Министерство образования и науки 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
«27» апреля 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.Б.08 ХИМИЯ

Направление подготовки- 05.03.01- Геология

Направленность (профиль)- Геология и геохимия горючих ископаемых

Программа подготовки: академическая

Форма обучения - очная

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Краснодар 2018

программа дисциплины ХИМИЯ составлена в соответствии с феде- ральным государственным образовательным стандартом высшего образова- ния (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 Геология

Программу составил(и):

Д.А.Чупрынина, ст.преп., к.х.н.

подпись

С.Л.Кузнецова, доцент, к.х.н.

подпись

Рабочая программа дисциплины ХИМИЯ утверждена на заседании кафедры аналитической химии протокол № 5 19 апреля 2018г.

Заведующий кафедрой аналитической химии (разработчика) З.А. Темердашев, д.х.н., проф.

подпись

Рабочая программа дисциплины ХИМИЯ утверждена на заседании кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий протокол № 8 10 апреля 2018г.

Заведующий кафедрой общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий (разработчика) Н.Н.Буков, д.х.н., проф.

подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры региональной и морской геологии протокол № 8 5 апреля 2018г.

Заведующий кафедрой региональной и морской геологии (выпускающей) В.И.Попков, д.г-м.н., проф., академик РАЕН

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 20 апреля 2018г.

Председатель УМК факультета Т.П. Стороженко к.х.н., доцент

подпись

Рецензенты:

Петров Н.Н., к.х.н., генеральный директор ООО «Интеллектуальные композиционные решения

Письменская Н.Д., д.х.н., профессор кафедры физической химии ФГБОУ ВО

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель дисциплины:

Целями освоения дисциплины являются формирование у студентов: общего представления о химии; ее роли и месте в естествознании; мировоззренческой, общетеоретической и методологической базы для изучения основных и специальных естественнонаучных дисциплин.

Сформировать знания основных понятий и законов химии, свойств и методов анализа природных объектов любой сложности, понимание сути химических превращений, умений применять полученные знания при решении профессиональных задач.

1.2 Задачи дисциплины:

Сформировать у студентов:

- знание основных законов химии, закономерностей протекания химических процессов;
- умение количественно описать процессы, сопровождающиеся изменением физического состояния и химического состава в системах различной сложности;
- умение предсказывать свойства веществ на основе знания их строения и принципов химических превращений;
- знание о химических и физико-химических (инструментальных) методах анализа аналитической химии для анализа природных объектов любой сложности;
- овладение практическими навыками проведения химического анализа природных систем в полевых экспедициях и научных геоэкологических лабораториях;
- представление о наиболее главных достижениях и проблемах современной химии, ее практических возможностях.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Химия» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана направления подготовки 05.03.01 –Геология.

Для успешного усвоения данной дисциплины студентам необходимо знать основы физики и высшей математики. Изучение дисциплины «Химия» дает основу для изучения последующих курсов: «Химический анализ воды», «Геохимия», «Геология и геохимия горючих ископаемых», «Техногенные системы и экологический риск», «Физическая химия геологических процессов», «Экология», «Гидрогеохимия».

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 общекультурных / общепрофессиональных / профессиональных компетенций (ОК/ОПК/ПК): ОК-7, ОПК-3, ОПК-2:

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1	**ОК-7**	способностью к самоорганизации и самообразованию	основные понятия, термины и определения в химии	самостоятельно проводить выбор необходимых источников литературы, разбираться и самостоятельно ориентироваться в вопросах химии, возникающих в дальнейшей	способностью к постановке целей и выбору путей их достижения; методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
				работе	использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
	ОПК-2	владением представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук	Базовые законы и методы научных исследований в химии; связь химии с различными дисциплинами естествознания	Критически оценивать естественнонаучную информацию и учитывать её при решении профессиональных задач	Сведениями о современном состоянии естествознания, базовыми теоретическими естественнонаучными знаниями для решения профессиональных задач
	ОПК-3	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук	закономерности протекания химических процессов; базисные методы аналитической химии для анализа природных объектов любой сложности	количественно описать процессы, сопровождающиеся изменением физического состояния и химического состава в системах различной сложности; подбирать оптимальные условия проведения химических реакций; проводить анализ природных объектов химическими или физико-химическими (инструментальными) методами анализа	Навыками химического анализа природных объектов любой сложности; работы с измерительной посудой и оборудованием; 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 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице *(для студентов ОФО).*

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			1	2		
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		**110**	**54**	**56**		
Занятия лекционного типа		64	36	28		
Лабораторные занятия		46	18	28		
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)						
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	2	2		
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5	0,2	0,3		
Самостоятельная работа, в том числе:						
Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к лабораторным занятия		19,8	9,8	10		
Выполнение индивидуальных заданий (Подготовка к решению задач и тестов)		4	2	2		
Подготовка к текущему контролю		6	4	2		
Контроль:						
Подготовка к экзамену		35,7	-	35,7		
Общая трудоемкость	**час.**	**180**	**72**	**108**		
	в том числе контактная работа	**114,5**	**56,2**	**58,3**		
	зач. ед	**5**	**2**	**3**		

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре *(очная форма)*

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение. Строение атома и химическая связь. Классы неорганических соединений	14	6		4	3
2.	Общие закономерности протекания химических реакций	10	4		4	2
3.	Дисперсные системы. Растворы не электролитов.	3	2			1
4.	Растворы электролитов. Ph.	14	6		4	3
5.	Окислительно– восстановительные реакции. Электрохимические свойства растворов	8	4		2	2
6.	Химия элементов и их соединений. Комплексные соединения	23	14		4	4,8
7.	***Итого по дисциплине:***		**36**		**18**	**15,8**

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре *(очная форма)*

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение	2	2			
2.	Типы химических реакций и процессов в аналитической химии.	3	2			1
3.	Титриметрический метод анализа.	4	4			
4.	Кислотно-основное равновесие. Кислотно-основное титрование	8	2		4	2
5.	Окислительно-восстановительные реакции. Редокс-титрование	8	2		4	2
6.	Реакции комплексообразования. Комплексонометрическое титрование.	8	2		4	2
7.	Общая характеристика физико-химических методов анализа	3	2			1
8.	Спектральные методы анализа.	16	6		8	2
9.	Электрохимические методы анализа.	8	2		4	2
10.	Хроматография	7	2		4	1
11.	Отбор проб. Подготовка проб к анализу.	3	2			1
	Итого по дисциплине:		**28**		**28**	**14**

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.

