

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

декан факультета агробиологии и зе-
мельных ресурсов,
профессор, д.с.-х.н.

Есаулко А. Н.

«11» мая 2022г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.18 ХИМИЯ

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

21.03.02 Землеустройство и кадастры

Код и наименование направления подготовки/специальности

Кадастр недвижимости

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

Бакалавр

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.О.18 «Химия» формирование основ научного мировоззрения, служит фундаментом общетехнической эрудиции; развитие у студентов «технического языка» будущего специалиста; дать необходимый минимум знаний по химии, который способствовал бы усвоению профилирующих дисциплин, а в практической работе обеспечивал понимание химических аспектов мероприятий; привить навыки выполнения основных операций при проведении химического эксперимента, способствующие выработке первичных профессиональных умений.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общетехнические знания для решения задач профессиональной деятельности	Знания: основных понятий и законов химии, основных закономерностей химических превращений, свойств растворов задач
		Умения: решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания
		Навыки: обладать способностью применять знания основных разделов химии в профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знаний

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.18 «Химия» является дисциплиной обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения в 1 семестре;
- для студентов заочной формы на 1 курсе.

Для освоения дисциплины Б1.О.18 «Химия» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата, а так же в процессе изучения дисциплин школьного курса:

- Химия (Школьный Курс);
- Математика;
- Биология;
- Физика

Освоение дисциплины Б1.О.18 «Химия» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- - Физика

- Экология
- Основы топографии
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Почвоведение и инженерная геология
- Типология объектов недвижимости
- Основы кадастра недвижимости
- Геодезия
- Фотограмметрия и дистанционное зондирование

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины Б1.О.05.01 «Химия неорганическая и аналитическая» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Очная форма обучения

Се- мestr	Трудоем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма про- межуточной аттестации (форма кон- троля)
		лек- ции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
1	72/	8	-	28	36	-	зачет
<i>в т.ч. часов в интерак- тивной форме</i>		2	-	4	-	-	-
<i>практической подготов- ки (при наличии)</i>							

Се- мestr	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
1	72/			0,12			

Заочная форма обучения

Курс	Трудоем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма про- межу- точной ат- тестации (форма контроля)
		лек- ции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
1	72/	4	-	4	60	4	зачет
<i>в т.ч. часов в интерак- тивной форме</i>		-	-	2	-	-	-
<i>практической подготов- ки (при наличии)</i>							

Курс	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Кон- троль- ная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции пе- ред экза- меном	Экзамен
1	72/				0,12			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
1	Предмет и задачи химии	10	2		4	4	собеседование, тест, практико-ориентированное задание, реферат	Вопросы по темам/разделам дисциплины; фонд тестовых заданий; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач; темы рефератов	ОПК-1.2
2	Реакционная способность веществ	10	2		4	4	собеседование, практико-ориентированное задание	Вопросы по темам/разделам дисциплины; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.2
3	Строение атома	10	2		4	4	собеседование, тест, практико-ориентированное задание, реферат	Вопросы по темам/разделам дисциплины; фонд тестовых заданий; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач; темы рефератов	ОПК-1.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
	Контрольная точка по темам 1-3	2		2			Контрольная работа	Комплект контрольных заданий по вариантам	ОПК-1.2
4	Химическая термодинамика и кинетика	10	2		4	4	собеседование, тест, практико-ориентированное задание, реферат	Вопросы по темам/разделам дисциплины; фонд тестовых заданий; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач; темы рефератов	ОПК-1.2
5	Химические системы	6	-		2	4	собеседование, тест, практико-ориентированное задание, реферат	Вопросы по темам/разделам дисциплины; фонд тестовых заданий; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач; темы рефератов	ОПК-1.2
6	Химические системы. ОВР	6	-		2	4	собеседование, практико-ориентированное задание	Вопросы по темам/разделам дисциплины; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
7	Общие свойства металлов	6	-		2	4	собеседование, тест, практико-ориентированное задание, реферат	Вопросы по темам/разделам дисциплины; фонд тестовых заданий; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач; темы рефератов	ОПК-1.2
8	Химическая термодинамика и кинетика	10	-		2	8	собеседование, тест, практико-ориентированное задание, реферат	Вопросы по темам/разделам дисциплины; фонд тестовых заданий; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач; темы рефератов	ОПК-1.2
	Контрольная точка по темам 4-8	2			2		Контрольная работа	Комплект контрольных заданий по вариантам	ОПК-1.2
	Промежуточная аттестация						зачет	Перечень вопросов к зачету	ОПК-1.2
	Итого	72	8		28	36			ОПК-1.2

Заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1	Предмет и задачи химии	12	2		2	8	собеседование, тест, практико-ориентированное задание, реферат	Вопросы по темам/разделам дисциплины; фонд тестовых заданий; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач; темы рефератов	ОПК-1.2
2	Реакционная способность веществ	12	2		2	8	собеседование, практико-ориентированное задание	Вопросы по темам/разделам дисциплины; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.2
3	Строение атома	10				10	собеседование, тест, практико-ориентированное задание, реферат	Вопросы по темам/разделам дисциплины; фонд тестовых заданий; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач; темы рефератов	ОПК-1.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттеста- ции	Оценочное средство проверки результатов достижения индикато- ров компетенций**	Код индикаторов дости- жения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар- ские за- нятия					
				Практические	Лабораторные				
4	Химическая термодинамика и кинети- ка	10				10	собесе- дова- ние, тест, практико- ориенти- рованное за- дание, ре- ферат	Вопросы по те- мам/раздела м дисцип- лины; фонд тестовых заданий; комплект практико- ориенти- рованных и ситуацион- ных задач; темы рефе- ратов	ОПК- 1.2
5	Химические системы	10				10	собесе- дова- ние, тест, практико- ориенти- рованное за- дание, ре- ферат	Вопросы по те- мам/раздела м дисцип- лины; фонд тестовых заданий; комплект практико- ориенти- рованных и ситуацион- ных задач; темы рефе- ратов	ОПК- 1.2
6	Химические системы. ОВР	10				10	собесе- дова- ние, прак- тико- ориенти- рованное за- дание	Вопросы по те- мам/раздела м дисцип- лины; ком- плект прак- тико- ориенти- рованных и ситуацион- ных задач	ОПК- 1.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций	
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа				
				Практические	Лабораторные					
7	Общие свойства металлов	2					2	собеседование, тест, практико-ориентированное задание, реферат	Вопросы по темам/разделам дисциплины; фонд тестовых заданий; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач; темы рефератов	ОПК-1.2
8	Химическая термодинамика и кинетика	2					2	собеседование, тест, практико-ориентированное задание, реферат	Вопросы по темам/разделам дисциплины; фонд тестовых заданий; комплект практико-ориентированных и ситуационных задач; темы рефератов	ОПК-1.2
	Промежуточная аттестация							зачет	Перечень вопросов к зачет	ОПК-1.2
	Итого	72	4		4		60			ОПК-1.2

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма

Предмет и задачи химии	Химия – как наука. Предмет изучения химии. Значение химии. Атомно – молекулярное учение. Атомы и молекулы как дискретные частицы. Размеры и масса атомов и молекул. Относительная атомная масса элемента. Относительная молекулярная масса. Количество вещества. Молярная масса, плотность по газу. Химический элемент. Простое вещество. Сложное вещество. Основное уравнение газового состояния. Уравнении Клайперона- Менделеева. Закон сохранения массы вещества. Закон сохранения энергии. Уравнение Эйнштейна. Закон постоянства состава. Закон Авогадро. Закон эквивалентов.	2/0	2/0	
Реакционная способность веществ (химическая связь).	Механизм образования химической связи. Типы химической связи. Ковалентная связь: основные параметры связи, механизмы образования связи, свойства связи – насыщенность, направленность. Ионная связь: механизм образования, свойства связи – ненасыщенность, ненаправленность. Водородная связь – внутримолекулярная, межмолекулярная. Влияние типа химической связи на свойства веществ. Металлическая связь: механизм образования, свойства связи.	2/0	-	
Строение атома.	Число Авогадро. Молярный объем газа. Относительная атомная масса. Краткая история развития представлений о строении атома. Современная теория строения атома. Характеристика состояния электрона в атоме. Атомные орбитали. Квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда. Порядок заполнения атомных орбиталей. Правило Клечковского. Электронные формулы атомов.	2/0	-	
Реакционная способность веществ (периодический закон Д.И. Менделеева).	Открытие периодического закона. Современная формулировка периодического закона. Периодичность изменения свойств химических элементов и их соединений. Периодическая система. Периоды. Группы. Особенности электронных конфигураций атомов элементов в главных и побочных подгруппах. Элементы s, p, d, f – семейств. Периодичность изменения свойств простых и сложных веществ. Кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства элементов и их соединений. Методы расчета материального баланса химических процессов и технологий.	2/0	-	

