правило Гунда и Клечковского.
10. Строение многоэлектронных атомов.
11. Возбуждение атомов и гибридизация орбиталей.
12. Геометрия молекул. Валентность и степень окисления.
13. Периодическая система и периодический закон в свете учения о строении атома.
14. Химическая связь.
15. Основные виды и характеристики химической связи.
16. Ковалентная связь и ее характеристики.
17. Два механизма образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный.
18. Ионная связь, ее отличительные особенности.
19. Водородная связь.
20. Металлическая связь.
21. Закономерности протекания химических процессов.
22. Термохимические законы и расчеты.
23. Химическое равновесие.
24. Принцип Ле-Шателье и условия его смещения.
25. Общие понятия о растворах.
26. Растворимость.
27. закон Вант-Гоффа.
28. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярность, нормальность, моляльность, титр.
29. Растворы электролитов.
30. Сильные и слабые электролиты.
31. Константа диссоциации и степень диссоциации.

32. Ионное произведение воды, водородный показатель.
33. Индикаторы. Гидролиз солей.
34. Константа и степень гидролиза.
35. Факторы, влияющие на гидролиз.
36. Жесткость воды и способы ее устранения.
37. Способы получения. Строение мицеллы.
38. Устойчивость и коагуляция.
39. Окислительно-восстановительные процессы.
40. Уравнения электронного и ионно-электронного баланса.
41. Стандартный водородный электрод.
42. Понятие об электродном потенциале.
43. Направленность протекания окислительно-восстановительных процессов.
44. Гальванические элементы.
45. Термодинамика электродных процессов, уравнение Нернста.
46. Концентрационные цепи. Электродвижущая сила.
47. Электролиз растворов и расплавов.
48. Последовательность катодных и анодных процессов.
49. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми электродами.
50. Законы Фарадея. Выход по току. Применение электролиза.
51. Аккумуляторы. Топливные элементы.
52. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Факторы, влияющие на скорость электрохимической коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.
53. Общая характеристика элементов.
54. Формы нахождения и распространенность в природе.
55. Положение элементов в периодической системе, строение электронных оболочек атомов элементов, возможные степени окисления и валентности в соединениях,
56. Простые вещества: общая характеристика, физические и химические свойства.
57. Общая характеристика металлов и неметаллов.
58. Изменение свойств элементов и их соединений (оксиды, кислоты, основания, соли) в периодической системе
59. Энергия, длина, направленность, насыщаемость.
60. Метод валентных связей.
61. Комплексные соединения.
62. Комплексообразователи, лиганды, координационное число, внутренняя и внешняя сфера, типы химической связи в комплексных соединениях.
63. Устойчивость комплексных соединений, константа нестойкости и устойчивости комплексного иона.
64. Реакции комплексообразования.
65. Первый закон термодинамики.
66. Тепловые эффекты изобарных и изохорных процессов.
67. Второй закон термодинамики.
68. Энтропия.
69. Энергия Гиббса.
70. Условие самопроизвольного протекания процесса.
71. Связь энергии Гиббса с энтальпией, энтропией и константой равновесия.
72. Химическая кинетика.
73. Кинетика гомогенных и гетерогенных процессов.
74. Факторы, влияющие на скорость реакции.
75. Закон действующих масс, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса.
76. Энергия активации.
77. Необратимые и обратимые химические реакции.
78. Константа равновесия: К_р, К_с.
79. Термодинамика процессов растворения.
80. Коллигативные свойства растворов: законы Рауля,
81. Коллоидные растворы.

Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ И ВЛАДЕТЬ:

1. Определите формулу соединения, имеющего состав в массовых долях процента: калия – 44,9; серы – 18,4; кислорода – 36,7.
2. Определите количество вещества (моль), содержащееся в 37,6 г нитрата меди(II) Cu(NO₃)₂.
3. Какой объем при н. у. занимает хлор (Cl₂) массой 14,2 г.
4. Определите число молекул, содержащихся в водороде H₂ объемом 5 см³ (н.у.).
5. Как называется около ядерное пространство, в котором с наибольшей вероятностью может находиться электрон?
6. Назовите квантовое число, характеризующее собственное вращение электрона вокруг своей оси?
7. Определите величину, которая характеризует окислительно-восстановительные свойства нейтрального атома.
8. Определите первые два элемента в каждом периоде, последний электрон у которых идет на внешний энергетический уровень s-подуровня.
9. Определите формулу высшего оксида элемента с электронной конфигурацией атома 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s²3d¹⁰4p².
10. Определите элемент электронной конфигурации которого соответствует 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s²3d¹⁰4p⁵.
11. Определите энтальпию образования карбоната магния, если при его разложении поглощается 100,9 кДж тепла