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре *(очная форма)*

№	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. Проблемы экологии. ***Электронное строение атома***. Волновые свойства электронов в атоме. Уравнение де Бройля. Основы квантово-механической теории строения атома. Волновая функция. Квантовые числа. Атомные s, p, d, f - орбитали. 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. Радиусы атомов, энергия ионизации, закономерности в изменении этих величин. Положение химического элемента в периодической системе как его главнейшая характеристика. ***Химическая связь***. Перекрывание атомных орбиталей - как условие образования связи. Понятие о методе валентных связей (ВС). Гибридизация атомных орбиталей. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Потенциал ионизации. Электроотрицательность. 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). Представление о полиморфизме и изоморфизме. Межмолекулярные силы взаимодействия. Химическая связь в комплексных соединениях. Типичные комплексообразователи и лиганды. **Классы неорганических соединений***: оксиды, кислоты, основания, соли Основные способы получения и хи- мические свойства.* **Геохимическая классификация веществ**	Устный опрос ЛР КР Т
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. Энтропия фазового перехода. 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. Закон действующих масс. Его применение к гомо- и гетерогенным системам. Принцип Ле-Шателье, условие применимости. Смещение равновесия. Скорость химической реакции. Факторы, определяющие ско-	Устный опрос ЛР Т

		рость реакции. Закон действующих масс. Порядок и молекулярность реакции. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и активированном комплексе. Катализаторы, каталитические реакции. Автокатализ. Ферментативный катализ. Гомо- и гетерогенный катализ. Цепные реакции. Последовательные и параллельные реакции.	
	Дисперсные системы. Растворы не электролитов.	Общая характеристика. Понятие фазы, компонент, гетерогенной системы. Дисперсные системы их классификация. 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. Общие свойства растворов. Растворение как физико-химический процесс. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации. Понятие об идеальных и истинных растворах. Законы Рауля, Генри. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Осмос в природе. Изотонический коэффициент.	КР
4.	Растворы электролитов. РН. Буферные растворы.	Основные положения теории электролитической диссоциации. Кислоты, основания, амфотерные электролиты, соли. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и факторы на её влияющие. Константа диссоциации и факторы на её влияющие. Закон разбавления. Понятие о теории сильных электролитов. Межионные взаимодействия. Кажущаяся степень диссоциации сильного электролита. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора. Вода как растворитель. 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. Роль гидролиза в процессе выветривания почв. Кислотность почв. Буферные растворы и их свойства. Природные буферные системы. Труднорастворимые электролиты. Произведение растворимости (ПР). Условия выпадения осадка. Константа диссоциации, константа гидролиза, произведение растворимости как частный случай константы равновесия.	Устный опрос ЛР
5.	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические свойства растворов	Типы окислительно-восстановительных процессов: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методами электронного баланса. Метод полуреакций (ионно-электронный метод). Влияние кислотности среды на продукты окислительно-восстанови-тельных реакций. Оценка термодинамической возможности протекания окислительно-восстановительных реакций. Электродный потенциал. Водородный электрод. Ряд напряжения металлов. Стандартные окислитель-восстанови-тельные потенциалы. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента. Электролиз расплавов и водных растворов солей. Законы Фарадея. Коррозия металлов.	Устный опрос ЛР Т

6.	Химия элементов и их соединений. Комплексные соединения	Общие свойства и методы получения неметаллов. Расположение неметаллов в периодической системе. Физические и химические свойства свободных неметаллов. Основные типы химических соединений неметаллов с другими неметаллами и с металлами. Нахождение неметаллов в природе. Принципы получения их в свободном состоянии. Использование неметаллов в сельском хозяйстве. ***Кислород.*** Кислород. Особенности строения атома кислорода.	ЛР
		Аллотропная модификация кислорода. Проявляемая валентность. Физические и химические свойства свободного кислорода. Распространенность кислорода в природе. Оксиды и их классификация. Способы получения кислорода. Свойства и применение жидкого кислорода. Озон. Способы получения и свойства озона. Роль озона в природе. Применение озона. Вода. Особенности строения молекул воды. Ассоциация молекул воды. Физические и химические свойства воды. Роль воды в природе. Химический состав природных вод. Жесткость воды и методы её устранения. Пероксид водорода, его строение, свойства и способы получения. ***Азот, фосфор и их соединения***. Азот. Распространённость азота в природе. Получение азота. Физические и химические свойства азота. Аммиак. Строение и получение. Физические и химические свойства аммиака. Оксиды азота. Строение, получение, физические и химические свойства оксидов. Гидроксид аммония. Соли аммония. Азотная кислота. Азотные удобрения. Экологические проблемы. Фосфор. Аллотропные модификации фосфора в природе. Способы получения фосфора. Кислородные соединения фосфора и их свойства. Водородные соединения фосфора. Экологические проблемы. ***Углерод, кремний и их соединения.*** Аллотропия свободного углерода. Алмаз, графит. Аморфный углерод. Искусственное получение графита и алмаза. Поглотительные свойства углерода (адсорбция). Природные соединения углерода. Химические свойства углерода. Кислородные соединения углерода. Оксид углерода (II), получение, свойства и использование. Оксид углерода (IV) и его роль в питании растений. Физические и химические свойства оксида углерода (IV). Парниковый эффект. Угольная кислота, её свойства. Карбонаты. Карбонатное равновесие в природе. Классификация органических соединений. Углеводороды. Кремний. Распространенность кремния в природе. Главнейшие минеральные и горные породы, содержащие кремний. Получение кремния. Диоксид кремния. Кремневые кислоты и их соли. Важнейшие природные силикаты - полевой шпат, слюда, каолин, асбест. ***Общие свойства и методы получения металлов.*** Положение металлов в периодической системе элементов. Связь металлических свойств со строением и размерами атомов элементов. Физические и химические свойства металлов. Сравнительная активность металлов. Ряд напряжений металлов. Коррозия металлов. Защита от коррозии. Методы получения металлов из руд. ***Щелочные металлы и их соединения.*** Щелочные металлы: литий, натрий, калий, рубидий и цезий. Нахождение натрия и калия в природе. Получение свободных металлов. Свойства щелочных металлов, их сравнительная активность. Гидриды.	