<p>Химическая термодинамика и кинетика (энергетика химических процессов, химическое равновесие химическая кинетика).</p>	<p>Основные понятия химической термодинамики. 1-е начало термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. 2-е начало термодинамики. Энтропия. Свободная энергия и направление химической реакции. 3-е начало термодинамики. Обратимые и необратимые химические процессы. Химическое и фазовое равновесие. Факторы, воздействующие на химическое равновесие. Закон действия масс. Константа химического равновесия. Условия смещения равновесия. Принцип Ле – Шателье. Методы управления технологическими процессами, основанные на изменении скорости химических реакций и смещении химического равновесия. Скорость химических реакций, ее количественное выражение. Зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ, температуры, давления, присутствия катализаторов. Понятие об активных молекулах.</p>	<p>2/2</p>	<p>-</p>	
<p>Химические системы (общая характеристика растворов, вода как растворитель. Водородный показатель).</p>	<p>Природа растворов. Способы выражения концентрации растворов. Физико – химическая теория растворов. Электролиты. Неэлектролиты. Свойства растворов неэлектролитов: диффузия, осмос, закон Вант – Гоффа, закон Рауля, криоскопические и эбулеоскопические константы, методы определения молекулярных масс растворенных веществ. Особенности строения молекулы воды. Физические и химические свойства воды. Роль водородной связи. Вода как растворитель. Значение воды для технологических процессов. Жесткость воды и способы ее устранения. Водоподготовка. Диссоциация воды. Ионное производство воды. рН, рОН.</p>	<p>-/0</p>	<p>-</p>	
<p>Химические системы (ТЭД, гидролиз, ОВР).</p>	<p>Диссоциация. Механизм электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, солей, оснований. Степень диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Ионные уравнения реакций. Индикаторы. Гидролиз. Типичные случаи гидролиза. Константа и степень гидролиза. Повышение эффективности технологических процессов за счет управления растворимостью. Градиент солености – возобновимый источник энергии. ОВР</p>	<p>-/0</p>	<p>-</p>	
<p>Общие свойства металлов.</p>	<p>Общие физические и химические свойства металлов. Коррозия металлов и способы устранения коррозии.</p>	<p>-/0</p>	<p>-</p>	
<p>Итого</p>		<p>8/2</p>	<p>4/0</p>	

5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак .	лаб.	прак .	лаб.	прак. .	лаб.
Предмет и задачи химии	Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности. Основные законы химии	-	2/0	-			
Реакционная способность веществ	Оксиды, кислоты, основания, соли - получение, химические свойства. Химический эквивалент. Типы химической связи.	-	2/0	-	1/0		
Строение атома	Строение атома различных элемента. Гибридизация	-	2/0	-	1/0		
Контрольная точка №1 по темам 1-3		-	2/0	-			
Реакционная способность веществ	Элементы s, p, d, f – семейств. Периодичность изменения свойств простых и сложных веществ. Кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства элементов и их соединений. Методы расчета материального баланса химических процессов и технологий.	-	2/0	-	1/0		
Химическая термодинамика и кинетика	УИРС. Скорость химической реакции. Химическое равновесие	-	2/0	-	1/0		
	УИРС. Тепловой эффект химической реакции.	-	2/0	-			
Химические системы	Решение задач по темам: рН, растворы. Роль водородной связи. Вода как растворитель. Значение воды для технологических процессов. Жесткость воды и способы ее устранения.	-	2/0	-	1/0		
Химические системы. ОВР	Решение задач по темам: ТЭД, гидролиз. УИРС. ОВР.	-	2/2	-	1/1		
Общие свойства металлов.	Общие физические и химические свойства металлов. Коррозия металлов и способы устранения коррозии.	-	2/0	-			
Контрольная точка №2 по темам 4-8		-	2/0	-			
Общие теоретические основы аналитической химии	УИРС. Анализ смеси катионов 1 группы. Правила по технике безопасности. Анализ катионов 2 группы с отделением от 1- группы.	-	2/0	-			
Основные понятия качественного анализа	УИРС. Качественные реакции на катионы 3 и 4 группы. Качественные реакции на анионы	-	2/2	-	1/0		

Контрольная точка №3 по темам 9-10		-	2/0	-			
Количественный анализ. Химические методы анализа	УИРС. Кислотно- основной титриметрический метод анализа.	-	2/0	-	1/1		
	УИРС. Гравиметрический метод анализа						
Количественный анализ. Физико-химические методы анализа	УИРС. Фотоколориметрический метод анализа	-	2/0	-			
Биологические методы анализа. Анализ конкретных объектов	Микроорганизмы, как аналитические индикаторы. Использование беспозвоночных и позвоночных организмов для определения микроколичеств элементов	-	2/0	-			
Контрольная точка №4 по темам 11-13		-	2/0	-			
ИТОГО		-	28/4	-	4/2		

*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом (не предусмотрен)

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, подготовка к контрольным работам	20	-	30	-		
Подготовка к собеседованиям, подготовка к тестированию, подготовка к практико-ориентированным заданиям, подготовка к написанию рефератов и публикаций	16	-	26	-		
Подготовка к контрольной работе	-	-		-		
Подготовка к экзамену	-	4		4		
Итого	36	4	60	4		

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Химия» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Химия»

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестр							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК 1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	Математика и математическая статистика	+							
	Химия неорганическая и аналитическая	+							
	Химия органическая		+			+			
	Химия физическая и коллоидная		+						
	Ботаника	+	+						
	Физика	+							
	Физиология и биохимия растений			+	+				
	Микробиология		+						
	Почвоведение с основами географии почв		+	+					
	Общая генетика			+					
	Основы биотехнологии			+					
	Сельскохозяйственная экология					+			
	Ознакомительная практика					+			
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		+						
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы		+		+					

Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
ОПК 1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	Математика и математическая статистика	+				
	Химия неорганическая и аналитическая	+				
	Химия органическая	+				
	Химия физическая и коллоидная	+				
	Ботаника	+				
	Физика	+				
	Физиология и биохимия растений		+			
	Микробиология		+			
	Почвоведение с основами географии почв	+	+			
	Агрометеорология		+			
	Общая генетика			+		
	Основы биотехнологии				+	
	Сельскохозяйственная экология				+	
	Ознакомительная практика	+				
	Технологическая практика	+	+	+		
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					+
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					+	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Химия неорганическая и аналитическая» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия неорганическая и аналитическая» проводится в виде экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1	Контрольная точка № 1 по темам 1-3	30
2	Контрольная работа № 2 по темам 4-8	30
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на лабораторных занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Химия органическая» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся. Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия органическая» проводится в виде зачета. За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинго-

вая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Химия»

Для студентов **очной формы обучения**, знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и лабораторных занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

Критерии оценки посещения и работы на лекционных занятиях (максимум 10 баллов)

10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

-1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Результативность работы на лабораторных занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий различного уровня по дисциплине:

Собеседование (оценка знаний – максимум 3 балла)

3 балла – за оцененные на «отлично» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

2,5 балла – за оцененные на «хорошо» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

2 балла – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

1,5 балла – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

1 балл – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы.

Выполнение заданий на лабораторных работах (оценка умений – максимум 5 баллов)

5 баллов – за оцененное на «отлично» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены правильно, аккуратно и в установленные преподавателем сроки;

4 балла – за оцененное на «хорошо» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены правильно, аккуратно, но с нарушением установленных преподавателем сроков;

3 балла – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены с незначительными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

2 балла – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены с существенными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

1 балл – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. выполнены не все практические, а выполненные имеют существенные ошибки, не сданы преподавателю в установленные сроки.

Выполнение творческих заданий на лабораторных занятиях, проводимых в интерактивных формах (форма интерактивного занятия - работа в малых группах) (оценка навыков – максимум 7 баллов)

Для студентов очной формы обучения предусмотрено выполнение двух самостоятельных заданий. Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение одного самостоятельного задания.

7 баллов. Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

5 баллов. Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Частично сделаны неправильные выводы.

3 балла. Задание решено с задержкой. В выполнении нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. Задание выполнено с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0-1 баллов. Задание не выполнено.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся, набрать до 60 баллов (четыре контрольные точки по 15 баллов за каждую). Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам выполнения письменной контрольной работы (контрольная точка по темам), которая включает теоретический вопрос (оценка знаний), тестирование (оценка умений) и практико-ориентированное задание (навыков).

Знания в контрольной точке оцениваются теоретическим вопросом (максимум 5 баллов).

Критерии оценки ответа на теоретический вопрос (знания):

5 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

4 балла – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

3 балла – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

2 балла – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

1 балл – при полном несоответствии всем критериям;

0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

Тестирование. В тестовом задании приводятся пять вопросов, позволяющие обучающемуся набрать 10 баллов максимум.

Критерии оценки ответа на вопросы тестирования (умения):

10 баллов – дано более 95% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

8 баллов – дано более 75% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

6 баллов – дано более 65% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

4 балла – дано не менее 55% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

2 балла – дано не менее 45% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

0 баллов – дано менее 35% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины.

Практико-ориентированные задания – задания, направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности.

а) творческого уровня (навыки), позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

15 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

8-9 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны правильные выводы.

6-7 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

4-5 баллов. При выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2-3 балла. Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить поощрительные баллы за подготовку и написания статьи или реферата (не более 15 баллов).

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Критерии оценки реферата

15 баллов. Выступление демонстрирует умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения.

10 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

5 балла. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи; обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели.

2 балла. Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

Статья – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить ее анализ с использованием знаний, умений и навыков, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

15 баллов. Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

10 баллов. Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтвержденный данными. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения.

5 балл. Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы. В ней сформулированы правильные выводы и предложения.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая»
В процессе освоения дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая» студентами, обучающимися по очной форме, предусмотрено выполнение контрольной работы (четыре контрольных точки). Контрольная работа разработана в 10 вариантах по каждой теме. Целью контрольной работы является оценка самостоятельного освоения материала студентами-очниками. Контрольная работа включает тестовые задания.