- ($\Delta H^\circ(\text{MgO}) = -635,1 \text{ кДж/моль}$, $\Delta H^\circ(\text{CO}_2) = -393,5 \text{ кДж/моль}$).
12. Определите энергию Гиббса (ΔG°) реакции, если $\text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$; $\Delta H^\circ = -802,2 \text{ кДж/моль}$ ($S^\circ(\text{CO}_2) = 213,66 \text{ Дж/моль} \cdot \text{K}$; $S^\circ(\text{H}_2\text{O}) = 188,72 \text{ Дж/моль} \cdot \text{K}$; $S^\circ(\text{CH}_4) = 186,27 \text{ Дж/моль} \cdot \text{K}$; $S^\circ(\text{O}_2) = 205,04 \text{ Дж/моль} \cdot \text{K}$).
13. Определите при каких условиях происходят самопроизвольные процессы.
14. Определите скорость прямой реакции $\text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HCl}(\text{г})$, если давления возрастает в 2 раза.
15. Определите температурный коэффициент скорости реакции, если повышать температуру на 40°C , а скорость реакции увеличилась в 16 раз.
16. Определите константу равновесия реакции $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{CaO}(\text{кр}) \leftrightarrow \text{CaCO}_3(\text{кр})$.
17. Определите равновесие реакции $2\text{ZnS}(\text{кр}) + 3\text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{ZnO}(\text{кр}) + 2\text{SO}_2(\text{кр})$, если
- 1) увеличить концентрацию кислорода;
 - 2) при дополнительном введении ZnO ;
 - 3) при повышении температуры;
 - 4) при повышении давления.
18. Определите дипольный момент молекулы HBr , если длина диполя равна $0,18 \cdot 10^{-10} \text{ м}$.
19. Определите массу мочевины $((\text{NH}_2)_2\text{CO})$ равна, если ее растворили в воде массой 150 г, температура кипения раствора повысилась на $0,36$ градусов.
20. Определите тип окислительно-восстановительной реакции $10\text{FeSO}_4 + 2\text{HJO}_3 + 5\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{J}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
21. Определите вещества, выделяющиеся и образующиеся на аноде при электролизе водного раствора Na_3PO_4 .
22. Определите скорость прямой реакции $\text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HCl}(\text{г})$ при повышении давления в 2 раза.
23. Определите мольную концентрацию раствора, содержащего сульфат натрия массой 5 г воды массой 55 г, равна (плотность раствора принять равной единице).

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

5.3. Фонд оценочных средств

Лабораторное задание в ПРИЛОЖЕНИИ 3

Практические задания в ПРИЛОЖЕНИИ 4

5.4. Перечень видов оценочных средств

Для текущего контроля:

Посещаемость, конспект лекций, тетрадь для лабораторных и практических работ, активность, СРС.

Для рубежного контроля:

Вопросы СРС.

Для промежуточного контроля:

Вопросы для подготовки к зачету.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ахметов Н.С.	Общая и неорганическая химия: учебник для вузов	М.: Издательский центр "Академия" 2001
Л1.2	Угай Я.А.	Общая и неорганическая химия	М.: Высшая школа 1997
Л1.3	Стась Н. Ф., Лисецкий В. Н	Задачи, вопросы и упражнения по общей химии	Томск 2006
Л1.4	Глинка Н.Л.	Общая химия: Учебное пособие	М.: Кнорус 2013
Л1.5	Коровин Н.В.	Общая химия: учебник для технических направл. и спец. Вузов - 7-е изд., испр.	М. Высшая школа 2006
Л1.6	Глинка Н.Л.	Задачи и упражнения по общей химии	М. КНОРУС 2009
Л1.7	Стась Н.Ф., Плакидкин А.	Лабораторный практикум по общей и неорганической химии	М. Высшая школа 2007
Л1.8	Войлошников В.Д.	Книга о полезных ископаемых.	М.: Недра 1991. -175 с
Л1.9	Бухаркина Т.В., Дигуров Н.Г.	Химия природных энергоносителей и углеродных материалов	М.: РХТУ 1999
Л1.10	Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г.	Химия и технология нефти и газа.	2007. – 400 с.
Л1.11	Свинцова Л.Д.	Химические методы анализа. Идентификация вещества.	Томск 2008
Л1.12	Мирошниченко Ю. Ю.Юрмазова Т. А	Химические загрязнения биосферы и их определение	Томск: изд-во ТПУ 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Некрасов Б.В.	Основы общей химии: т. 1,2	М 1973
Л2.2	Лебедева М.И., Анкудимов И.А.	Сборник задач и упражнений по химии с решениями типовых и усложненных задач	М. Высшая школа 2007
Л2.3	Стась Н. Ф.	Справочник по общей и неорганической химии	М.: Химия 1978. – 2 с.
Л2.4	Вершинин В.И	Аналитическая химия	М.: Академия 2011
Л2.5	Сметанин В.И.	Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. : Учеб.пособие.	М.: Колос 2000. – 231 с
Л2.6	Лозановская И.И., Орлов Д.С.	Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении.	М.: Высш.шк 1998. – 287 с.