		Кислородные соединения и гидроксиды щелочных металлов. Соли. ***Щелочноземельные металлы и их соединения.*** Щелочноземельные металлы: кальций, стронций, барий, радий. Свойства щелочноземельных металлов. Их оксиды и гидроксиды. Общая характеристика солей щелочноземельных металлов. Гидрокарбонаты щелочноземельных металлов. Известкование и гипсование почв.	
		Комплексные соединения. Строение и номенклатура комплексных соединений d-элементов. Моно- и полидентатных лигандов. Геометрия комплекса. Магнитные свойства соединений. Роль комплексных соединений в природе. ***Радиоактивные элементы.*** Явление радиоактивности. Виды радиоактивности. Радиоактивные элементы. Период полураспада и константа радиоактивного распада. Понятие о методах получения и выделения искусственных радиоактивных изотопов. Способы обнаружения радиоактивности.	

Разделы дисциплины, изучаемые во 2семестре *(очная форма)*

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение	Аналитическая химия как наука, ее структура. Значение аналитической химии в геологии. Классификация методов анализа. Выбор метода анализа и составление схем анализа.	КР
2.	Типы химических реакций и процессов в аналитической химии.	Основные типы химических реакций в аналитической химии: кислотно-основные, комплексообразования, окисления-восстановления. Закон действующих масс. Константы равновесия: термодинамические, реальные, условные. Состояние веществ в идеальных и реальных системах. Скорость реакций в химическом анализе. Факторы, влияющие на скорость. Управление реакциями и процессами в аналитической химии.	КР
3.	Титриметрический метод анализа.	Титриметрический метод анализа. Классификация титриметрических методов анализа. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Виды титриметрических определений: прямое и обратное, косвенное титрование. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Первичные стандарты, требования к ним. Фиксаналы. Вторичные стандарты. Виды кривых титрования. Скачок титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования.	КР

	Кислотно-основное равновесие. Кислотно-основное титрование	Современные представления о кислотах и основаниях. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Равновесие в системе кислота– сопряженное основание и растворитель. Константы кислотности и основности. Кислотные и основные свойства растворителей. Константа автопротолиза. Влияние природы растворителя на силу кислоты и основания. Амфолиты. Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость. Вычисления pH растворов незаряженных и заряженных кислот и оснований. Кислотно-основное титрование. Индикаторы кислотно-основного титрования. pT индикаторов, интервал перехода окраски. Кривые титрования сильных и слабых кислот и оснований. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования. Область практического применения методов кислотно-основного титрования.	КР ЛР
5.	Окислительно-	Окислительно-восстановительные реакции и их класси-	КР
	восстановительные реакции. Редокс-титрование	фикация. Понятие о редокс-потенциале. Стандартный редокс-потенциал. Константа равновесия редокс-процессов. Направление окислительно-восстановительной реакции. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования. Индикаторы редокс-титрования. Перманганатометрия. Дихроматометрия.	ЛР
6.	Реакции комплексообразования. Комплексонометрическое титрование.	Комплексные соединения. Факторы, влияющие на прочность комплексных соединений. Комплексоны, на примере ЭДТА. Комплексонометрическое титрование. Металлохромные индикаторы. Кривые комплексонометрического титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования. Основные приемы комплексонометрического титрования. Применение метода.	КР ЛР
7.	Общая характеристика физико-химических методов анализа	Основные методы физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал. Основные приемы перехода от величины аналитического сигнала к концентрации. Метрологические характеристики метода.	КР

	Спектральные методы анализа.	Взаимодействие вещества с электромагнитным излучением. Молекулярная абсорбционная спектроскопия в УФ и видимой области. Спектры поглощения и причины их возникновения. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Отклонения от закона. Спектральные приборы: спектрофотометры и фотоэлектроколориметры. Фотометрическое титрование. Инфракрасная спектроскопия. Колебания молекул. Приборы регистрации ИК спектров. Качественный и количественный анализ. Применение метода. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Схема прибора. Источники резонансного излучения. Возможности метода с пламенными и электротермическими источниками атомизаци. Эмиссионный спектральный анализ. Происхождение атомно-эмиссионных спектров Схема прибора. Атомно-эмиссионый метод с индуктивно-связанной плазмой. Качественный и количественный анализ. Применение методов. Рентгенофлуоресцентный анализ. Рентгеновские спектры. Схема прибора. Применение методов.	КР ЛР
9.	Электрохимические методы анализа.	Классификация электрохимических методов анализа. Потенциометрия. Теоретические основы метода потенциометрии: двойной электрический слой, возникновение потенциала на границе электрод-раствор. Электроды в потенциометрии. Потенциометрическое титрование. Вольтамперометрический анализ Теоретические основы метода. Полярография. Полярографическая волна, потенциал полуволны. Вольтамперные кривые. Амперометрическое титрование. Инверсионная вольтамперометрия. Применение метода.	КР ЛР
10.	Хроматография	Хроматография, классификация хроматографических методов анализа. Аппаратура и техника выполнения хроматографического анализа. Анализ и методы расчета хроматограмм. Теория теоретических тарелок. Газовая хроматография. Жидкостная колоночная хроматография. Тонкослойная (плоскостная) хроматография.	КР ЛР
11.	Отбор проб. Подготовка проб к анализу.	Способы отбора проб. Отбор проб газов, жидкостей, твердых веществ. Потери и загрязнения при пробоотборе. Хранение пробы. Подготовка проб к анализу: высушивание, разложение проб. Перевод пробы в раствор	КР

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа учебным планом не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре *(очная форма)*

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1	Инструктаж по технике безопасности. Основные классы неорганических соединений. Коллоквиум по теме: Строение атома. Химическая связь. Периодическая система элементов.	Отчет по лабораторной работе Т, КР, К

2	Скорость химических реакций и химическое равновесие. Решение задач.	Отчет по лабораторной работе Т
3	Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей. РН.	Отчет по лабораторной работе, КР
4	Окислительно-восстановительные реакции.	Отчет по лабораторной работе, Т
5	Общие свойства металлов, неметаллов и их соединений.	Отчет по лабораторной работе