Типовые контрольные работы для студентов очной формы обучения

1.1. Основные понятия химии

1. ... - это наименьшая частица вещества, которая сохраняет его химические свойства.

2. ... - это вещества, состоящие из атомов одного элемента.

3. ... - это вещества, состоящие из атомов разных элементов.

4. ... - это частицы, имеющие заряд.

5. Заряд кислотного остатка всегда

1. отрицательный

2. положительный

3. равен нулю

6. Заряд остатка от основания равен

1. числу отнятых гидроксильных групп

2. числу отнятых катионов водорода
3. числу принятых гидроксильных групп
4. числу принятых катионов водорода
7. ... - это электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов.
8. ... - это вид атомов с одинаковым зарядом ядра.
9. Установите соответствие в классификации ионов

1. простые	1. отрицательно заряженные
2. сложные	2. состоят из атомов одного элемента
3. катионы	3. положительно заряженные
4. анионы	4. состоят из атомов разных элементов
	5. не обладают зарядом

1.2. Классы неорганических соединений

10. В результате взаимодействия кислотного оксида с водой образуется
11. ... - это сложные вещества, молекулы которых состоят из атомов только двух элементов, один из которых кислород в степени окисления -2.
12. ... - это сложные вещества, молекулы которых состоят из атома металла и одной или нескольких гидроксильных групп.
13. ... - это сложные вещества, состоящие из катиона водорода и аниона кислотного остатка.
14. ... - это сложные вещества, состоящие из катиона остатка от основания и аниона кислотного остатка.
15. В результате взаимодействия основного оксида с водой образуется
16. Оксиды имеют общую формулу
 1. $\text{Э}_x\text{O}_y$ 2. $\text{Me}(\text{OH})_y$ 3. $\text{H}_x(\text{Ac})_y$ 4. $\text{Me}_x(\text{Ac})_y$
17. Основания имеют общую формулу
 1. $\text{Э}_x\text{O}_y$ 2. $\text{Me}(\text{OH})_y$ 3. $\text{H}_x(\text{Ac})_y$ 4. $\text{Me}_x(\text{Ac})_y$
18. Кислоты имеют общую формулу
 1. $\text{Э}_x\text{O}_y$ 2. $\text{Me}(\text{OH})_y$ 3. $\text{H}_x(\text{Ac})_y$ 4. $\text{Me}_x(\text{Ac})_y$
19. Однокислотным основанием является
 1. NaOH 2. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 3. $\text{Fe}(\text{OH})_3$
20. Оксид серы (IV) может реагировать с
 1. CO_2 2. NaCl 3. H_2SO_4 4. NaOH
21. Оксид натрия может реагировать с
 1. N_2O 2. KNO_3 3. H_2SO_4 4. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
22. Гидроксид калия взаимодействует с
 1. N_2O 2. Cu 3. HCl 4. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
23. Оксид цинка взаимодействует с
 1. H_2O 2. P_2O_5 3. KNO_3 4. NaOH
24. Несолеобразующим оксидом является
 1. CO_2 2. P_2O_5 3. N_2O 4. CaO
25. При взаимодействии кислотного оксида с водой образуется
 1. основание 2. соль 3. основной оксид 4. кислота
26. При взаимодействии основного оксида с кислотным оксидом образуется
 1. соль 2. кислота 3. основание 4. вода
27. Соляная кислота может взаимодействовать с
 1. Zn 2. Cu 3. Au 4. Pt
28. Установите правильное соответствие между названием кислоты и её химической формулой

1. азотная	1. H_2SiO_3
2. угольная	2. H_2SO_4
3. сернистая	3. HNO_3
4. кремниевая	4. H_2CO_3
	5. H_2SO_3

29. Установите соответствие в классификации солей

1. Нормальные	1. продукты замещения атомов водорода в молекуле кислоты атомами разных металлов
2. Кислые	2. продукты неполного замещения гидроксильных групп в молекулах многокислотных оснований кислотными остатками
3. Основные	3. продукты полного замещения атомов водорода в молекуле кислоты атомами металла
4. Двойные	4. продукты неполного замещения атомов водорода в молекулах многоосновных кислот атомами металла
5. Комплексные	

30. Установите соответствие между тривиальными названиями веществ и их химическими формулами

1. Гашеная известь	1. NH_3
2. Едкий натр	2. $NaCl$
3. Едкое кали	3. $Ca(OH)_2$
4. Поваренная соль	4. $NaOH$
	5. KOH

31. Установите соответствие между названием и формулой кислотного остатка

1. нитрит	1. $H_2PO_4^-$
2. гидрофосфат	2. HCO_3^-
3. гидрокарбонат	3. HPO_4^{2-}
4. дигидрофосфат	4. NO_2^-
	5. NO_3^-

32. Установите соответствие между типом и химической формулой оксида

1. кислотный	1. CaO
2. амфотерный	2. CO_2
3. основной	3. ZnO
	4. N_2O

Физические величины, характеризующие вещество. Законы химии

33. При нормальных условиях 3 моль углекислого газа занимают объём ... л.
34. Массовая доля (%) алюминия в его оксиде равна...
35. Количество вещества железа (моль), содержащееся в 14 граммах, равно...
36. Масса (г) 56 л водорода (н.у.) равна....
37. Молярная масса (г/моль) этилена, плотность которого по кислороду составляет 0,875, равна...
38. Массовая доля (%) железа в сульфате железа (II) равна...
39. Молярная масса эквивалента (г/моль) серной кислоты равна...
40. Молярная масса эквивалента (г/моль) гидроксида кальция равна...
41. Молярная масса эквивалента (г/моль) сульфата алюминия равна...
42. Масса (кг) 1 м^3 азота при температуре 20°C и давлении 3 атм равна...
43. Молярная масса (г/моль) эквивалента H_3PO_4 в реакции $H_3PO_4 + 2KOH = KH_2PO_4 + 2H_2O$ равна...
44. Объём 5 моль сероводорода при нормальных условиях равен ... литров.
45. Масса 4,48 л фтороводорода при нормальных условиях равна ... грамм.
46. Закон ... - масса веществ вступивших в реакцию, равна массе веществ образовавшихся в результате реакции
47. Закон ... - энергия не возникает из ничего и не исчезает бесследно, она переходит из одного вида в другой в строго эквивалентных количествах
48. Закон ... - всякое чистое вещество независимо от способа получения имеет постоянный качественный и количественный состав
49. Закон ... - все вещества реагируют между собой в строго определённых соотношениях, пропорциональных им эквивалентам
50. Установите соответствие между названием соединения и его относительной молекулярной массой

1. оксид кальция	1.74
2. хлорид кальция	2.56
3. гидроксид кальция	3.111
	4.171

51. Закон ... - в равных объёмах различных газов при одинаковых внешних условиях содержится одинаковое число молекул

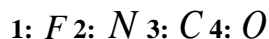
2. Реакционная способность

Периодическая система и строение атомов элементов

52. Расположите соединения в порядке усиления основных свойств



53. Расположите элементы в порядке усиления неметаллических свойств



54. Электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ имеет ...

55. Число электронов в атоме фосфора равно ...

56. Орбитальное квантовое число принимает значения

1. от 0 до n-1 2. от 0 до n 3. от 1 до n-1 4. от 1 до n

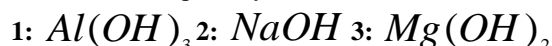
57. Установите правильную последовательность уменьшения радиусов атомов элементов

- 1: кремний 2: алюминий 3: магний 4: фосфор 5: натрий

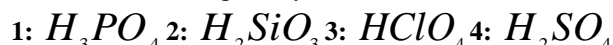
58. Установите правильную последовательность усиления металлических свойств элементов

- 1: франций 2: натрий 3: литий 4: рубидий 5: калий 6: цезий

59. Расположите соединения в порядке уменьшения основных свойств



60. Расположите соединения в порядке усиления кислотных свойств



61. ... - это вертикальный ряд элементов, у которых содержится одинаковое число валентных электронов.

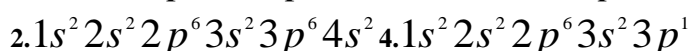
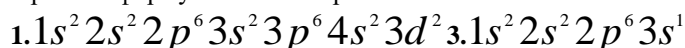
62. В периодической системе, в главных подгруппах сверху вниз неметаллические свойства элементов

1. ослабевают 2. усиливаются 3. не изменяются

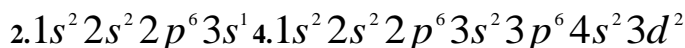
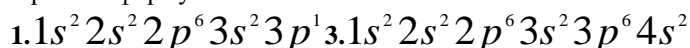
63. В периодической системе, в периоде слева направо электроотрицательность элементов

1. увеличивается 2. уменьшается 3. не изменяется

64. Электронная формула атома натрия



65. Электронная формула атома алюминия

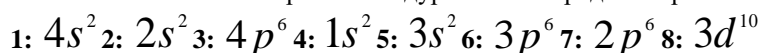


66. ... - это горизонтальный ряд элементов, у которых заполняется одинаковое число энергетических уровней.