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Составители: Джумалиева Ч.И., Касымова Э.Дж.	Методические указания к практи-ческим (семинарским) и лабораторным занятиям по химии	Бишкек 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1		http://www.alhimikov.net/elektronbuch/menu.html
Э2		onx.distant.ru/posobie-1/chemistry/ind-6/html
Э3		http://alhimik.ru/abitur/abit41.html#9.41
Э4		http://alhimik.ru/zadachnik/content.html
Э5		http://himi.jofo.ru/261520.html
Э6		http://www.rusoil.net/
Э7		http://www.booksgid.com/science/36181-bogomolov

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии - технологии, ориентированные на сообщение знаний и способы действий, передаваемых учащимся в готов виде и предназначенных для воспроизводящего усвоения. Предполагают, что педагог является единственным инициативно действующим лицом учебного процесса. К ним могут быть отнесены лекции, практические занятия репродуктивного типа.
6.3.1.2	Инновационные образовательные технологии- технологии, ориентирующие педагога на создание и использование таких форм организации учебной деятельности, при которых акцент делается на вынужденную активность обучающегося (не может не делать) и на формирование системного мышления и способности генерировать идеи при решении творческих задач.
6.3.1.3	Инновационные образовательные технологии - это комплекс методов, способов и средств, обеспечивающих работу с информацией и включающих в себя обработку, хранение, передачу и отображение информации и неразрывно связанных с применением вычислительной техники, коммуникативных сетей. В настоящее время под этим термином в основном понимается как самостоятельное использование компьютерной техники, так и насыщение ею учебных занятий для выработки умения работать с информацией.
6.3.1.4	Мощной технологией, позволяющей хранить и передавать основной объем изучаемого материала, являются образовательные электронные издания, как распространяемые в компьютерных сетях, так и записанные CDROM. Индивидуальная работа с ними дает глубокое усвоение и понимание материала. Эти технологии позволяют, при соответствующей доработке, приспособить соответствующие курсы к индивидуальному использованию, предоставляют возможности для самообучения и самопроверки полученных знаний. В отличие от традиционных книг, образовательные электронные издания позволяют подавать материал в динамической графической форме.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Для проведения занятий используются:
7.2	- Наглядные пособия;
7.3	- Тезисы лекций;
7.4	- Раздаточный материал и др.
7.5	Наглядные пособия:
7.6	Стандартные данные физико-химических величин (стенд);

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Изучение дисциплины «Химия» включает лекции, практические семинарские занятия, лабораторные работы, а также самостоятельную работу студентов.

Лекции представлены в традиционной форме чтения с использованием новейшей информации из научной литературы.

Практические занятия направлены на развитие самостоятельности учащихся и приобретение ими умений и навыков.

Некоторые работы проводятся в виде семинаров, что позволяет студентам привить практические навыки самостоятельной работы с научной литературой, получить опыт публичных выступлений.

Лабораторные занятия направлены на изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. Проведение лабораторных занятий построено на групповой совместной деятельности студентов.

Самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом процесса обучения и может быть определена как творческая деятельность студентов, направленная на приобретение ими новых знаний и навыков.

Целью самостоятельной работы студентов ставится - систематическое изучение дисциплины в течение семестра, закрепление и углубление полученных знаний и навыков, подготовка к предстоящим занятиям, а также формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций.

Основное направление самостоятельной работы - переход от обучения к изучению.

Контроль самостоятельной работы осуществляет преподаватель в аудитории в отведенные для этой цели часы. Формы проведения контроля самостоятельной работы определяются преподавателем. К ним, как правило, относятся: собеседование; проверка индивидуальных заданий (задачи, тесты)

Результаты контроля СРС учитываются для оценивания успеваемости студентов при текущем контроле знаний и промежуточной аттестации.