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре *(очная форма)*

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1.	Способы приготовления стандартных растворов. Стандартизация соляной кислоты по тетраборату натрия Определение содержания гидрокарбоната натрия в растворе. Определение временной жесткости водопроводной воды методом кислотно-основного титрования.	Отчет по лабораторной работе
2.	Приготовление и стандартизация рабочего раствора перманганата калия. Перманганатометрическое определение железа.	Отчет по лабораторной работе
3.	Определение кальция и магния в растворе при их совместном присутствии. Комплексонометрическое определение жесткости водопроводных и природных вод.	Отчет по лабораторной работе
4.	Спектрофотометрическое определение железа с сульфосалициловой кислотой. Спектрофотометрическое определение меди в виде аммиачных комплексов. Расчет концентраций веществ по результатам измерений в методах спектрофотометрии, АЭС, ААС и рентгенофлуоресцентного анализа методами градуировочного графика; стандартной добавки.	Отчет по лабораторной работе
5.	Рентгено-флуоресцентный анализ природных минералов	Отчет по лабораторной работе
6.	Настройка pH-метра по буферным растворам и точное определение pH природной и морской вод. Определение нитратов методом прямой потенциометрии с нитрат-селективным электродом. Определение железа методом потенциометрического титрования.	Отчет по лабораторной работе
7.	Определение катионов металлов в смеси методом бумажной хроматографии.	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 (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены

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

№	Вид СР	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	*Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к лабораторным занятия*	Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, П.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза - Краснодар: Кубанский гос.ун-т, 2018, 89с. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой аналитической химии, протокол № 9 от 7.06.2017 г. Кузнецова С.Л., Стороженко Т.П../ Лабораторный практикум по курсу Химия (для студентов направления подготовки-05.03.01-Геология), утвержденные кафедрой общей, неорганической химии и ИВТвХ, протокол № 7 от 22.06.2017 г
2	*Выполнение индивидуальных заданий (Подготовка к решению задач и тестов)*	Методические указания по подготовке к контрольной работе, утвержденные кафедрой аналитической химии, протокол № 9 от 7.06.2017 г. Кузнецова С.Л., Стороженко Т.П../ Лабораторный практикум по курсу Химия (для студентов направления подготовки-05.03.01-Геология), утвержденные кафедрой общей, неорганической химии и ИВТвХ, протокол № 7 от 22.06.2017 г
3	*Подготовка к текущему и промежуточному контролю*	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой аналитической химии, протокол № 9 от 7.06.2017 г. Кузнецова С.Л., Стороженко Т.П../ Лабораторный практикум по курсу Химия (для студентов направления подготовки-05.03.01-Геология), утвержденные 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, как

лектором, так и студентами; 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 лекций 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.

В некоторых лабораторных работах присутствуют элементы исследовательской работы.

В связи с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.01-Геология реализация компетентностного подхода предусматриваем широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Технология интерактивного обучения заключается в том, что на протяжении всего учебного времени происходит обмен мнениями, выслушиваются и обсуждаются разные точки зрения студентов. Организация изучения материала курса осуществляется на основе системно-деятельностного подхода и рекомендаций поэтапного формирования умственных действий. Лекции носят мотивационно-познавательный характер.

Для повышения эффективности учебного процесса используются следующие образовательные технологии: информационно-развивающие технологии, направленные на формирования системы знаний, запоминания и свободное оперирование ими. Используется метод проблемного изложения материала, самостоятельное изучение материала, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний.

В процессе изучения дисциплины используются современные формы проведения занятий. Лекция-диалог. Содержание подается через серию вопросов, на которые слушатель должен отвечать непосредственно в ходе лекции. К этому типу примыкает лекция с применением техники обратной связи, а также программированная лекция-консультация.

Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Проблемные вопросы отличаются от не проблемных тем, что скрытая в них проблема требует не однотипного решения, то есть, готовой схемы решения в прошлом опыте нет.

Лекции-диалоги и проблемные лекции позволяют включать интерактивные элементы в процесс преподавания, способствуют приобретению не только знаний по теме лекции, но и навыков исследовательской и аналитической деятельности.

Лекции в форме презентации с использованием мультимедийной аппаратуры обеспечивают более высокий уровень понимания сложных структур, схем взаимосвязей отдельных элементов.

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.

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

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	*Л*	Лекция с элементами педагогический эвристики Беседы, разбор ситуаций, постановки проблемных и ситуационных заданий	14
2	*Л*	Лекция с элементами педагогический эвристики Беседы, разбор ситуаций, постановки проблемных и ситуационных заданий	14
Итого:			28

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

4.1Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль по разделам дисциплины, изучаемым в 1 семестре, осуществляется в устной и письменной форме на лабораторных занятиях и включает следующие виды и формы контроля: входной (диагностический тестовый), текущий (устный фронтальный, письменный, решение задач и упражнений), промежуточный (письменное тестирование, контрольная работа).

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующая с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения.

Текущий контроль успеваемости студентов может представлять собой:

— устный опрос (групповой или индивидуальный);

— проверку выполнения письменных домашних заданий;

— проведение лабораторных работ;

— проведение контрольных работ;

— тестирование (письменное или компьютерное);

— проведение коллоквиумов (в письменной или устной форме);

— контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени. При этом контроле учитывается посещаемость студентом аудиторных занятий (делает отметку в аудиторном журнале), оценивает уровень участия студентов в аудиторной работе, степень усвоения ими учебного материала и вы- являет недостатки в подготовке студентов в целях дальнейшего совершенствования

методики преподавания данной дисциплины и активизации работы студентов в ходе занятий.

Диагностическое тестирование. Его 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?

Тестирования по теме: Скорость химических реакций и химическое равновесие

Примерный билет тестирования

1. Указать математическое выражение скорости прямой реакции:

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

1) $\acute{\upsilon} = k [Fe]^3 [H_2O]^4$; 2) $\acute{\upsilon} = k [Fe] [H_2O]$;

3) $\acute{\upsilon} = k [H_2O]^4$ 4) $\acute{\upsilon} = [Fe]^3[H_2O]^4$; 5) $\acute{\upsilon} = k [Fe] [H_2O]^3$

2. Указать выражение константы равновесия реакции

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

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

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

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.

Критерии оценки теста: правильных ответов 90-100% - «отлично», от 80 % до 90%– «хорошо», от 60 % до 80%– «удовлетворительно», меньше 60 % - «неудовлетворительно».