67. В периодической системе, в периоде слева направо металлические свойства элементов

1. усиливаются 2. ослабевают 3. не изменяются

68. Установите последовательность заполнения электронами подуровней в порядке возрастания энергии



69. Установите соответствие между типом подуровня и максимальным количеством электронов на нём

1.d	1.2
2.f	2.6
3.p	3.10
4.s	4.14
	5.8

70. Установите соответствие между названием элемента и семейством, к которому относится элемент

1.алюминий	1.s
2.никель	2.p
3.натрий	3.d
4.уран	4.f
	5.g

71. Установите соответствие между типом подуровня и значением орбитального числа

1.f	1.0
2.d	2.1
3.p	3.2
4.s	4.3
	5.4

72. Установите соответствие между элементом и его электронной формулой

1.алюминий	$1.1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
2.титан	$2.1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
3.кальций	$3.1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

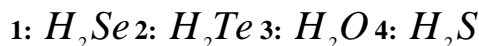
4.натрий	$4.1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$
	$5.1s^2 2s^2$

73. Установите соответствие между квантовыми числами и их функциями

1.характеризует размеры электронного облака	1. m_s
2.характеризует форму электронного облака	2. l
3.характеризует ориентацию орбитали в пространстве	3. m_l
4.характеризует движение электрона вокруг собственной оси	4. n
	5. p

Химическая связь и строение веществ

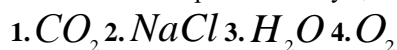
74. Расположите соединения в порядке уменьшения полярности связи в молекуле



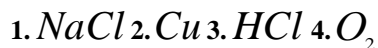
75. Вид связи, когда электронные пары расположены симметрично между ядрами атомов

1. ковалентная неполярная 3. ковалентная полярная
2. ионная 4. металлическая

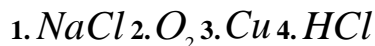
76. Ковалентная неполярная связь существует в молекуле



77. Ковалентная полярная связь существует в молекуле



78. Ионная связь существует в молекуле



79. ... - химическая связь, осуществляемая общими электронными парами.

80. ... - это химическая связь, образованная в результате электростатического притяжения разноименно заряженных атомов.

81. ... - это связь между катионами металла, расположенными в узлах кристаллической решетки и обобществленными для всего металла электронами.

82. ... - это химическая связь между молекулами соединений, в состав которых входят водород и сильно электроотрицательный элемент.

83. Вид связи, когда общие электронные пары смещены к более электроотрицательному атому

1. ковалентная неполярная 3. ковалентная полярная
2. ионная 4. металлическая

3. Химическая термодинамика и кинетика

Энергетика химических реакций

84. ... - это наука, изучающая энергетические эффекты, сопровождающие химические процессы, а также направление и пределы их самопроизвольного протекания.

85. ... - это количество теплоты, которое выделяется или поглощается в результате химической реакции.

86. Теплоты образования простых веществ при стандартных условиях равны

87. Химические реакции, в результате которых происходит поглощение теплоты

1. эндотермические 2. экзотермические 3. обратимые 4. необратимые

88. Реакция протекает в прямом направлении, если энергия Гиббса

1. равна нулю 2. меньше нуля 3. больше нуля

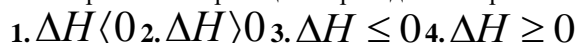
89. Тепловой эффект химической реакции равен

1. сумме теплот образования продуктов реакции за вычетом суммы теплот образования исходных веществ
2. сумме теплот сгорания продуктов реакции за вычетом суммы теплот сгорания исходных веществ
3. сумме теплот образования исходных веществ за вычетом суммы теплот образования продуктов реакции
4. сумме теплот сгорания исходных веществ за вычетом суммы теплот сгорания продуктов реакции

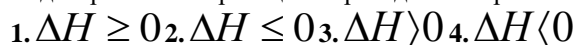
90. Равновесие экзотермической реакции при понижении температуры

1. сместится вправо 2. сместится влево 3. не изменится

91. Для экзотермической реакции справедливо неравенство



92. Для эндотермической реакции справедливо неравенство



93. Реакции, в результате которых происходит выделение теплоты

1. эндотермические 2. экзотермические 3. обратимые 4. необратимые

Химическое равновесие

94. ... - это реакции, которые протекают только в одном направлении.
95. ... - это реакции, которые одновременно протекают как в прямом, так и в обратном направлениях.
96. ... - это такое состояние системы, при котором скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции.
97. Для смещения химического равновесия эндотермической реакции в прямом направлении необходимо
1. повысить температуру
 2. ввести катализатор
 3. понизить температуру
 4. повысить давление
98. Направление смещения химического равновесия определяется
1. принципом Ле Шателье
 2. правилом Гунда
 3. принципом Паули
 4. правилом Вант-Гоффа
99. Равновесие в реакции $N_{2(r)} + O_{2(r)} = 2NO_{(r)}$ сместится вправо при
1. увеличении концентрации азота
 2. уменьшении концентрации кислорода
 3. увеличении давления
 4. уменьшении давления
100. Равновесие реакции $N_{2(r)} + 3H_{2(r)} = 2NH_{3(r)}$ при увеличении давления
1. сместится вправо
 2. сместится влево
 3. не смещается
101. К числу обратимых реакций относится
1. $NaOH + H_2SO_4$
 2. $FeCl_3 + NaOH$
 3. $N_2 + H_2$
 4. $BaCl_2 + Na_2SO_4$

Химическая кинетика

102. Зависимость скорости химической реакции от температуры определяется правилом
1. Шарля
 2. Рауля
 3. Генри
 4. Вант-Гоффа
103. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ определяется законом
1. сохранения энергии
 2. Авогадро
 3. действующих масс
 4. Гесса
104. При увеличении температуры на $30^{\circ}C$, при температурном коэффициенте равном 2, скорость реакции
1. увеличится в 8 раз
 2. уменьшится в 8 раз
 3. увеличится в 6 раз
 4. уменьшится в 6 раз
105. Скорость реакции $N_{2(r)} + 3H_{2(r)} = 2NH_{3(r)}$ при увеличении концентрации исходных веществ в 3 раза
1. увеличится в 81 раз
 2. уменьшится в 81 раз
 3. увеличится в 9 раз
 4. уменьшится в 9 раз
106. Ингибитор
1. увеличивает скорость реакции
 2. не влияет на скорость реакции
 3. замедляет реакцию
 4. является каталитическим ядом
107. ... - это изменение концентрации одного из реагирующих веществ в единицу времени.
108. Константа скорости реакции зависит от природы реагирующих веществ и температуры, но не зависит от
109. Скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций ... веществ, возведенных в степень их стехиометрических коэффициентов.
110. Если катализатор и реагирующие вещества образуют однородную, однофазную систему, катализ называют
111. Если катализатор и реагирующие вещества составляют неоднородную, многофазную систему, то катализ называют
112. Вещества, которые изменяют скорость химической реакции, но сами не расходуются в результате реакции, называются
113. ... - это реакции, протекающие в однородной среде или в одной фазе.
114. ... - это реакции, протекающие на границе раздела фаз.

4. Химические системы

Общая характеристика растворов

115. ... - это гомогенные (однородные) системы, состоящие из растворителя, растворённого вещества и продуктов их взаимодействия.
116. ... - это соединения переменного состава, которые образуются при взаимодействии растворённого вещества с молекулами растворителя.
117. ... - это свойство вещества растворяться в воде или другом растворителе.
118. ... - показывает максимальное количество вещества, способное раствориться в 100 граммах чистого растворителя при данной температуре.
119. Массовая доля раствора (%), содержащего 40 г соли в 160 мл воды равна
1. 10
 2. 20
 3. 30
 4. 40
120. В 1 л децимолярного раствора содержится ... моль растворённого вещества.
121. Массовая доля серной кислоты в растворе составляет 12%, плотность раствора 1,08 г/мл. Молярная концентрация раствора (моль/л) равна
1. 1,32
 2. 0,05
 3. 2,86
 4. 4,56
122. Раствор объёмом 500 мл содержит NaOH массой 5 г. Нормальная концентрация этого раствора (моль/л) равна
1. 0,25
 2. 1,0
 3. 1,25
 4. 2,5
123. Установите соответствие между способами выражения концентрации растворов

1. Массовая доля растворённого вещества	1. показывает число молей эквивалента растворённого вещества в одном литре раствора
2. Молярная концентрация	2. показывает, сколько грамм растворённого вещества содержится в одном литре раствора
3. Нормальная концентрация	3. показывает число молей растворённого вещества в одном литре раствора

	4.показывает, сколько грамм растворённого вещества содержится в 100 граммах раствора
--	--

124. Установите соответствие между способом выражения концентрации раствора и расчётной формулой

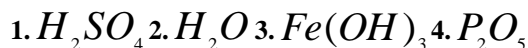
1.массовая доля растворённого вещества	1. $\frac{V_{\text{экв. раств. вещества}}}{V_{\text{раствора}}}$
2.молярность	2. $\frac{m_{\text{раств. вещества}}}{V_{\text{раствора}}}$
3.нормальность	3. $\frac{m_{\text{вещества}}}{m_{\text{раствора}}} \cdot 100\%$
	4. $\frac{V_{\text{раств. вещества}}}{V_{\text{раствора}}}$

Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация

125. Установите соответствие между типом электролита и химическим соединением

1. сильный	1. H_3PO_4
2. слабый	2. H_2S
3. средней силы	3. H_2SO_4
	4. CO_2

126. Сильным электролитом является



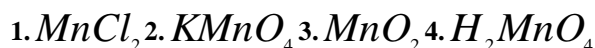
127. Слабым электролитом является



128. При диссоциации гидроксид-ионы образует



129. При диссоциации ионы Mn^{+2} образует

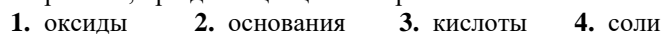


130. ... - это вещества, которые в растворах или расплавах распадаются на ионы и проводят электрический ток.