Текущий контроль производится путем оценки качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы, в том числе самостоятельной подготовки) и результатов практической деятельности (решение задач, выполнение индивидуальных заданий).

Рубежный контроль осуществляется путем проведения письменных контрольных работ и тестов. Неявка студента на рубежный контроль оценивается нулевым баллом.

Итоговая аттестация экзамен (зачет) проводится в конце семестра в письменной или устной форме.

Модульно-рейтинговая система оценки знаний предусматривает 100 балльную шкалу, то есть 100 баллов — это максимальное количество баллов, которые студент может получить за академические успехи в процессе изучения содержательного модуля (дисциплины). Оценка знаний студента за содержательный модуль учитывает оценки, полученные за все виды проведенных занятий, за текущее и итоговое тестирование (например, за выполнение практических, лабораторных занятий, и т.д.).

Суммарное оценивание усвоения учебного материала дисциплины определяется без проведения семестрового экзамена как интегрированная оценка усвоения всех содержательных модулей (контрольных точек) с учетом весовых коэффициентов.

Оценка знаний студентов по дисциплинам, по которым по учебному плану предусмотрен экзамен, осуществляется на основе результатов текущего модульного контроля и итогового модульного контроля (экзамена).

Текущий модульный контроль состоит из содержательных модулей и осуществляется преподавателем, который проводит практические, лабораторные занятия или семинары.

Текущий (модульный) контроль включает в себя:

- элементы теоретических знаний и практических действий в ходе усвоения учебного материала;
- контрольные срезы (тесты, устный опрос, письменная контрольная работа).

В начале семестра преподаватель обязан довести до сведения студентов виды заданий, перечень вопросов, охватывающих содержание программы дисциплины, а также критерии оценки знаний текущего и итогового контроля.

В случае невыполнения основных заданий текущего модульного контроля по объективным причинам студент имеет право по разрешению декана передать их. Время и порядок сдачи определяет преподаватель.

По решению преподавателя студентам, которые выполняли творческие задания, участвовали в научно-исследовательской деятельности, в работе конференций, в научных семинарах, могут присуждаться дополнительные баллы по результатам итогового модульного контроля (экзамена).

В итоговый модульный контроль входят:

- научная работа студента по дисциплинам;
- выполнение индивидуального творческого задания;
- или экзамен.

Общая итоговая оценка по дисциплине включает:

- баллы, полученные по результатам текущего модульного контроля;
- баллы, полученные за выполнение заданий (индивидуальное творческое задание, научно-исследовательская деятельность, участие в работе конференций, научных семинарах, подготовка научных публикаций), которые выносятся на итоговый модульный контроль (экзамен);
- баллы, полученные непосредственно на экзамене по дисциплине.

Студент, который набрал на протяжении семестра необходимое количество баллов, имеет возможность:

- не сдавать экзамен или зачет и получить набранное количество баллов как итоговую оценку;
- сдавать экзамен с целью повышения своего рейтинга по дисциплине.

Студент, который набрал в течение семестра меньше необходимого количества баллов, обязан сдавать экзамен.

По учебным дисциплинам, где итог оценивания уровня знаний студентов, осуществляется по результатам текущего модульного контроля (т.е. зачет), задания текущего модульного контроля оцениваются в диапазоне от 0 до 100 баллов.

Итоговый балл по результатам текущего модульного контроля является основой для выставления зачета по этому предмету.

Преподаватель имеет право выставить зачет при условии, что студент набрал не менее 60 баллов по 100-балльной шкале за

текущий модульный контроль. Студент, не набравший по итогам текущего модульного контроля 60 баллов, обязан сдавать зачет.

Если предусмотрен экзамен, то

60-69 баллов – «удовлетворительно»

70-84 баллов – «хорошо»;

85-100 баллов – «отлично».

Основные критерии оценивания:

«Отлично» — выставляется студентам, которые показали разносторонние системные знания программного материала, умение безупречно выполнять задания определенные программой обучения, продемонстрировали творческие способности.

«Хорошо» — заслуживают студенты, которые показали полные знания программного материала, успешно выполнили задания, предусмотренные учебной программой, усвоили содержание основной литературы.

«Удовлетворительно» — выставляется студентам, которые показали знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и будущей работы по выбранной профессии, выполнили задания, предусмотренные учебной программой, ознакомились с литературой.

«Неудовлетворительно» — получают студенты, которые показали пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, сделали принципиальные ошибки в ходе выполнения заданий.