Тестирования по теме: Окислительно-восстановительные реакции

Примерный билет тестирования

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:

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

Критерии оценки теста: правильных ответов 90-100% - «отлично», от 80 % до 90%– «хорошо», от 60 % до 80%– «удовлетворительно», меньше 60 % - «неудовлетворительно

Контрольная работа является одной из сложных форм проверки. 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 контрольных работ приведен ниже.

Контрольная работа 1. *Основные понятия и законы химии*

Примерный билет к контрольной работе

1. Вычислите молярную массу эквивалента металла, если 0,2 г его вытеснили из кислоты 78 мл водорода, измеренного при 17 °С и давлении 98642 Па.
2. Вычислить молярную массу газа, если масса 280 мл его при температуре 21 °С и давлении 2.026-10$^{?}$ 11а равна 0,65 г.
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?

Контрольная работа 2*. Растворы*

Примерный билет к контрольной работе

1. Вычислить молярность раствора с массовой долей H_2SO_4 15%, Плотность 15% раствора H_2SO_4 равна 1,1 г/мл.
2. К 150г раствора гидроксида калия с массовой долей 6% добавили 9 г КОН. Определить массовую долю щелочи в полученном растворе.
3. Определить массу раствора гидроксида калия с массовой долей 20 %, которую необходимо прибавить к 200 г. раствора с массовой долей 70%, чтобы полуть50% раствор.
4. Для нейтрализации 20 мл КОН потребовалось добавить 15 мл 0,3 Н

Критерии оценки контрольных работ:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части контрольной работы допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

Планируемыми формой текущего контроля знаний студентов по разделам дисциплины, изучаемым во 2 семестре, является устный опрос на лабораторных занятиях по теории метода анализа, используемого в лабораторном практикуме, и особенностям выполняемой лабораторной работы, а также рейтинговые контрольные работы.

Примерный перечень вопросов по теории метода анализа, используемого в лабораторном практикуме, и особенностям выполняемой лабораторной работы:

1. Что такое первичные стандартные вещества? Какие требования к ним предъявляются?
2. Назовите основные способы приготовления стандартных растворов.
3. Какие растворы называются вторичными стандартными? Каким образом устанавливают их точную концентрацию?
4. Дайте определение следующим понятиям: титр раствора; эквивалент вещества; фактор эквивалентности; молярная концентрация; молярная концентрация эквивалента; массовая доля. Приведите формулы, связывающие эти понятия.
5. В чем заключается суть метода кислотно-основного титрования? Какие реакции лежат в основе этого метода? Требования к реакциям в методе кислотно-основного титрования.
6. Какие вещества можно применять в методе кислотно-основного титрования в качестве титранта? Требования.
7. С помощью каких стандартных веществ можно стандартизировать кислоты, основания?
8. Как определить на практике момент окончания титрования? Указать его на кривой титрования.
9. Индикаторы в методе кислотно-основного титрования: требования, особенности стро-

ения, от чего зависит изменение окраски и как это можно объяснить? Примеры
10. Как выбрать индикатор для конкретного титрования?
11. Представить вид кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований. Указать точку эквивалентности.
12. По какому закону проводится расчет результатов титрования? Объяснить на примере лабораторной работы.
13. На чем основан метод молекулярной спектроскопии в видимой и УФ областях спектра.
14. Взаимодействие вещества с электромагнитным излучением в видимой и УФ областях спектра.
15. Основной закон поглощения электромагнитного излучения. Молярный коэффициент светопоглощения
16. Спектр поглощения и основные формы его представления.
17. Дайте определение оптической плотности, пропускания.
18. Схема ФЭКа. Детекторы. Способы монохроматизации излучения. Каков принцип подбора светофильтров при проведении фотометрических измерений?
19. Основные отличия спектрофотометров от фотоэлектроколориметров.
20. Способы перехода от аналитического сигнала к концентрации в методе молекулярной спектроскопии в видимой и УФ областях спектра.
21. На чем основаны электрохимические методы анализа.
22. Сущность метода потенциометрии.
23. Чем отличаются электроды сравнения от измерительных электродов?
24. Опишите принцип работы хлорсеребряного электрода.
25. Принцип действия металлических электродов.
26. Ионселективные электроды? Стеклянный электрод. Определение pH.
27. Способы перехода от аналитического сигнала к концентрации в методе потенциометрии.
28. Потенциометрическое титрование. В каких координатах можно построить кривую потенциометрического титрования?

Примеры рейтинговых контрольных работ по курсу
Рейтинговая контрольная работа №1
по теме «***Кислотно-основное равновесие и кислотно-основное титрование***»

ТИПОВОЙ ВАРИАНТ

1. Сформулируйте закон действующих масс для равновесных систем. Запишите константы равновесия для следующих процессов: диссоциации муравьиной кислоты HCOOH + $H_2O \leftrightarrow HCOO^- + H_3O^+$; комплексообразования $Ag^+ + 3S_2O_3^{2-} \leftrightarrow Ag(S_2O_3)_3^{5-}$; *(3 балла)*.
2. Укажите основные положения протолитической теории Брёнстеда-Лоури. Рассчитайте pH раствора, в котором содержится 0,1 М HCOOH и 0,25 М HCOONa (K_aHCOOH =1,8·10^{-4}) *(5 баллов)*
3. Определите фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента кислоты в реакции: $H_2SO_3 + 2KOH = K_2SO_3 + 2H_2O$ (*2 балла*)
4. Что такое первичные стандартные растворы? Какие требования к ним предъявляются? Назовите основные способы приготовления стандартных растворов.В мерной колбе на 500,0 мл растворили 1,4356 г щавелевой кислоты ($H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$). Определите молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента и титр полученного раствора *(5 баллов)*.