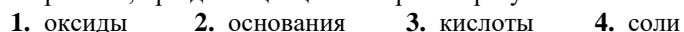
131. ... - это вещества, которые в растворах или расплавах не распадаются на ионы и не проводят электрический ток.

132. ... - это процесс распада молекул электролита на ионы.

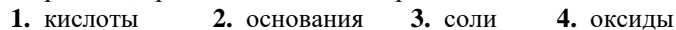
133. Электролиты, при диссоциации которых в качестве анионов образуются только гидроксид ионы



134. Электролиты, при диссоциации которых образуются катион остатка от основания и анион кислотного остатка



135. Электролиты, при диссоциации которых в качестве катионов образуются только катионы водорода

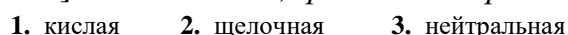


Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель.

136. Установите соответствие между средой раствора и значениями pH

1.нейтральная	1. $pH > 7$
2.кислая	2. $pH < 7$
3.щелочная	3. $pH \approx 7$
	4. $pH \approx 0$

137. $[OH^-] = 10^{-11}$ моль/л, среда этого раствора



138. $[H^+] = 10^{-5}$ моль/л, pH данного раствора равен



139. Водородный показатель pH определяют по формуле

$$1. pH = -\lg[H^+] \quad 2. pH = \lg[H^+] \quad 3. pH = -\lg[OH^-] \quad 4. pH = \lg[OH^-]$$

140. Гидроксильный показатель рОН рассчитывают по формуле

$$1. pOH = -\lg[OH^-] \quad 2. pOH = \lg[OH^-] \quad 3. pOH = -\lg[H^+] \quad 4. pOH = \lg[H^+]$$

141. Ионное произведение воды равно

$$1. 10^{-14} \quad 2. 10^{14} \quad 3. 10^7 \quad 4. 10^{-7}$$

142. ... - это вещества, которые изменяют свой цвет в зависимости от среды растворов.

Гидролиз солей

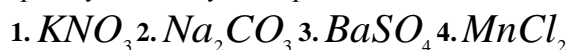
143. Среда раствора сульфата алюминия

1. кислая 2. щелочная 3. нейтральная

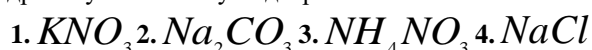
144. Среда раствора ацетата аммония

1. кислая 2. щелочная 3. нейтральная

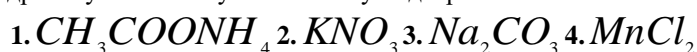
145. Гидролизу по аниону подвергается



146. Гидролизу по катиону подвергается



147. Гидролизу по катиону и по аниону подвергается



148. ... - это взаимодействие ионов соли с водой, в результате которого образуется слабый электролит.

149. Среда раствора нитрита калия -

150. Среда раствора карбоната натрия -

151. Среда раствора хлорида аммония

1. кислая 2. щелочная 3. нейтральная

152. Установите соответствие между типом гидролиза и средой раствора соли

1. по катиону	1. $pH \approx 7$
2. по аниону	2. $pH \approx 0$
3. по катиону и по аниону	3. $pH < 7$
	4. $pH > 7$

153. Установите соответствие между типом гидролиза и типом соли

1. по катиону	1. соль, образованная сильным основанием и слабой кислотой
2. по аниону	2. соль, образованная сильным основанием и сильной кислотой
3. по катиону и по аниону	3. соль, образованная слабым основанием и слабой кислотой
	4. образованная слабым основанием и сильной кислотой

Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз

154. ... - это условный заряд атома в молекуле, вычисленный исходя из предположения, что молекула состоит только из ионов.

155. ... - это окислительно-восстановительный процесс, протекающий на электродах при прохождении электрического тока через раствор или расплав электролита.

156. Степень окисления атомов в молекулах простых веществ всегда

1. равна нулю 2. отрицательная 3. положительная

157. Реакции, протекающие с изменением степени окисления атомов, входящих в состав реагирующих веществ

1. окислительно-восстановительные 2. обратимые 3. необратимые 4. экзотермические

158. Установите соответствие

1. восстановление	1. атом, молекула или ион, отдающий электроны
2. окисление	2. атом, молекула или ион, принимающий электроны
3. восстановитель	3. процесс отдачи электронов атомом, молекулой или ионом
4. окислитель	4. процесс присоединения электронов атомом, молекулой или ионом

159. Установите соответствие между типами окислительно-восстановительных реакций

1. Межмолекулярные	1. окислитель и восстановитель находятся в молекуле одного вещества
2. Внутримолекулярные	2. один элемент в промежуточной степени окисления одновременно и окисляется, и восстанавливается
3. Диспропорционирование	3. степень окисления элементов в ходе реакции не изменяется
	4. окислитель и восстановитель находятся в разных веществ-

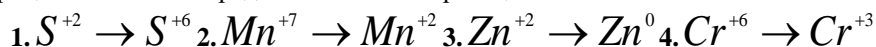
160. При электролизе расплава хлорида натрия на аноде образуется

1. водород 2. хлор 3. натрий 4. кислород

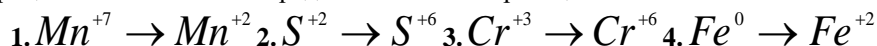
161. Степень окисления марганца в $KMnO_4$ равна

1. +7 2. -7 3. +5 4. -5

162. Процесс окисления представлен в схеме реакции



163. Процесс восстановления представлен в схеме реакции



164. При электролизе водного раствора хлорида меди (II) с инертными электродами на аноде выделяется

1. хлор 2. водород 3. кислород 4. медь

165. При электролизе водного раствора хлорида калия с инертными электродами на катоде образуется

1. водород 2. кислород 3. хлор 4. калий

Примерный вариант контрольной работы в виде теста для студентов заочной формы обучения.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ СБОРНИК ЗАДАНИЙ

Вы должны выполнить все контрольные задания, представленные в данном сборнике!!!

(фамилия, имя, отчество студентов)

Группа № _____

«ХИМИЯ»

1. Выберите правильный ответ

Связь между равновесными концентрациями всех реагентов и продуктов реакции выражает закон ...

- сохранения массы веществ
 действующих масс
 постоянства состава веществ
 Авогадро

2. Выберите правильный ответ

n

По формуле: $\lambda = \frac{n}{N}$, можно определить:

N

- степень диссоциации
 константу диссоциации
 среду раствора
 число молей вещества

3. Кислую среду имеет водный раствор:

- нитрата меди (II)
 нитрата бария
 ацетата калия
 карбоната натрия

4. Выберите правильный ответ

В уравнении ОВР $Cu + HNO_3$ (разб) = $Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$ коэффициент перед окислителем

- 8
 10
 6
 4

5. Выберите правильный ответ

m (вещ-ва)

По формуле $C_n = \frac{M_{z(вещ-ва)} \times V_{(р-ра)}}{m}$, определяют

$M_{z(вещ-ва)} \times V_{(р-ра)}$

- массовую долю элемента в растворе
 титр раствора
 нормальную концентрацию раствора
 молярную концентрацию

6. Выберите правильный ответ

Основное условие индикаторов - изменять окраску в зависимости от ...

- повышения температуры
- понижения температуры
- изменения давления
- pH среды

7. Введите правильный ответ

Область перехода индикатора - это ... в пределах которого индикатор изменяет свою окраску

8. Кислую среду имеет водный раствор:

- нитрата меди (II)
- нитрата бария
- ацетата калия
- карбоната натрия

9. В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомного радиуса?

- Li, Be, B, C
- P, S, Cl, Ar
- Sb, As, P, N
- F, Cl, Br, I

10. Веществом с ковалентной полярной связью является:

- Cl₂
- NaBr
- H₂S
- CaCl₂

Примерная тематика рефератов

1. Водород и его соединения.
2. Вода и ее биологическое значение.
3. Алколоиды и воздействие их на человека.
4. Соединения серебра и золота.
5. Жизнь и деятельность Марии Кюри-Складовской.
6. Алюминий и его соединения.
7. Медь и его соединения.
8. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
9. Роль женщин в химии.
10. Периодический закон и строение атома.
11. Жизнь и деятельность М.В. Ломоносова.
12. Роль неорганической химии – как науки в развитии сельского хозяйства.
13. Развитие неорганической химии за рубежом.
14. Применение удобрений с учетом потребности растений.
15. Химия «горячих» атомов.
16. Химия высоких скоростей.
17. Высокотемпературная химия.
18. Ультрамикрoхимия.
19. Внутрикoмплексные соединения.
20. Редкоземельные элементы. Синтетические элементы.
21. Новое учение о коррозии.
22. Электроны и химическая связь.
23. Ионизационные потенциалы положение элементов в системе Д.И. Менделеева.
24. Основные представления квантовой механики.
25. История появления карандаша (углерод).
26. Металлополимерные материалы.
27. Координационная теория Альфреда Вернера.
28. Комплексы и агрегатное состояние.
29. Комплексные соединения в науки и технике.
30. Значение естественной радиоактивности в жизни растений и животных.

31. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине.
32. История развития электролитической диссоциации Аррениуса (1887).
33. Эмиссионный спектральный анализ.
34. Абсорбционная спектроскопия.
35. Атомно-абсорбционный спектральный анализ.
36. Рефрактометрические методы анализа.
37. Вольтамперометрия.
38. Радиометрические методы анализа.
39. Масс –спектрометрия.
40. Хроматография.

Вопросы к зачету

1. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия химии: атом, элемент (металлы, неметаллы, групповые названия элементов), молекула, молекулярная формула.
2. Буферные растворы.
3. Вода. Физические и химические свойства. Биологическая роль. Жесткость воды.
4. Водород. Изотопы водорода. Восстановительные свойства водорода.
5. Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Приведите примеры, укажите и поясните среду.
6. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону и аниону. Привести примеры, указать среду.
7. Железо. Оксид железа (II), оксид железа (III), гидроксид железа (II), гидроксид железа (III). Особенности свойств оксида и гидроксида железа (III).
8. Ионное произведение воды. Водородный показатель «рН». Значение рН в разных средах.
9. Какие реакции между растворами электролитов идут практически до конца? Приведите примеры. Объясните, используя теорию химического равновесия.
10. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Биологические катализаторы.
11. Кислоты. Общие химические свойства кислот (схемы реакций).
12. Классификация неорганических веществ.
13. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Расчетные формулы осмотического давления, изменения t кипения и замерзания растворов.
14. Комплексные соединения, их структура, номенклатура, диссоциация, константа устойчивости комплексного иона.
15. Комплексные соединения. Структура. Номенклатура. Диссоциация. Константа устойчивости комплексного иона.
16. Марганец. Оксиды и гидроксиды марганца, перманганат калия. Окислительные свойства перманганата калия.
17. Металлы и неметаллы в периодической системе, особенности строения атомов, общие химические свойства металлов.
18. Общая характеристика III A группы элементов. Алюминий, оксид алюминия, гидроксид алюминия, особенности их свойств.
19. Общая характеристика IV A группы элементов. Углерод, биологическая роль, аллотропные формы. Оксид углерода (IV), угольная кислота. Соли угольной кислоты.
20. Общая характеристика IVA группы элементов. Углерод, аллотропные формы. Оксид углерода (IV), оксид углерода (II), угольная кислота и ее соли. Соединения кремния.
21. Общая характеристика VA группы элементов. Получение и химические свойства аммиака. Использование в животноводстве.
22. Общая характеристика VA группы элементов. Азот, оксид азота (V), оксид азота (III). Азотная кислота, азотистая кислота и их соли.
23. Общая характеристика VI A группы элементов. Сера, оксид серы (VI), оксид серы (IV), серная кислоты, сернистая кислота и их соли.
24. Общая характеристика VIA группы элементов. Кислород. Аллотропные формы кислорода. Биологическая роль кислорода. Окислительные свойства кислорода.
25. Общая характеристика IA группы элементов. Натрий, оксид натрия, гидроксид натрия, особенности их свойств.
26. Общая характеристика IIA группы элементов. Кальций, оксид кальция и гидроксид кальция. Соли кальция основных минеральных кислот.

27. Общая характеристика VA группы элементов. Фосфор (аллотропные формы), оксид фосфора (V), ортофосфорная кислота (фосфорная). Соли фосфорной кислоты.
28. Общая характеристика VI A группы элементов. Сера, сероводород, соли сероводородной кислоты.
29. Общая характеристика VIA группы элементов. Кислород. Аллотропные формы кислорода. Биологическая роль кислорода. Окислительные свойства кислорода.
30. Общая характеристика VII A группы элементов. Свойства воды. Тяжелая вода. Биологическая роль воды. Жесткость воды.
31. Общая характеристика VII A группы элементов. Хлор, хлороводород, соляная кислота. Соли соляной кислоты.
32. Общие свойства металлов. Привести реакции химических свойств. Биологическая роль металлов.
33. Общие свойства металлов: металлы - элементы, металлы - простые вещества; ряд стандартных электродных потенциалов; общие физические свойства; общие химические свойства. Коррозия металлов.
34. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР. Биологическая роль.
35. Оксиды. Типы оксидов, общие химические свойства оксидов.
36. Основания. Типы оснований: щелочи, труднорастворимые, амфотерные. Химические свойства оснований.
37. Основные законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон эквивалентов, периодический закон.
38. Основные понятия химии: моль, молярная масса, молярный объем, относительная плотность газа, химический эквивалент.
39. Периодический закон Д.И. Менделеева, периодическая система элементов. Периодическое изменение свойств элементов.
40. Периодический закон, периодическая система элементов. Изменение свойств элементов в периодах, группах, (радиус атома, электроотрицательность, металличность, неметалличность, окислительно-восстановительные свойства).
41. Простые вещества: металлы, неметаллы, молекулярные формулы. Аллотропия, аллотропные формы.
42. Растворы. Теория растворения веществ. Тепловой эффект растворения. Кристаллогидраты.
43. Свойства растворов неэлектролитов. Особенности свойств растворов электролитов Изотонический коэффициент. Расчетные формулы $P_{осм}$, $\Delta t_{кип}$, $\Delta t_{зам}$.
44. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действия масс, правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент; катализаторы.
45. Скорость химической реакции: теория активных молекул; гомогенные и гетерогенные реакции, скорость реакций; факторы, влияющие на скорость реакции (природа реагирующих веществ; концентрация реагирующих веществ, закон действия масс, константа скорости; температуры).
46. Соли. Типы солей. Общие химические свойства и способы получения.
47. Способы выражения концентрации растворов, расчетные формулы.
48. Способы выражения концентрации растворов, расчетные формулы. Плотность раствора.
49. Строение атома. Приведите пример электронной формулы атома серы. Квантовые числа. Правило Гунда.
50. Строение атома: ядро (заряд, протон, нейтрон, массовое число, изотопы); электрон (орбиталь, квантовые числа, правила и принцип распределения электронов, составление электронных формул).
51. Строение ядра атома. Изотопы. s, p, d, f - элементы. Валентные электроны.
52. Теория химического равновесия. Равновесные концентрации. Принцип Ле-Шателье. Константа химического равновесия.
53. Типы химических связей в методе валентных связей. Биологическая роль водородной связи.
54. Химическая связь: ковалентная неполярная и полярная, ионная, донорно-акцепторная, металлическая, водородная. Валентность, спиновая теория валентности. Степень окисления атомов в молекуле. Полярные и неполярные молекулы. Межмолекулярное взаимодействие.
54. Химический эквивалент, молярная масса эквивалента элемента, простого и сложного вещества. Фактор эквивалентности. Закон эквивалентов.

55. Химическое равновесие: необратимые реакции (в каких случаях реакции идут до конца); обратимые реакции; химическое равновесие, равновесные концентрации, константа химического равновесия; смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье.
56. Химический эквивалент. Закон эквивалентов. Фактор эквивалентности. Молярная масса эквивалента вещества.
57. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Ионные уравнения.
58. Электролиты и неэлектролиты. Ионы. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей.
59. Энергетика химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции. Закон Гесса. Термодинамические функции: энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса.
60. Предмет, задачи, значение аналитической химии. Классификация методов анализа.
61. Отбор и подготовка пробы к анализу
62. Метрологические характеристики методик анализа.
63. Скорость реакций в химическом анализе. Быстрые и медленные реакции. Скорость определяющая стадия. Факторы, влияющие на скорость. Управление реакциями и процессами в аналитической химии.
64. Реакции кислотно-основного взаимодействия. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Электронная теория Льюиса. Теория Усановича и др. Кислотно-основные свойства растворителя.
65. Константы кислотности и основности, ионное произведение растворимости. Равновесие в водных растворах кислот и оснований, расчет pH растворов. Величина pH как условие проведения аналитических реакций. 7. Буферные растворы, их использование в аналитической химии.
66. Кислотно-основные индикаторы. Теория индикаторов. Интервал перехода окраски индикатора.
67. Гидролиз солей, его роль в анализе. Факторы, влияющие на глубину протекания гидролитических реакций.
68. Свойства комплексных соединений, используемых в аналитической химии. Использование комплексообразования для определения, маскирования ионов, для растворения осадков, для измерения потенциала. Особенности комплексообразования органических веществ.
69. Основные направления использования органических реагентов в химическом анализе, наиболее распространенные химические реагенты. Комплексоны. Общие свойства комплексанатов. Использование комплексона III.
70. Основные неорганические и органические окислители и восстановители, используемые в анализе. Окислительно-восстановительные потенциалы и направление ОВР. Количественная характеристика полноты протекания ОВР.
71. Скорость и механизм протекания реакций окисления-восстановления. Редокс индикаторы. Использование реакций окисления-восстановления.
72. Осадки и их свойства. Кристаллические и аморфные осадки. Свойства осадков и причины их загрязнения: соосаждение, адсорбция, окклюзия. Фракционное осаждение. Условия получения чистых осадков.
73. Произведение растворимости, произведение активностей и растворимость электролита. Правила произведения растворимости. Условия выпадений осадков.
74. Полнота осаждения и факторы, влияющие на полноту осаждения: влияние одноименных ионов.
75. Задача качественного анализа. Аналитические реакции, привести примеры. Сущность качественного анализа.
76. Аналитические реакции, проводимые «сухим» и «мокрым» путем, привести примеры.
77. Специфические аналитические реакции, привести примеры.
78. Селективные аналитические реакции, пример.
79. Условия проведения аналитической реакции на примере катиона натрия.
80. Систематический ход анализа. Составить последовательность действий в ходе анализа смеси катионов I группы и обосновать ее.
81. Аналитические реакции обнаружения ионов и аналитические реакции отделения ионов, привести примеры.
82. Дробный ход анализа. Привести примеры реакций на катионы железа (II), железа (III), марганца (II).

83. Групповой реагент, на чем основано его действие? Привести примеры отделения III группы от II-ой.
84. Классификация катионов на четыре аналитической группы, указать групповые реагенты.
85. Общая характеристика катионов III-ей группы, их биологическая роль.
86. Общая характеристика катионов IV-ой группы, их биологическая роль.
87. Классификация анионов на три аналитические группы, указать групповые реагенты.
88. Основные понятия и методы количественного анализа.
89. Гравиметрический метод анализа Классификация химических методов анализа. Сущность гравиметрического анализа. Область применения.
90. Операции гравиметрического анализа: отбор средней пробы, перекристаллизация, взятие навески вещества, растворение анализируемого вещества, осаждение, фильтрование, соосаждение, промывание осадка, высушивание и прокаливание осадка.
91. Титриметрический анализ: классификация методов, сущность методов, измерительная посуда. Способы выражения состава растворов и вычисление в различных методах титриметрического анализа.
92. Основные понятия: титрование, точка эквивалентности, конец титрования, стандартные и стандартизированные растворы. Первичные стандарты и требования, предъявляемые к ним. Фиксаналы. Точность титриметрического анализа. Источники погрешностей.
93. Кислотно-основное титрование. Сущность метода.
94. Физико-химические методы анализа. Классификация методов.
95. Сущность фотометрического анализа. Фотоколориметрические методы. Сущность колориметрического анализа. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность раствора.
96. Устройство ФЭК-56 М. Применение фотометрического анализа.
97. Потенциометрический метод анализа. Сущность метода. Область его применения.
98. Гальванический элемент. Индикаторный электрод. Электрод сравнения. ЭДС гальванического элемента.
99. Методы потенциометрического анализа. Потенциометрические методы определения концентрации водородных ионов. РН-метр.
100. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования с использованием реакций нейтрализации. Способы нахождения конечной точки титрования.
101. Кондуктометрический метод анализа. Сущность метода, область его применения, преимущества. Электропроводность растворов электролитов.
102. Кондуктометрическое титрование. Кривая кондуктометрического титрования. Определение конечной точки титрования.
103. Сущность хроматографического анализа.
104. Классификация методов хроматографического анализа. Методы получения хроматограмм. Типы стационарных и подвижных фаз.
105. Ионообменная хроматография.
106. Газовая хроматография
107. Распределительная хроматография.
108. Применение хроматографии для определения и разделения неорганических и органических веществ.
109. Спектроскопические методы анализа. Общая характеристика метода. Классификация.
110. Основные методы рентгеноспектральноэмиссионного анализа. Пределы обнаружения в методах рентгеноспектрального анализа.
111. Качественный и количественный рентгеноспектральный анализ.
112. Методы оптической спектроскопии: атомно-эмиссионный, атомно-абсорбционный, атомно-флуоресцентный.
113. Биологические методы анализа Аналитические индикаторы в биологических методах анализа.
114. Микроорганизмы как аналитические индикаторы.
115. Анализ органических и биологических объектов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

1	Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет/Ахметов Н. С.. - Санкт-Петербург:Лань, 2020. - 744 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/130476 . - Издательство Лань.	Инд. неогр. доступ	Учебники	ЭБС
2	Жебентяев Александр Ильич Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 542 с. - URL: http://new.znaniium.com/go.php?id=1087946 .	Инд. неогр. доступ	Учебные пособия	ЭБС
3	Коровин Н. В. Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов ; ВО - Бакалавриат/Коровин Н. В., Кулешов Н. В., Гончарук О. Н., Камышова В. К., Ланская И. И., Мясникова Н. В., Осина М. А., Удрис Е. Я., Яштулов Н. А.. - Санкт-Петербург:Лань, 2020. - 492 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/145839 . - Издательство Лань.	Инд. неогр. доступ	Учебные пособия	ЭБС
4	Салихова Г. Г. Химия : учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Салихова Г. Г.. - Уфа:БГАУ, 2021. - 70 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/201053 . - Издательство Лань.	Инд. неогр. доступ	Учебные пособия	ЭБС

дополнительная

1	Апарнев А. И. Химия. Сборник задач и упражнений : учебно-методическое пособие; ВО - Бакалавриат, Специалитет/Апарнев А. И., Казакова А. А.. - Новосибирск:НГТУ, 2019. - 80 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/152338 . - Издательство Лань.	Инд. неогр. доступ	Практикумы, лабораторные работы, сборники задач и упражнений	ЭБС
2	Глинка, Н. Л. Общая химия : учеб. пособие для вузов/под ред. А. И. Ермакова. - М.:ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2003. - 728 с.	27	Учебные пособия	Печ.
3	Глинка, Н. Л. Общая химия : учеб. пособие для вузов/под ред. А. И. Ермакова. - М.:ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2007. - 728 с.	596	Учебные пособия	Печ.
4	Лабораторный практикум. Основы общей и неорганической химии/сост.: А. Н. Шипуля, Е. В. Волосова, Е. В. Пашкова, Ю. А. Безгина, Н. Н. Глазунова ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2021. - 1,51 МБ	Инд. неогр. доступ	Практикумы, лабораторные работы, сборники задач и упражнений	ЭБС
5	Лабораторный практикум по химии : [учеб. пособие]/сост.: А. Н. Шипуля, Ю. А. Безгина, Е. В. Волосова, Е. В. Пашкова ; СтГАУ. - Ставрополь:Секвойя, 2017. - 1,46 МБ	Инд. неогр. доступ	Практикумы, лабораторные работы, сборники задач и упражнений	ЭБС

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Лабораторный практикум по химии : [учеб. пособие]/сост.: А. Н. Шипуля, Ю. А. Безгина, Е. В. Волосова, Е. В. Пашкова ; СтГАУ. Ставрополь:Секвойя, 2021.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://chemistry.ru/>
2. <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
3. <http://www.hemi.nsu.ru/index.htm>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Специфика изучения дисциплины «Химия» обусловлена формой обучения студентов, ее местом в подготовке бакалавра и временем, отведенным на освоение курса рабочим учебным планом.

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую часть из которого составляет самостоятельная работа студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам.

самостоятельная работа, выполнение рубежных контролей и консультации.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам с более углублённым рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение. По мере проведения лекционного курса предусмотрены лабораторные и практические занятия с целью закрепления теоретических знаний, а также выработки навыков структурно-логического построения учебного материала. Кроме того, в течение семестра, по плану кафедры химии и защиты растений, проводятся дополнительные консультации.

Освоение разделов учебного курса завершает выполнение контрольной работы или рубежного контроля. При изучении дисциплины студенты используют в полном объеме дидактические материалы, содержащиеся в учебно-методическом комплексе по дисциплине и библиотеке университета.

Для изучения и полного освоения программного материала по курсу «Химия неорганическая и аналитическая» должна быть использована учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая кафедрой, а также профильные периодические издания.

При изучении дисциплины необходимо обратить внимание на последовательность изучения тем. **Первая тема** «Основные понятия химии. Классы неорганических соединений». В данной теме необходимо обратить внимание на следующее: химия – как наука. Предмет изучения химии. Значение химии. Атомно–молекулярное учение. Атомы и молекулы как дискретные частицы. Химический элемент. Простое вещество. Сложное вещество Классификация, номенклатура, свойства неорганических веществ.

Вторая тема «Реакционная способность веществ» включает понятия: Размеры и масса атомов и молекул. Относительная атомная масса элемента. Относительная молекулярная масса. Количество вещества. Молярная масса. Число Авогадро. Молярный объем газа. Относительная плотность по газу. Основное уравнение газового состояния. Уравнение Клайперона- Менделеева. Закон сохранения массы вещества. Закон сохранения энергии. Уравнение Эйнштейна. Закон постоянства состава. Закон Авогадро. Закон эквивалентов. Современная теория строения атома. Характеристика состояния электрона в атоме. Атомные орбитали. Квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами. Электронные формулы атомов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодичность свойств химических элементов. Структура периодической системы. Строение атома и периодическая система элементов. Металлы и неметаллы в периодической системе. Периодическое изменение свойств атомов: энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, металличность, неметалличность. Типы химических связей в методе валентных связей: ковалентная связь, донорно-акцепторная, ионная, металлическая, водородная связи. Химическая связь и свойства веществ. Полярные и неполярные молекулы, поляризация молекул. ОВР. Степень окисления элементов в соединениях. Основные положения электронно-ионной теории окислительно-восстановительных процессов. Методы определения коэффициентов в схеме ОВР. Классификация ОВР. Окислительно-восстановительные потенциалы. Электролиз. Важнейшие окислители и восстановители. Биологическая роль ОВР.

В третьей теме «Химическая термодинамика и кинетика» необходимо рассмотреть: Основные понятия химической термодинамики. 1-е начало термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. 2-е начало термодинамики. Энтропия. Свободная энергия и направление химической реакции. 3-е начало термодинамики. Скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ; от концентрации, закон действия масс; от температуры, правило Вант-Гоффа. Катализаторы, гомогенный и гетерогенный катализ, биологические катализаторы – ферменты. Химическое равновесие в обратимых реакциях. Смещение химического равновесия, принцип Ле Шателье. Химическое равновесие в живых организмах.