Рейтинговая контрольная работа №2
по теме «***Окислительно-восстановительное и комплексонометрическое титрование***»

ТИПОВОЙ ВАРИАНТ

1. Расставить коэффициенты и определить молярную массу эквивалента окислителя в

уравнении окислительно-восстановительной реакции:
2. Перманганатометрия; уравнения, лежащие в основе использования перманганата калия в качестве окислителя. Приготовление, хранение и стандартизация раствора $KMnO_4$. Причины изменения титра раствора $KMnO_4$. Применение метода. Рассчитать массу железа в 1 л раствора, если на титрование 20,00 мл его затрачено 15,70 мл 0,1004 М раствора $KMnO_4$ (f=1/5). *(5 баллов)*
3. Металлохромные индикаторы. Механизм их действия, требования к индикаторам. Приведите примеры металлохромных индикаторов. *(5 баллов)*

Рейтинговая контрольная работа №3
по теме «***Физико-химические методы анализа***»
ТИПОВОЙ ВАРИАНТ

1. На чем основан метод молекулярной спектроскопии в видимой и УФ областях спектра. Спектр поглощения и основные формы его представления. Основной закон поглощения электромагнитного излучения. Дайте определение оптической плотности, пропускания. Схема ФЭКа, основные узлы прибора. Каков принцип подбора светофильтров при проведении фотометрических измерений? Способы перехода от аналитического сигнала к концентрации в методе молекулярной спектроскопии в видимой и УФ областях спектра. *(5 баллов)*
2. Хроматограмма. Какой основной параметр используются для идентификации веществ в хроматографии? Назовите основные параметры, используемые для количественных измерений в хроматографии. Обработка результатов хроматографического анализа. *(5 баллов)*
3. Потенциометрическое титрование. В каких координатах можно построить кривую потенциометрического титрования и как определить объем в точке эквивалентности? Применение метода и его преимущества. *(5 баллов)*

Критерии оценки рейтинговых контрольных работ: 15-12 баллов - «отлично», 11,5-8,5 – «хорошо», 8-5 – «удовлетворительно», меньше 5 - «неудовлетворительно

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Формами промежуточной аттестации по дисциплине являются в 1 семестре – зачет, во 2 семестре – экзамен.

Вопросы к зачету:

1.Стехиометрические законы химии их роль в современной химии. Проблемы экологии.
2.Волновые свойства электронов в атоме. Дуализм электрона.
3. Основы квантово-механической теории строения атома.
4.Квантовые числа. Атомные s, p, d, f - орбитали.
5.Принципы заполнение электронами атомных орбиталей.
6. Периодический закон. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Классификация элементов (s-, p-, d-, f).
7. Химическая связь. Понятие о методе ВС и МО.
8. Ковалентная связь. Свойства веществ с ковалентной связью.
9. Ионная связь. Электроотрицательность элементов.
10.Водородная связь и ее свойства.
11. Связь в металлах. Свойства веществ с металлической связью.
12.Типы кристаллических решеток и свойства соединений.
12.Зонная теория. Проводники тока и диэлектрики.
13. Термодинамические системы. Функции состояния. Энтальпия, энтропия, внутренняя энергия – параметры состояния веществ. Стандартные термодинамические параметры образования веществ.
14. Первый закон термодинамики.
15. Энергетические эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Закон Гесса и его использование для термохимических расчётов.

16. Понятие об энтропии. Энтропия фазового перехода. Второй закон термодинамики.
17. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Направление протекания химических реакций.
18. Скорость химической реакции и факторы на ее влияющие. Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действующих масс.
19. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
20. Понятие о теории активированного комплекса. Энергия активации.
21. Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Ферментативный катализ.
22. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Смещение равновесия. Константа равновесия и факторы на ее влияющие.
23. Дисперсные системы и их классификация. Понятия об идеальных и реальных растворах.
24. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Общие свойства растворов.
25. Законы Рауля.
26. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Осмос в природе. Изотонический коэффициент.
27. Представление о механизме электролитической диссоциации в водных растворах.
28. Степень диссоциации и факторы на ее влияющие. Закон разбавления Освальда
29. Константа диссоциации и факторы на ее влияющие.
30 Вода ее роль в природе. Ионное произведение воды. Водородный показатель (РН) раствора.
31. Буферные растворы и их свойства. Их роль в природе.
32. Понятие о теории сильных электролитов. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора.
33. Гидролиз солей. Необратимый гидролиз. Степень и константа гидролиза. Влияние температуры и разбавления на степень гидролиза.
34. Произведение растворимости (ПР). Условия выпадения осадка.
35. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация. Их роль в природе.
36. Электрохимические свойства растворов. Стандартный электродный потенциал и факторы на него влияющие. Уравнение Нернста.
37. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента.
38. Электролиз расплава и водного раствора солей.
39. Общие свойства металлов и неметаллов. Химические свойства.
40. Углерод. Химические свойства простого вещества и свойства соединений углерода с кислородом. Парниковый эффект.
41. Классификация органических соединений. Углеводороды.
42 Кислород. Аллотропная модификация. Химические свойства. Экологические проблемы.
43. Щелочные металлы. Химические свойства простых веществ и их соединений.
44. Щелочноземельные элементы. Химические свойства
45. Строение и номенклатура комплексных соединений d-элементов. Химическая связь в комплексных соединениях.
46. Метод ВС и теория кристаллического поля о геометрии и магнитных свойствах комплексных соединений.
47. Явление радиоактивности. Виды радиоактивности. Радиоактивные элементы. Способы обнаружения радиоактивности
48 Геохимическая классификация элементов

Критерии оценки:

Оценка знаний по дисциплине на зачете 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.

Оценка	Описание
Зачтено (продвинутый уровень)	ответ полный и правильный на основе изученных теорий, материал изложен в определённой логической последовательности, при этом допускаются несущественные ошибки в ответах на теоретические вопросы или в решении задачи, которые студент может исправить по указанию преподавателя.
Зачтено (пороговый уровень)	ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный, частично освоенные умения применять теоретические знания при решении практических проблем.
Не зачтено	ответ обнаруживает незнание основного содержания учебного материала.

Вопросы к экзамену:

1. Аналитическая химия как наука. Методы анализа. Методика анализа. Основные стадии химического анализа.
2. Химическое равновесие в гомогенных системах. Закон действующих масс. Константа равновесия: термодинамическая, реальная и условная. Активность. Коэффициент активности. Мольная доля иона.
3. Титриметрические методы анализа. Требования к реакциям в титриметрии. Первичные и вторичные стандарты. Примеры. Стандартизация. Способы титрования: прямое, обратное и заместительное.
4. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Основные ее положения. Кислоты, основания и амфолиты в теории Бренстеда-Лоури. Сопряженная протолитическая пара. Константы кислотности и основности.
5. Реакция автопротолиза. Константа автопротолиза. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели, связь между ними. Кислые, щелочные, нейтральные растворы. Расчет pH в растворах сильных и слабых электролитов.
6. Понятие о буферных растворах. Механизм буферного действия. Буферная емкость. Примеры буферных систем. Расчет pH буферного раствора.
7. Кислотно-основное титрование. Кривая кислотно-основного титрования, точка эквивалентности, скачок титрования. Факторы, влияющие на скачок. Практическое применение кислотно-основного титрования.
8. Индикаторы, применяемые в методе кислотно-основного титрования. Основные положения ионно-хромофорной теории индикаторов. Интервал перехода окраски кислотно-основного индикатора, pT. На чем основан выбор кислотно-основного индикатора?
9. Окислительно-восстановительная реакция. Окислитель и восстановитель. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Устройство гальванического элемента. Стандартный водородный электрод.
10. Уравнение Нернста. Влияние ионной силы и конкурирующих реакций на величину электродного потенциала. Влияние pH на величину электродного потенциала.
11. Константа окислительно-восстановительного равновесия. Расчет константы равновесия окислительно-восстановительной реакции. Что характеризует ее величина? Как можно изменить направление окислительно-восстановительной реакции?
12. Окислительно-восстановительное титрование. Кривые редокс-титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой окислительно-восстановительного титрования. Расчет потенциала в точке эквивалентности для окислительно-восстановительных реакций.
13. Индикаторы, применяемые в окислительно-восстановительном титровании. Класси-

фикация, требования к индикаторам, примеры. Интервал перехода окраски редокс-индикаторов, pT.

14. Перманганатометрия. Сущность метода. Приготовление, хранение и стандартизация рабочего раствора. Практическое использование.

15. Дихроматометрия. Уравнение, лежащее в основе метода. Приготовление рабочего раствора, индикаторы. Применение метода.

16. Комплексообразование. Понятие о комлексообразователе, лиганде, природе связи в комплексе. Хелат, внутрикомплексное соединение, дентатность лиганда, координационное число. Факторы, влияющие на устойчивость комплексного соединения. Константа устойчивости комплексных соединений: термодинамическая, реальная и условная.

17. Комплексометрическое титрование. ЭДТА. Особенности взаимодействия металлов с ЭДТА. Кривая комплексонометрического титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой комплексонометрического титрования.

18. Индикаторы в методе комплексонометрического титрования. Металлохромные индикаторы. Механизм их действия, требования к индикаторам. Приведите примеры металлохромных индикаторов.

19. Применение комплексонометрического титрования для определения катионов и анионов. Комплексонометрическое определение кальция и магния. Определение жесткости.

20. Классификация физико-химических методов. Диапазон определяемых содержаний. Предел обнаружения. Избирательность, чувствительность анализа Метод и методика анализа. Аналитический сигнал. Способы перехода от аналитического сигнала к концентрации: градуировочный график, стандартной добавки, одного эталона.

21. Электромагнитное излучение. Взаимодействие вещества с электромагнитным излучением в видимой и УФ областях спектра. Основной закон поглощения электромагнитного излучения. Молярный коэффициент светопоглощения. Оптическая плотность, пропускание. Спектр поглощения и основные формы его представления.

22. Метод молекулярной спектроскопии в видимой и УФ областях спектра. Схема ФЭКа. Основные узлы прибора. Основные отличия спектрофотометров от фотоэлектроколориметров. Качественный и количественный анализ. Способы перехода от аналитического сигнала к концентрации в методе молекулярной спектроскопии в видимой и УФ областях спектра.

23. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Резонансное излучение. Схема атомно-абсорбционного спектрометра. Источники резонансного излучения (лампа с полым катодом и безэлектродная лампа). Атомизаторы, основные преимущества электротермической атомизации по сравнению с пламенной. Количественный анализ в методе ААС. Применение метода.

24. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Получение спектров испускания. Источники возбуждения в методе АЭС, их назначение. Процессы, протекающие в источнике возбуждения. Качественный и количественный анализ в методе АЭС.

25. Рентгено-флуоресцентный анализ (РФА). Сущность метода. Получение рентгеновского излучения пробы. Качественный и количественный анализ в методе РФА. Характеристика метода РФА, применение.

26. Электрохимические методы анализа Потенциометрия. Измерение потенциала. Электроды сравнения и измерительные электроды. Принцип работы серебряного и хлорсеребряного электродов. Ионселективные электроды. Стеклянный электрод.

27. Количественный анализ в методе прямой потенциометрии. Уравнение Нернста. Способы перехода от аналитического сигнала к концентрации. Потенциометрическое титрование. Кривая потенциометрического титрования? Определение точки эквивалентности. Применение метода потенциометрии.

28. Хроматография. Сущность метода. Классификация хроматографических методов. Схема хроматографа.

29. Хроматограмма. Параметры, используемые для идентификации веществ и для коли-

чественных измерений в хроматографии. Обработка результатов хроматографического анализа.

30. Газовая и жидкостная хроматография. Преимущества жидкостной хроматографии перед газовой. Ионобменная хроматография. Применение методов.

31. Тонкослойная хроматография. Техника проведения. Принцип идентификации веществ в методе ТСХ. Что такое коэффициент R_f? От каких факторов он зависит?

32. Отбор проб. Пробоподготовка. Основные этапы подготовки проб к испытаниям: высушивание, разложение проб. Сплавление и растворение. Растворители.

33. Анализ минерала. Основные стадии химического анализа минерала. Выбор метода анализа. Прямые и непрямые методы анализа. Качественный и количественный анализ. Обработка результатов анализа: исключение промахов и расчет доверительного интервала.

Критерии оценки:

Оценка знаний по дисциплине 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 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.