Четвертая тема «Химические системы» включает в себя понятия: Дисперсные системы. Вода, водные растворы, их биологическая роль. Процесс растворения. Гидраты, кристаллогидраты. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Способы выражения состава растворов (концентрация растворов). Электролиты, неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей. Особенности растворов сильных электролитов, активная концентрация. Ионно-молекулярные уравнения. Произведение растворимости. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Среда раствора, водородный показатель, биологическая роль. Способы определения среды раствора и водородного показателя. Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Степень и константа гидролиза соли. Биологическая роль гидролиза солей, понятие о буферных растворах. Электрохимические процессы. Законы Фарадея. Понятие об электродном потенциале. Гальванический элемент Даниэля – Якоби. Электрохимический ряд напряжений. Основные понятия и закономерности электролиза. Последовательность электродных процессов. Применение электролиза. Электрохимические методы обработки металлов. Коррозия и защита металлов и сплавов. Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия блуждающими токами. Методы защиты от коррозии.

В пятой теме «Введение в аналитическую химию. Классификация катионов и анионов» следует рассмотреть понятия: Аналитическая химия (значение, задачи, классификация методов). Качественный анализ и его сущность. Классификация аналитических реакций. Чувствительность аналитических реакций. Условия проведения аналитических реакций. Ход анализа смесей анионов, групповой реагент. Требования к выполнению качественного анализа. Классификация катионов и анионов.

В шестой теме «Метрологические основы аналитической химии» следует обратить внимание на единицы количества вещества и способы выражения концентрации. Выбор метода анализа. Аналитический сигнал. Погрешности химического анализа. Отбор и подготовка пробы к анализу. Понятие о статистической обработке анализа.

Седьмая тема «Титриметрический метод анализа» изучают количественный анализ, его задачи, классификация методов, основные этапы его выполнения. Классификация химических методов анализа. Титриметрический метод анализа. Титрование. Титрованные растворы. Методы кислотно-основного титрования.

В восьмой теме «Гравиметрический метод анализа» следует рассмотреть сущность гравиметрического анализа. Область применения. Методы гравиметрического анализа. Операции гравиметрического анализа. Вычисление в гравиметрическом анализе.

Девятая тема «Физико-химические методы анализа» уделяют внимание значению инструментальных методов, их преимуществ. Оптические методы анализа. Электрохимические методы анализа. Радиометрические методы анализа. Автоматизация аналитических работ.

Оставшиеся темы «Анализ конкретных объектов» и «Биологические методы анализа» рассматривают задачи и планирование анализа. Качественный и полуколичественный анализ. Объекты окружающей среды. Сущность биологических методов анализа. Микроорганизмы, как аналитические индикаторы. Использование беспозвоночных и позвоночных организмов для определения микроколичеств элементов.

Самостоятельная работа является важнейшим элементом учебного процесса, так как это один из основных методов освоения учебных дисциплин и овладения навыками профессиональной деятельности. Это подтверждает учебный план, согласно которому при изучении дисциплины 72 часа предусмотрено на самостоятельную работу, и 72 часа – на аудиторные занятия.

Лекции, практические занятия, лабораторные занятия и промежуточная аттестация являются важными этапами подготовки к экзамену, поскольку позволяют студенту оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы. В этой связи необходимо для подго-

товки к зачету первоначально прочитать лекционный материал, выполнить практические задания, самостоятельно решить задачи, написать реферат. Самостоятельная работа является важнейшим элементом учебного процесса, так как это один из основных методов освоения учебных дисциплин и овладения навыками профессиональной деятельности. Это подтверждает учебный план.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

- изучить материал лекционных и лабораторных занятий в полном объеме по разделам курса;
- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовить и защитить реферат и (или) статью по утвержденной преподавателем теме, подготовиться к собеседованию, тестированию, контрольной работе;
- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов очной и заочной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузских, межвузовских и пр. мероприятиях,
- официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия отрабатываются в виде устной защиты практического занятия во время консультаций по дисциплине.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на практических занятиях, выполнения контрольных работ, написания технологических диктантов и тестового контроля по теоретическому курсу дисциплины.

Лекции, лабораторные, практические занятия и промежуточная аттестация являются важными этапами подготовки к зачету, поскольку позволяют студенту оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы. В этой связи необходимо для подготовки к зачету первоначально прочитать лекционный материал, выполнить практические задания, самостоятельно выполнить предложенные задания.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

Microsoft Windows Server STDCORE AllLng License/Software Assurance Pack Academic OLV 16 Licenses Level E Additional Product CoreLic 1Year (Соглашение/Agreement Open Value Subscription) (Сублицензионный договор №12/014/16 от 12.12.2016 Open Value Subscription)

Kaspersky Total Security Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal (License Лицензия №17E0-161208-050043-910-63), Сублицензионный договор №12/014/16 от 12.12.2016 Акт Pr001507 от 15.12.16

Adobe Creative Cloud for teams – All Apps ALL (Adobe Creative Suite, Adobe Illustrator, Adobe InDesign, Adobe Muse, Adobe Dreamweaver, Adobe Bridge, Adobe Fireworks, Adobe Photoshop, Lightroom, Adobe Photoshop, Adobe Premiere Pro) (Сублицензионный договор №12/014/16 от 12.12.2016 Акт Pr001507 от 15.12.16)

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 251, площадь – 98,7 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 98 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., стол президиума – 2 шт., трибуна для лектора – 1 шт., настольный конденсаторный микрофон InvotoneGM200 – 4 шт., LCD дисплей – 1 шт., документ-камера AverVisionCP 135 – 1 шт., интерактивный дисплей – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., экран настенный – 1 шт., классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа Учебная аудитория №40, площадь – 40 м ²	Оснащение: Плазменная панель LG -1 шт, оснащена мультимедийным оборудованием, ПК, комплекс- 1 шт, оборудования для проведения лекций и практических работ.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м ²)	Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
	2. Учебная аудитория № 277 (площадь – 55,1 м ²)	Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных места, персональный компьютер – 6 шт., телевизор – 1 шт., информационные плакаты – 7 шт., подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № 281, площадь – 51,3 м ²)	Оснащение: специализированная мебель на 23 посадочных мест, персональный компьютер – 8 шт., телевизор – 1 шт., доска школьная меловая – 1 шт., тематические плакаты – 3шт., подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 282, площадь – 54,2 м ²)	Оснащение: специализированная мебель на 19 посадочных мест, персональный компьютер – 10 шт., тематические плакаты – 5 шт., подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастр. и учебного плана по профилю «Кадастр недвижимости»

Автор: к.б.н., доцент Волосова Е.В.

к.х.н., доцент Шипуля А.Н.

Рецензенты:

к.т.н., доцент Пашкова Е.В.

Рабочая программа дисциплины «Химия» рассмотрена на заседании кафедры химии и защиты растений, протокол № 36 от «11» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастр. и учебного плана по профилю «Кадастр недвижимости»

Заведующая кафедрой химии и защиты растений, к.х.н., доцент

Шипуля А.Н.

Рабочая программа дисциплины «Химия» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссия факультета экологии и ландшафтной архитектуры (протокол № 9 от «11» мая 2022 г.) и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастр. и учебного плана по профилю «Кадастр недвижимости»

Руководитель ОП

к.г.н. С.В. Одинцов

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Химия»**

по подготовке бакалавра по программе бакалавриата
по направлению подготовки

21.03.02	Землеустройство и кадастры
код	направление подготовки
	Кадастр недвижимости
	Профиль
Форма обучения – очная, заочная.	
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 з.е.72 час.	
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	<u>Очная форма обучения:</u> лекции – 8 ч., лабораторные занятия – 28 ч., самостоятельная работа – 36 ч. <u>Заочная форма обучения:</u> лекции – 4 ч., лабораторные занятия – 4 ч., самостоятельная работа – 60 ч, контроль – 4 ч.
Цель изучения дисциплины	Формирование основ научного мировоззрения, служит фундаментом общетехнической эрудиции; развитие у студентов «технического языка» будущего специалиста; дать необходимый минимум знаний по химии, который способствовал бы усвоению профилирующих дисциплин, а в практической работе обеспечивал понимание химических аспектов мероприятий; привить навыки выполнения основных операций при проведении химического эксперимента, способствующие выработке первичных профессиональных умений.
Место дисциплины в структуре ОП ВО	Учебная дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы.
Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины	Общепрофессиональные компетенции (ОПК) ОПК -1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания. <i>ОПК-1.2 - Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.</i>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знания: - основных понятий и законов химии, основных закономерностей химических превращений, свойств растворов задач (ОПК 1.2). Умения: – - решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания. (ОПК 1.2). Навыки: – - обладать способностью применять знания основных разделов химии в профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знани. (ОПК 1.2).

<p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)</p>	<p>Тема 1. Предмет и задачи химии. Тема 2. Реакционная способность веществ (основные понятия и законы химии). Тема 3. Строение атома. Тема 4. Реакционная способность веществ (химическая связь, периодический закон Д.И. Менделеева). Тема 5. Химическая термодинамика и кинетика (энергетика химических процессов, химическое равновесие, химическая кинетика). ОВР. Тема 6. Химические системы (общая характеристика растворов, вода как растворитель. Водородный показатель). Тема 7. Химические системы (ТЭД, гидролиз). Тема 8. Общие свойства металлов.</p>
<p>Форма контроля</p>	<p><u>Очная форма обучения:</u> семестр 1 – зачет. <u>Заочная форма обучения:</u> курс 1 – экзамен, контрольная работа</p>
<p>Автор:</p>	<p>доцент кафедры химии и защиты растений, к.б.н. Е.В. Волосова</p>