Шкала оценивания	Критерии оценки
«Отлично»	Освоены теоретические основы дисциплин, необходимые для формирования компетенций. Умеет выполнять необходимые расчеты
«Хорошо»	Демонстрируются сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания теоретических основ и законов. Умение выполнять расчеты с незначительными ошибками.
«Удовлетворительно»	Фрагментарное знание основных разделов химии. Недостаточные навыки в выполнении химических расчетных задач: студент имеет некоторые представления о способах выражения концентрации растворов, знает отдельные формулы для расчетов, но применить их для решения задач не может.
«Неудовлетворительно»	Отсутствие знаний теоретических основ дисциплины, необходимых для формирования компетенций. Отсутствие умений выполнять расчеты

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
3. Барбалат, Ю.А. Основы аналитической химии: практическое руководство [Электронный ресурс] : руководство / Ю.А. Барбалат, А.В. Гармаш, О.В. Моногарова, Е.А. Осипова ; под ред. Золотова Ю.А., Шеховцовой Т.Н., Осколка К.В.. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 465 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/97410

5.2 Дополнительная литература:

1. Пресс, И.А. Основы общей химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Пресс. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 496 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4035
2. Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов в 2 т. Т. 1 / [Т. А. Большова и др.]; под. ред. Ю. А. Золотова. - 6-изд., перераб. и доп. - Москва: Академия, 2014. - 391 с.
3. Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов в 2 т. Т. 2 / [Н. В. Алов и др.]; под ред. Ю. А. Золотова. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва: Академия, 2014. - 410 с.
4. Объекты окружающей среды и их аналитический контроль: учебное пособие для студентов вузов в 2кн. Кн.1 Объекты окружающей среды. Методы отбора и подготовки проб. Методы разделения и концентрирования / под ред. Т.Н. Шеховцовой. – Моск. Гос. ун-т им. М.В. Ломоносова; Кубанский гос.ун-т. – Краснодар: Арт-Офис, 2007. – 348 с.
5. Объекты окружающей среды и их аналитический контроль: учебное пособие для студентов вузов в 2кн. Кн.2 Методы анализа объектов окружающей среды / под ред. Т.Н. Шеховцовой. – Моск. Гос. ун-т им. М.В. Ломоносова; Кубанский гос. ун-т. –Краснодар: Арт- Офис, 2007. – 380 с.

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:

«Геология нефти и газа», «Геохимия», «Геоэкология», «Журнал прикладной химии», «Заводская лаборатория. Диагностика материалов», «Российский химический 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 Федерации 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).

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

Для выполнения самостоятельной работы студенты используются:

- Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой аналитической химии, протокол № 9 от 7.06.2017 г
- Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, П.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза - Краснодар: Кубанский гос.ун-т, 2018, 89с.
- Кузнецова С.Л., Стороженко Т.П../ Лабораторный практикум по курсу Химия (для студентов направления подготовки-05.03.01-Геология), утвержденные кафедрой общей, неорганической химии и ИВТвХ, протокол № 7 от 22.06.2017 г,

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

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Самостоятельная работа проводится с целью закрепления и систематизации теоретических знаний, формирования практических навыков.

Самостоятельная работа включает:

- проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий (подготовка к решению задач и тестов.)
- подготовка к текущему контролю.

Работа с конспектом лекций

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.

Просмотреть конспект необходимо сразу после занятий, отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Подготовка к лабораторным работам.

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.

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

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.

Перед посещением лаборатории необходимо изучить теорию вопроса, предполагаемого к исследованию, ознакомиться с руководством по соответствующей работе и подготовить протокол проведения работы, в который заносится:

- название работы;
- заготовки таблиц для заполнения экспериментальными данными наблюдений;
- уравнения химических реакций превращений, которые будут осуществлены при выполнении эксперимента;
- расчетные формулы.

Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории.

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.

Для подготовки к защите отчета по лабораторной работе следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по 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 к контрольным работам

Контрольная работа выполняется в форме письменного ответа на вопрос задания или решения задачи. Содержание подготовленного студентом ответа на поставленный вопрос должно показать знание автором теории вопроса. Практические задания, выносимые на контрольную работу, составлены на основе упражнений и задач, выполнявшихся в течение семестра. Рекомендуется вернуться к этим упражнениям и уточнить их выполнение при подготовке к контрольной работе. Следует обратить внимание на то, что выполняемое задание должно быть подкреплено объяснением того или иного предлагаемого решения. При наличии вопросов, перед контрольной работой необходимо проконсультироваться с преподавателем.

Подготовка к промежуточной аттестации

К промежуточной аттестации 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 промежуточной аттестации составляются в соответствии с содержанием дисциплины «Химия», имеются в рабочей программе и выдаются студентам не позднее, чем за месяц до окончания семестра. Промежуточная аттестация сдаётся по билетам, утвержденным и подписанным заведующим кафедрой. При подготовке к промежуточной аттестации 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.

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

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

В процессе освоения дисциплины используется следующее программное обеспечение:

Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus

8.2 Перечень информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (http://www.biblioclub.ru);
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com/
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» (http://www.biblio-online.ru/
5. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com)

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1 семестр		

1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом учебной мебелью, мультимедийной техникой с выходом в Интернет, видеопроектором, экраном, ноутбуком, меловой доской.
2.	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория по химии – ауд. 439, корп. С (350040 г.Краснодар ул. Ставропольская, 149), оснащенная комплектом учебной мебелью и комплектным лабораторным оборудованием: Шкаф вытяжной ,шкаф вытяжной деревянный, pH-метр leki, весы лабораторные ACOMJW, холодильник "Индезит", шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ, плитки электрические, наборы химической посуды и реактивов. Учебная лаборатория по химии – ауд. 430, корп. С (улица Ставропольская, 149), оснащенная комплектом учебной мебелью и комплектным лабораторным оборудованием: Шкаф вытяжной деревянный, pH-метр leki, pH-метр Эксперт-001-1, весы лабораторные Leki B6001, шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ, плитки электрические, наборы химической посуды и реактивов.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, оснащенная учебной мебелью
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная лаборатория по химии – ауд. 439, корп. С (улица Ставропольская, 149), оснащенная учебной мебелью
5.	Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы, оснащенная: учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
2 семестр		
6.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
7.	Лабораторные занятия	Учебные лаборатории кафедры аналитической химии (415С, 441С, 252С, 242С), оснащенные лабораторной посудой, реактивами и приборами, позволяющими проводить исследования химическими и физико-химическими методами, предназначенные для проведения лабораторного практикума: колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2 МП или спектрофотометр LEKI SS1207; pH-метр-иономер «Эксперт-001»; весы технические ВЛКТ-500g-М.
8.	Самостоятельная работа	Читальный зал, Зал периодических изданий, 3ал доступа к электронным ресурсам каталогам библиотеки ФГБОУ ВО "КубГУ". Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети “Интернет”, с соответствующим программным обеспечением, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета