

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян _____

"___" ____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.О.14 Химия
Направление(я)	35.03.11 Гидромелиорация
Направленность (и)	Гидромелиорация
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Факультет	Лесохозяйственный факультет
Кафедра	Экологические технологии природопользования
Учебный план	2025_35.03.11gmplx 35.03.11 Гидромелиорация
ФГОС ВО (3++) направления	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1049)

Общая трудоемкость **144 / 4 ЗЕТ**

Разработчик (и): **к.х.н., доцент, Пятницына Е.В.**

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Экологические технологии природопользования**

Заведующий кафедрой **к.т.н., доцент Кулакова Е.С.**

Дата утверждения плана уч. советом от 29.01.2025 протокол № 5.

Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 25.06.2025 протокол № 10

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

4 ЗЕТ

Общая трудоемкость

Часов по учебному плану	144
в том числе:	
аудиторные занятия	42
самостоятельная работа	84
часов на контроль	18

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого			
			Недель	13 5/6	УП	РП
Лекции	14	14	14	14		
Лабораторные	14	14	14	14		
Практические	14	14	14	14		
Итого ауд.	42	42	42	42		
Контактная работа	42	42	42	42		
Сам. работа	84	84	84	84		
Часы на контроль	18	18	18	18		
Итого	144	144	144	144		

Виды контроля в семестрах:

Экзамен	1	семестр
Расчетно-графическая работа	1	семестр

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	- владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосфера, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации
-----	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Знать:
3.1.2	-современную модель строения атома; химические элементы и их соединения; реакционную способность веществ; периодическую систему элементов в свете строения атома, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическую связь; химическую идентификацию веществ; дисперсные системы и их классификацию; химическую
3.1.3	термодинамику и кинетику.
3.1.4	Уметь:
3.1.5	- определять и рассчитывать pH растворов; количественно описывать реакции превращения веществ; рассчитывать количественное содержание растворенного вещества, осмотическое давление растворов, скорость химических реакций и их направленность.
3.1.6	Навык:
3.1.7	- выполнения химического эксперимента
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	География
3.2.2	Общая экология
3.2.3	Ознакомительная практика
3.2.4	Почвоведение
3.2.5	Физика
3.2.6	Геология
3.2.7	Геоэкология
3.2.8	Учение о сферах Земли
3.2.9	Физика окружающей среды
3.2.10	Химия окружающей среды
3.2.11	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3.2.12	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика
3.2.13	Экология растений, животных и микроорганизмов
3.2.14	Методы экологических исследований
3.2.15	Научно-исследовательская работа (НИР)
3.2.16	Системный анализ и оптимизация решений
3.2.17	Технологическая (проектно-технологическая) практика
3.2.18	Химические и физико-химические методы анализа
3.2.19	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.20	Водный реестр

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

ОПК-1 : Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-1.1 : Знает основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для решения типовых задач профессиональной деятельности
ОПК-1.2 : Умеет использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для решения типовых задач профессиональной деятельности

ОПК-1.3 : Владеет навыками по использованию в профессиональной основных законов математических и естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-5 : Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;
ОПК-5.1 : Знает методы и/или методики проведения экспериментальных исследований в профессиональной сфере
ОПК-5.2 : Умеет выполнять экспериментальные исследования в профессиональной деятельности
ОПК-5.3 : Владеет навыками обработки результатов экспериментальных исследований, оформления отчётов по результатам исследований
ПК-4 : Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ПК-4.1 : Знает основные принципы анализа мелиоративных систем и сооружений, состояния компонентов окружающей среды
ПК-4.2 : Умеет выполнять статистическую обработку результатов экспериментов
ПК-4.3 : Владеет опытом использования научных знаний для решения конкретных задач в области гидромелиорации

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. 1. Основные законы химии.						
1.1	Определение эквивалентно й массы металла по объему выделившегося водорода. /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 2. 2. Строение атома. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.						
2.1	Строение атома. Современная модель состояния электрона в атоме. Электронные оболочки в атоме. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Хунда. Периодический закон Д.И. Менделеева в свете современной теории строения атома. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
2.2	Строение атома. Химическая связь. Строение атома и систематика химических элементов. Периодическая система элементов и изменение свойств элементов. Типы химических связей и их характеристика. Строение и свойства молекул /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 3. 3.Химическая связь и строение молекул.						

3.1	Химическая связь и строение молекул. Типы химической связи: ковалентная, ионная, водородная, металлическая. Строение молекул. Влияние типа химической связи на свойства веществ. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
3.2	Строение атома. Химическая связь. Строение атома и систематика химических элементов. Периодическая система элементов и изменение свойств элементов. Типы химических связей и их характеристика. Строение и свойства молекул /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 4. 4. Энергетика химических процессов.						
4.1	Энергетика химических процессов. Химическая кинетика Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энталпия. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Химическое равновесие. Принцип Лешателье, смещение равновесия.(А конкретных ситуаций) /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
4.2	Энергетика химических процессов. Расчет энталпии химических реакций. /Пр/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
4.3	Определение энталпии реакции нейтрализации /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 5. 5. Скорость химических реакций и химическое равновесие.						

5.1	Кинетика химических процессов. Расчет скорости химических реакций. Правило Вант-Гоффа. Принцип ЛеШателье, смещение химического равновесия (решение ситуационных задач). /Пр/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
5.2	Скорость химических реакций и химическое равновесие /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 6. 6. Вода. Общая характеристика растворов.						
6.1	Вода. Общая характеристика растворов. Способы выражения состава растворов. Физико-химические свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Закон Вант-Гоффа и Рауля.(Анализ конкретных ситуаций) /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
6.2	Общая характеристика растворов. Расчет концентрации растворов /Пр/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
6.3	Приготовление раствора заданной концентрации. /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 7. 7. Растворы электролитов.						
7.1	Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Классификация электролитов. Теория сильных электролитов. Закон разбавления Оствальда. Гидролиз солей /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
7.2	Свойства растворов. Коллигативные свойства растворов (решение ситуационных задач). /Пр/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	

7.3	Реакции в растворах электролитов. /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
7.4	Свойства растворов. Коллигативные свойства растворов (решение ситуационных задач). /Пр/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 8. 8. Дисперсные системы и коллоидные растворы.						
8.1	Дисперсные системы. Классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллоидные растворы. Адсорбция коллоидных растворов, образование мицеллы. Коагуляция коллоидов. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
8.2	Коллоидные растворы /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 9. 9. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии.						
9.1	Основы электрохимии. Стандартные электродные потенциалы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Защита от коррозии. Электролиз. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
9.2	Реакции окисления-восстановления /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
9.3	Основы электрохимии. Составление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз расплавов и растворов /Пр/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 10. 10. Химическая идентификация						

10.1	Изучение теоретических вопросов, выполнение теоретических заданий, решение задач. /Ср/	1	41	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 11. 11. Комплексные соединения						
11.1	Изучение теоретических вопросов, выполнение теоретических заданий, решение задач. /Ср/	1	43	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 12. 12. Контроль						
12.1	Подготовка к итоговому контролю освоения дисциплины в форме экзамена. /Экзамен/	1	18	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

При освоении дисциплины предусмотрен промежуточный и итоговый контроль знаний студентов.

Текущий контроль знаний проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся от 15 мая 2024г.

Текущая аттестация в форме балльно-рейтинговой системы (далее - БРС) применяется для обучающихся очной формы обучения.

В рамках БРС успеваемость обучающихся по каждой дисциплине оценивают следующие виды контроля: текущий контроль (ТК), промежуточный контроль (ПК), активность (А) и итоговый контроль (ИК). Сдача зачета/экзамена обязательна при желании обучающегося повысить итоговый рейтинговый балл или если студент не набрал по БРС минимальное количество баллов (51 балл).

Периодичность проведения ТК и ПК:

- текущий контроль – 3 за семестр;
- промежуточный контроль – 3 за семестр.

При освоении дисциплины предусмотрен промежуточный и итоговый контроль знаний студентов.

Текущий контроль знаний проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся от 15 мая 2024г.

Текущая аттестация в форме балльно-рейтинговой системы (далее - БРС) применяется для обучающихся очной формы обучения.

В рамках БРС успеваемость обучающихся по каждой дисциплине оценивают следующие виды контроля: текущий контроль (ТК), промежуточный контроль (ПК), активность (А) и итоговый контроль (ИК). Сдача зачета/экзамена обязательна при желании обучающегося повысить итоговый рейтинговый балл или если студент не набрал по БРС минимальное количество баллов (51 балл).

Периодичность проведения ТК и ПК:

- текущий контроль – 3 за семестр;
- промежуточный контроль – 3 за семестр.

При освоении дисциплины предусмотрен промежуточный и итоговый контроль знаний студентов.

Текущий контроль знаний проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся от 15 мая 2024г.

Текущая аттестация в форме балльно-рейтинговой системы (далее - БРС) применяется для обучающихся очной формы обучения.

В рамках БРС успеваемость обучающихся по каждой дисциплине оценивают следующие виды контроля: текущий контроль (ТК), промежуточный контроль (ПК), активность (А) и итоговый контроль (ИК). Сдача зачета/экзамена обязательна при желании обучающегося повысить итоговый рейтинговый балл или если студент не набрал по БРС минимальное количество баллов (51 балл).

Периодичность проведения ТК и ПК:

- текущий контроль – 3 за семестр;
- промежуточный контроль – 3 за семестр.

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ № 1 (от 6 до 10 баллов);**ВАРИАНТ № 1**

- Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:
H3BO3, NaH2PO4
- 1 г двухвалентного металла вытесняет из раствора медной соли 2,61 г меди. Вычислите эквивалентную и атомную массы и назовите металл, если эквивалентная масса меди равна 31,8 г/моль.

ВАРИАНТ № 2

- Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:
P2O5, CaOHNO3
- Вычислите эквивалентную массу металла, если его оксид содержит 19,66 % кислорода.

ВАРИАНТ № 3

- Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:
Fe(OH)2, Ba(NO3)2
- 10 г металла вытесняют из кислоты 5,6 л водорода, измеренного при н.у. Найти эквивалентную массу металла.

ВАРИАНТ № 4

- Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:
PbS, CuOHCl
- Определите эквивалентную массу металла, если его соединение с фтором содержит 87,5 % металла. Эквивалентная масса фтора равна 19 г/моль.

ВАРИАНТ № 5

- Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:
SiO2, K2HPO4
- Из 2,4 г металла получено 4,8 г сульфида металла. Эквивалентная масса серы равна 16 г/моль. Найдите эквивалентную массу металла.

ВАРИАНТ № 6

- Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:
Ca(OH)2, Al2(SO4)3
- При растворении в кислоте 11,9 г металла выделилось 2,24 л водорода, измеренного при н.у. Определите эквивалентную массу металла.

ВАРИАНТ № 7

- Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:
HNO3, Fe(NO3)3
- Одно и тоже количество металла реагирует без остатка с 0,4 г кислорода и 0,8 другого элемента. Найдите эквивалентную массу элемента.

ВАРИАНТ № 8

- Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:
NH4Cl, MgOHBr
- На нейтрализацию 19,6 г кислоты требуется 16 г гидроксида натрия. Определите эквивалентную массу кислоты.

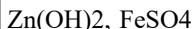
ВАРИАНТ № 9

- Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:
H2SO4, NaHSiO3
- При сжигании 1,8 г трехвалентного металла получено 3,4 г

его оксида. Найдите эквивалентную и атомную массы металла.

ВАРИАНТ № 10

1. Рассчитать эквивалентную массу следующих соединений:



2. Определите эквивалентную массу металла, 0,12 г которого вытесняют из кислоты 112 мл водорода, измеренного при н.у.

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ №2 (от 6 до 10 баллов);

Вариант № 1

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:

- a) $\text{AlCl}_3 + \text{AgNO}_3 \rightarrow$
- б) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl} \rightarrow$
- в) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

Укажите среду раствора и pH:

- a) $\text{NaCl} + \text{HOH} \rightarrow$
- б) $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 + \text{HOH} \rightarrow$
- в) $\text{Na}_2\text{S} + \text{HOH} \rightarrow$

Вариант № 2

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:

- a) $\text{CuSO}_4 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow$
- б) $\text{KOH} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- в) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$

2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

Укажите среду раствора и pH:

- a) $\text{CH}_3\text{COOK} + \text{HOH} \rightarrow$
- б) $\text{FeBr}_2 + \text{HOH} \rightarrow$
- в) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{HOH} \rightarrow$

Вариант № 3

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:

- a) $\text{FeSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$
- б) $\text{NH}_4\text{Br} + \text{NaOH} \rightarrow$
- в) $\text{K}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow$

2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

Укажите среду раствора и pH:

- a) $\text{KCN} + \text{HOH} \rightarrow$
- б) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{HOH} \rightarrow$
- в) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{HOH} \rightarrow$

Вариант № 4

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:

- a) $\text{CaCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
- б) $\text{HBr} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$
- в) $\text{NaF} + \text{HCl} \rightarrow$

2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:

- a) $\text{KI} + \text{HOH} \rightarrow$
- б) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{HOH} \rightarrow$
- в) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HOH} \rightarrow$

Вариант № 5

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:

- a) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$
- б) $\text{KCN} + \text{HCl} \rightarrow$
- в) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$

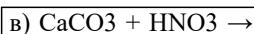
2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:

- a) $\text{NH}_4\text{F} + \text{HOH} \rightarrow$
- б) $\text{ZnBr}_2 + \text{HOH} \rightarrow$
- в) $\text{K}_3\text{PO}_4 + \text{HOH} \rightarrow$

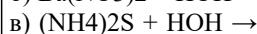
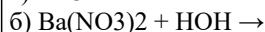
Вариант № 6

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:

- a) $\text{FeCl}_2 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow$
- б) $\text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

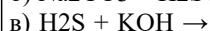
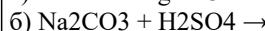
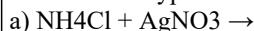


2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:

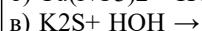
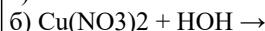
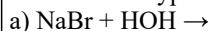


Вариант № 7

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:

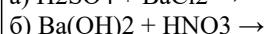
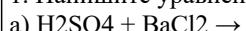


2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:

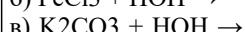
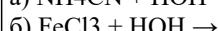


Вариант № 8

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:

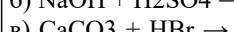
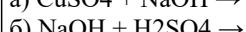
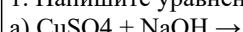


2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:

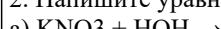


Вариант № 9

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:

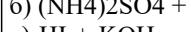
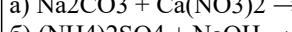
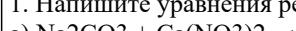


2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:

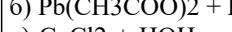
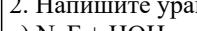


Вариант № 10

1. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме:



2. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Укажите среду раствора и pH:

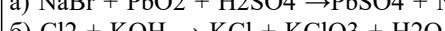


ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ № 3 (от 6 до 10 баллов)

ВАРИАНТ № 1

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель

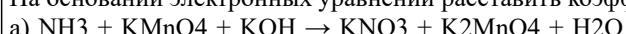


Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных реакций

ВАРИАНТ № 2

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель

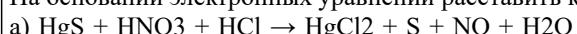


Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

ВАРИАНТ № 3

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель



Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

ВАРИАНТ № 4

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель

- a) $\text{KCrO}_2 + \text{KOH} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$
 б) $\text{H}_3\text{PO}_3 \rightarrow \text{PH}_3 + \text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

ВАРИАНТ № 5

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель

- a) $\text{AsH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{As}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 б) $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KClO} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

ВАРИАНТ № 6

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель

- a) $\text{H}_2\text{S} + \text{HIO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 б) $\text{KClO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

ВАРИАНТ № 7

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель

- a) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KOH} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 б) $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{O}_2$

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

ВАРИАНТ № 8

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель

- a) $\text{PbO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{PbCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 б) $\text{HIO}_3 + \text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

ВАРИАНТ № 9

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель

- a) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
 б) $\text{HClO}_3 \rightarrow \text{ClO}_2 + \text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

ВАРИАНТ № 10

Макс.балл

На основании электронных уравнений расставить коэффициенты, указав окислитель и восстановитель

- a) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{CrCl}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
 б) $\text{CuI}_2 \rightarrow \text{CuI} + \text{I}_2$

Определите тип приведенных выше окислительно-восстановительных ре-акций

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ № 1 (от 9 до 15 баллов);

Вариант № 1

1. Составьте полную электронную формулу элемента № 85. Назовите этот элемент и укажите, в каком периоде, группе и подгруппе он находится, к какому семейству относится и на каких энергетических уровнях и подуровнях находятся его валентные электроны.
2. Что такое σ - и π -связи? Изобразить геометрическую схему образования молекул H_2 и N_2 . Сколько σ - и π -связей в этих молекулах?
3. Тепловой эффект реакции $C(k) + 2 N_2O(g) \rightarrow CO_2(g) + 2 N_2(g)$ равен $+560$ кДж. Вычислить стандартную энталпию образования N_2O , если $\Delta H_{CO_2}(g) = -393,5$ кДж/моль.
4. Как следует изменить давление газовой смеси для того, чтобы увеличить скорость реакции $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ в 27 раз?
5. Вычислить температурный коэффициент скорости реакции, если при повышении температуры на $40^{\circ}C$ реакция ускоряется в 16 раз.
6. Как сместить влево равновесие реакции $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) - 184,6$ кДж?

Вариант № 2

1. Составьте полную электронную формулу йода и графическую схему распределения его электронов по энергетическим ячейкам в нормальном и возбужденном состояниях. Как влияет степень возбуждения электронов йода на его валентное состояние?
2. Какие типы химической связи имеют место в молекулах CO_2 , Cl_2 ? Изобразить геометрическое строение молекул и схемы перекрывания электронных облаков.
3. Рассчитать энталпию образования HCl , исходя из термохимического уравнения
 $4HCl(g) + O_2(g) = 2H_2O(g) + 2Cl_2(g)$,
 если $\Delta H_{x.p.} = -114,2$ кДж, $\Delta H_{H_2O}(g) = -241,8$ кДж/моль
4. Как изменится скорость обратной реакции $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$, если увеличить давление в 2 раза, а температуру оставить постоянной?
5. Как изменится скорость реакции при понижении температуры с $80^{\circ}C$ до $50^{\circ}C$, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2?
6. В каком направлении сместится равновесие реакции
 $2CO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g) - 566$ кДж
 - а) при понижении температуры;
 - б) при понижении давления?
 Напишите выражение константы равновесия этой реакции.

Вариант № 3

1. Как изменяются свойства р-элементов с увеличением зарядов ядер их атомов:
- а) в пределах данного периода; б) в пределах данной группы. Ответ проиллюстрировать примерами.
2. Как образуется ионная связь? Какие элементы способны ее образовывать? Привести примеры.
3. Сколько теплоты выделится при окислении 103 л аммиака, измеренного при нормальных условиях, по реакции:
 $4NH_3(g) + 5O_2(g) = 4NO(g) + 6H_2O(g)$, $\Delta H^\circ = -904,8$ кДж
4. Как изменится скорость прямой реакции $2CO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g)$, если давление в системе увеличить в 4 раза?
5. Вычислить температурный коэффициент скорости реакции, если при повышении температуры с $10^{\circ}C$ до $70^{\circ}C$ скорость реакции возросла в 729 раз.
6. Какими изменениями температуры, давления и концентрации продуктов реакции можно сместить равновесие в системе влево?
 $2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(g) + 483,6$ кДж

Вариант № 4

1. Какие элементы периодической системы представляют собой самый активный металл и самый активный неметалл? Дать объяснения и составить полные электронные формулы этих элементов.
2. Изобразить структурные формулы соединений $K_2Cr_2O_7$, K_2MnO_4 , KNO_2 . Чему равны степени окисленности элементов в этих соединениях? Какие типы химических связей имеют место в их молекулах?
3. Вычислить, сколько теплоты выделится при обжиге 1 кг сульфида цинка по реакции:
 $2ZnS(k) + 3O_2(g) = 2ZnO(k) + 2SO_2(g)$, $\Delta H^\circ = -943,6$ кДж
4. Во сколько раз замедлится прямая реакция $3H_2(g) + N_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ если давление в системе упадет в 2 раза?
5. На сколько градусов надо увеличить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 27 раз, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3?
6. В каком направлении сместится равновесие реакции
 $2CO(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + C(t) - 172,5$ кДж
 - а) при повышении давления;
 - б) при понижении температуры;

в) при повышении концентрации CO₂?

Вариант № 5

1. Изобразить распределение электронов по квантовым ячейкам в атомах аргона, кальция, фосфора.
2. Привести пример молекулы с sp²- гибридизацией электронных облаков. Какой угол между связями в этой молекуле? Изобразить ее пространственную схему
3. Определить энталпию образования CS₂, исходя из уравнения

$$\text{CS}_2 + 3\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2 + 1100 \text{ кДж},$$
 если ΔH CO₂(г) = - 393 кДж/ моль, ΔH SO₂(г) = - 297 кДж/ моль
4. Как изменится скорость реакции 2NO(г) + Cl₂(г) ⇌ 2NOCl(г) при увеличении концентрации NO в 2 раза?
5. Как изменится скорость реакции при повышении температуры с 0 °C до 50 °C, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3?
6. В каком направлении сместится равновесие реакции

$$\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г}), \Delta H^\circ > 0$$
 - a) при повышении температуры;
 - б) при понижении давления?

Напишите выражение константы равновесия этой реакции.

Вариант № 6

1. Валентные электроны атомов элементов описываются формулами:
 а) 3d24s2; б) 4d105s1; в) 5s25p6. Назовите эти элементы и составьте полные электронные формулы их атомов.
2. Привести примеры молекул веществ, в которых атомы соединялись бы ковалентной полярной и неполярной связью. Изобразить схемы строения этих молекул.
3. Вычислить энталпию образования пропана C₃H₈ исходя из уравнения его сгорания

$$\text{C}_3\text{H}_8(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{г}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{г}), \Delta H_{\text{х.р.}} = -2043,9 \text{ кДж},$$
 если ΔHCO₂(г) = -393,5 кДж/моль, ΔHN₂O(г) = -241,8 кДж/моль:
4. Рассчитайте скорость химической реакции 2NO(г) + O₂(г) → 2NO₂(г), если концентрации веществ составляют: [NO] = 0,02 моль/л; [O₂] = 0,03 моль/л;

$$[\text{NO}_2] = 0,01 \text{ моль/л}$$
5. Вычислить температурный коэффициент скорости реакции, если при повышении температуры на 30 °C скорость реакции возросла в 64 раза.
6. Какими изменениями температуры, давления и концентрации [O₂] можно сместить вправо равновесие реакции

$$2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г}) + Q ?$$

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ № 2 (от 9 до 15 баллов);

Вариант № 1

1. Дайте определение раствора, растворителя, растворенного вещества. Определите растворитель и растворенное вещество в растворе, полученном при смешивании: а) 100 г воды и 200 г сахара; б) 200 г воды и 100 г ацетона.
2. Как обеспечить условия, замедляющие гидролиз? Как ускорить гидролиз?
3. Определить pH и pOH раствора, содержащего 6,75•10⁻¹⁰ моль/л OH⁻.
4. Раствор, в 200 мл которого находится 3 г неэлектролита, обладает при 20 0C осмотическим давлением 500 кПа. Определите молекулярную массу вещества.
5. На сколько градусов повысится температура кипения воды, если в 300 г воды растворить 27 г глюкозы C₆H₁₂O₆? Эбуллиоскопическая константа воды E = 0,52 °C.
6. Раствор, содержащий 0,265 г Na₂CO₃ в 100 г воды, кристаллизуется при температуре -0,13 °C. Вычислить кажущуюся степень диссоциации Na₂CO₃ в этом растворе. Криоскопическая константа воды K = 1,86 °C.

Вариант № 2

1. Как изменяется растворимость газов в жидкостях с повышением температуры? С повышением давления?
2. Что такое электролитическая диссоциация и как зависит этот процесс от ионизирующей силы растворителя и характера химической связи в молекуле электролита?
3. Чему равны концентрации ионов H⁺ и OH⁻ в растворах, pH которых равен: а) 2,0; б) 7,0; в) 11,0?
4. Вычислить осмотическое давление раствора, содержащего в 1,4 л 63 г глюкозы C₆H₁₂O₆ при 0 °C.
5. Вычислить температуру кристаллизации раствора, содержащего 20 г сахара C₁₂H₂₂O₁₁ в 400 г воды. Криоскопическая константа воды K = 1,86 °C.
6. Раствор, содержащий 2,5 г NaOH в 200 г воды кипит при температуре 100,31 0C. Найдите для этого раствора изотонический коэффициент EH20=0,52.

Вариант № 3

1. Как природа растворителя и растворенного вещества влияют на растворимость? В каком растворителе – воде или бензole – будут лучше растворяться аммиак и сероуглерод CS₂?
2. Дайте определения следующим терминам: электролитическая диссоциация, электролиты, неэлектролиты, катионы, анионы. Приведите примеры соответствующих веществ.
3. Определить концентрацию ионов OH⁻ в 0,01 М растворе гидроксида аммония NH₄OH, если K_{дисс} = 1,77 • 10⁻⁵.

4. Найти осмотическое давление раствора, содержащего в 2 л 18,4 г глицерина $C_3H_8O_3$, при $27^{\circ}C$.
 5. Вычислите температуру замерзания раствора, содержащего 20 г сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$ в 400 г воды. $KH_2O=1,86$
 6. Вычислить кажущуюся степень диссоциации хлорида калия KCl в растворе, содержащем 4,47 г KCl в 100 г воды, если этот раствор кристаллизуется при $-2^{\circ}C$. Криоскопическая константа воды $K = 1,86^{\circ}C$.

Вариант № 4

1. Что такое диаграмма состояния воды? Каково агрегатное состояние воды при следующих условиях: а) $T = 293\text{ K}$, $P = 100\text{ kPa}$; б) $t = 50^{\circ}C$, $P = 200\text{ Pa}$?
 2. Что такое константа диссоциации? Как связана константа диссоциации слабых электролитов со степенью их диссоциации?
 3. Найти степень диссоциации сероводородной кислоты по первой ступени в 0,1 М растворе, если константа диссоциации для этой ступени равна $1,1 \cdot 10^{-7}$.
 4. При $0^{\circ}C$ осмотическое давление раствора сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$ равно $3,55 \cdot 10^5\text{ Pa}$. Сколько граммов сахара содержится в 1 л раствора?
 5. При какой приблизительно температуре будет кипеть 40 %-ный раствор этилового спирта C_2H_5OH в воде? Эбуллиоскопическая константа воды $E = 0,52$.
 6. Раствор, содержащий 4 г K_2CO_3 в 250 г воды, замерзает при $-0,520^{\circ}C$. Найдите для этого раствора изотонический коэффициент. $KH_2O=1,86$

Вариант № 5

1. При одинаковых ли температурах кипят и кристаллизуются растворитель и раствор? Сфор-мулируйте соответствующие законы.
 2. Что такое изотонический коэффициент и как он связан со степенью диссоциации электро-лита и числом ионов, на которые распадается в водном растворе его молекула?
 3. Константа диссоциации ортофосфорной кислоты H_3PO_4 по первой ступени равна $7,11 \cdot 10^{-3}$. Пренебрегая диссоциацией по другим ступеням, вычислить концентрацию ионов H^+ в 0,5 М растворе кислоты.
 4. При какой температуре осмотическое давление раствора, содержащего 18,6 г анилина $C_6H_5NH_2$ в 3 л раствора, достигнет $2,84 \cdot 10^5\text{ Pa}$?
 5. Какова температура кипения раствора неэлектролита, содержащего $3,01 \cdot 10^{23}$ молекул в литре воды? Эбуллиоскопическая константа воды $E = 0,52^{\circ}C$.
 6. При какой температуре будет кипеть 1 л раствор $NaCl$, если степень диссоциации $NaCl$ равна 84%?. $EH_2O=0,52$

Вариант № 6

1. Перечислите физические свойства воды. Какие из этих свойств аномальны? В чем причина их аномальности и какова роль аномалий воды в природе?
 2. Что такое степень диссоциации и как она зависит от концентрации раствора?
 3. Во сколько раз концентрация ионов H^+ в 1 н. растворе HNO_3 ($\alpha = 82\%$) больше, чем в 1 н. растворе H_2SO_4 ($\alpha = 51\%$)?
 4. Рассчитать молекулярную массу неэлектролита, если в 5 л раствора содержится 2,5 г неэлектролита, а осмотическое давление этого раствора при $20^{\circ}C$ равно $0,32 \cdot 10^5\text{ Pa}$.
 5. На сколько градусов повысится температура кипения воды, если в 300 г воды растворить 27 г глюкозы $C_6H_{12}O_6$? Эбуллиоскопическая константа воды $E = 0,52^{\circ}C$.
 6. Раствор, содержащий 1,7 г хлорида цинка $ZnCl_2$ в 250 г воды, кристаллизуется при температуре $-0,230^{\circ}C$. Определите кажущуюся степень диссоциации $ZnCl_2$ в этом растворе. $KH_2O=1,86$

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 15 баллов
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 12 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 9 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 9 баллов.

Промежуточный контроль 3 – выполнение РГР

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «Химические расчеты». Целью выполнения РГР является закрепление теоретических знаний, выносимых на самостоятельную работу студентов, позволяющих освоить специальные разделы дисциплины.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена (ИК):

1. Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон эквивалентов.
2. Основные законы химии: закон объемных отношений, закон Авогадро и его следствия. Методы определения молекулярных масс газов.
3. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Периоды, группы и под-группы периодической системы. Связь строения атома с положением элементов в периодической системе.
4. Строение атома. Постулаты Бора.
5. Квантовые числа, их физический смысл.
6. Электронная орбиталь и «квантовая ячейка». Принцип Паули. Правило Хунда.
7. Семейства s-, p-, d- и f- элементов в периодической системе элементов. Электронные фор-мулы элементов.
8. Зависимость свойств атомов от строения их электронных оболочек. Энергия ионизации и сродство атома к электрону.
9. Типы химической связи, их особенности.

10. Химическая связь и её основные характеристики.
 11. Ковалентная химическая связь, её разновидности. Метод валентных связей.
 12. Способы образования ковалентной химической связи.
 13. Гибридизация атомных электронных орбиталей и её виды.
 14. Полярность химической связи. Электрический момент диполя молекулы.
 15. Ионная связь, её особенности. Степень ионности связи.
 16. Водородная связь, её особенности и влияние на свойства веществ.
 17. Термохимия, ее основные определения. Закон Гесса и его следствие.
 18. Внутренняя энергия и энталпия. Энергетические эффекты химических процессов.
 19. Макро- и микросостояние вещества. Вероятность состояния системы и энтропия.
 20. Направленность самопроизвольного протекания химических реакций. Энергия Гиббса.
 21. Химическая кинетика. Скорость химических реакций в гомогенной и гетерогенной системе.
 22. Влияние природы реагирующих веществ и температуры на скорость химической реакции.
 23. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Механизм действия катализатора.
 24. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие.
 25. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
 26. Вода, её физические свойства. Диаграмма состояния воды.
 27. Аномальные свойства воды, их причина и роль в природе.
 28. Растворы. Гидратная теория Д.И. Менделеева. Тепловые эффекты растворения.
 29. Растворимость твердых веществ в жидкостях.
 30. Растворимость газов в жидкостях.
 31. Концентрация растворов, её виды.
 32. Осмос, осмотическое давление растворов. Закон Вант – Гоффа для растворов неэлектролитов и электролитов.
 33. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Закон Рауля для растворов неэлектролитов и электролитов.
 34. Повышение температуры кипения растворов. Закон Рауля для растворов неэлектролитов и электролитов.
 35. Понижение температуры кристаллизации раствора. Закон Рауля для растворов неэлектролитов и электролитов.
 36. Теория электролитической диссоциации.
 37. Применимость законов Вант – Гоффа и Рауля к растворам электролитов.
 38. Слабые электролиты, их диссоциация. Закон разбавления Оствальда.
 39. Сильные электролиты, их диссоциация. Активность ионов.
 40. Реакции ионного обмена в растворах электролитов. Условия необратимости реакций.
 41. Электролитическая диссоциация воды. Нейтральные, кислые и щелочные растворы.
 42. Водородный показатель. Шкала pH, методы определения pH.
 43. Гидролиз, его количественные характеристики. Зависимость гидролиза от концентрации и температуры раствора.
 44. Гидролиз солей и его виды (на примере уравнений гидролиза соответствующих солей).
 45. Дисперсные системы, их классификация по агрегатному состоянию фаз.
 46. Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности. Свободно- и связнодисперсные системы.
 47. Устойчивость дисперсных систем. Факторы стабилизации дисперсных систем.
 48. Сорбция и её виды.
 49. Коллоидные растворы. Строение коллоидной мицеллы.
 50. Коагуляция коллоидных растворов и факторы, её вызывающие.
 51. Типы окислительно-восстановительных реакций.
 52. Реакции окисления. Важнейшие восстановители.
 53. Реакции восстановления. Важнейшие окислители.
 54. Окислительно-восстановительная двойственность.
 55. Электрохимические системы. Электродные потенциалы и ряд напряжений металлов.
 56. Коррозия металлов и ее виды.
 57. Методы защиты от коррозии металлов.
 58. Понятие химической идентификации. Качественные реакции на ионы.
 59. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций, реакций ионного обмена, гидролиза солей.

6.2. Темы письменных работ

Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «Химические расчеты». Целью выполнения РГР является закрепление теоретических знаний, выносимых на самостоятельную работу студентов, позволяющих освоить специальные разделы дисциплины.

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено".

6.3. Процедура оценивания

Рейтинговый балл по БРС за работу в семестре по дисциплине не может превышать 100 баллов (min 51):

$$S = TK + PK + A$$

Распределение количества баллов для получения зачета или экзамена:

TK+PK от 51 до 85; A от 0 до 15.

Если при изучении дисциплины учебным планом запланировано выполнение реферата, РГР, курсового проекта (работы), то для их оценки выделяется один ПК. Такие виды работ оцениваются от 15 до 25 баллов. Сдача работ, запланированных учебным планом, является обязательным элементом, независимо от количества набранных баллов по другим видам ТК и ПК.

Независимо от результатов предыдущего этапа контроля в семестре (ТК или ПК), обучающийся допускается к следующему.

Если обучающийся в конце семестра не набрал минимальное количество баллов (51 балл), то для него обязательным становится:

- ПК – РГР / курсовой проект (работа) / реферат, запланированный учебным планом. Если при изучении дисциплины учебным планом не установлено выполнение вышеперечисленных работ, то выполняется один ПК, предложенный преподавателем (например, устный или письменный опрос, реферат, тестирование и т.п.);

- ИК – сдача зачета или экзамена, в сроки, установленные расписанием промежуточной аттестации. Оценивание производится по пятибалльной шкале. В ведомости в графу «Экзаменационная оценка» выставляется оценка по результатам ИК.

Максимальное количество баллов за РГР / курсовой проект (работу) / реферат, запланированный учебным планом равно 25 (мин 15). Пересчет баллов в оценку по пятибалльной шкале выполняется по таблице 1.

Таблица 1 – Пересчет баллов за реферат, РГР, курсовой проект (работу) по 5-ти бальной шкале

Рейтинговый балл Оценка по 5-ти бальной шкале

25-23	Отлично
22-19	Хорошо
18-15	Удовлетворительно
<15	Неудовлетворительно

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставления баллов за реферат, расчетно-графическую работу, курсовую работу (проект): соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; соответствие нормативным требованиям; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала; использование рекомендованной и справочной литературы; правильность выполненных расчетов и графической части; обоснованность и доказательность выводов.

Для расчета итоговой оценки по дисциплине необходимо итоговые баллы (S) перевести в пятибалльную шкалу с использованием таблицы 2.

Таблица 2 – Пересчет итоговых баллов дисциплины по 5-ти бальной шкале

Рейтинговый балл

(итоговый балл по дисциплине)

Оценка по 5-ти бальной шкале

86-100	Отлично
68-85	Хорошо
51-67	Удовлетворительно
<51	Неудовлетворительно

Итоговый контроль (ИК) проводится в форме зачета или экзамена. Оценивание производится по 5-ти бальной шкале.

Оценка сформированности компетенций у обучающихся и выставление оценки по дисциплине ведется следующим образом : для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» / «зачтено» и «не зачтено»; для студентов заочной иочно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» / «зачтено» или «не зачтено».

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (86-100 баллов): глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет

тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал учебной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (68-85 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (51-67 баллов): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «не зачтено» (менее 51 балла): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки,

неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ Донской ГАУ (в действующей редакции).
2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).

Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ Донской ГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Документы.

6.4. Перечень видов оценочных средств

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты / вопросы для проведения промежуточного контроля;
- бланки заданий для выполнения РГР.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для зачета/ экзамена.

Хранится в бумажном/электронном виде на кафедре ЭТП.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Суворов А. В., Никольский А. Б.	Общая химия: учебник	Санкт-Петербург: Химиздат, 2020, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599264
Л1.2	Апарнев А. И.	Химия: учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2021, https://e.lanbook.com/book/216173
Л1.3	Салихова Г. Г.	Химия: учебное пособие	Уфа: БГАУ, 2021, https://e.lanbook.com/book/201053

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шалашова О.Ю., Дрововозова Т.И.	Химия: сборник задач для самостоятельной работы студентов [всех направлений]	Новочеркасск, 2018, http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=236795&idb=0
Л2.2	Дрововозова Т.И., Шалашова О.Ю., Пятницына Е.В.	Химия: лабораторный практикум для студентов всех направлений	Новочеркасск, 2018, http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=236898&idb=0
Л2.3	Апарнев А. И., Казакова А. А.	Химия : сборник задач и упражнений: учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573735

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Новочерк. инж.- мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост.: О.Ю. Шалашова, Т.И. Дрововозова	Химия: метод. указания по изуч. курса и вып. контр. работы для студ. заоч. формы обуч. направл. "Гидромелиорация", "Строительство", "Природообустройство и водопользование", "Техносфера безопасность", "Нефтегазовое дело"	Новочеркасск, 2022, http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=427806&idb=0

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	информационно-справочные и поисковые системы	http://www.chem.msu.su/tus/elibrary/
-------	--	---

7.3 Перечень программного обеспечения

7.3.1	Yandex browser	
7.3.2	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно
7.3.3	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия);Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 8047 от 30.01.2024 г.. АО «Антиплагиат»

7.4 Перечень информационных справочных систем

7.4.1	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
7.4.2	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	https://www.consultant.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	2321	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acerx113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 9 шт.; Доска - 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.2	2313	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acerx113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 15 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.3	2305	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Компьютеры марок: Intel Celeron 430 – 1 шт.; Celeron 366 – 1 шт.; Femoza – 2 шт.; Монитор VS – 1 шт.; Монитор OPTIQUESTQ – 2 шт.; Монитор Intel Celeron 430 – 1 шт.; Кафедральная библиотека; Столы компьютерные – 6 шт.; Стол-тумба – 5 шт.; Стулья – 16 шт.; Тематические плакаты – 5 шт.; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.4	2102	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.; Аппарат ТВО – 1шт.; Аппарат ТВЗ – 1 шт.; Плита электрическая – 1 шт.; Плита нагревательная ES-НА3040 – 1 шт.; Газоанализатор ГХП-3М – 1 шт.; Огнетушитель – 1 шт.; Ведро конусное – 1 шт.; Лабораторная посуда; Растворы реактивов, необходимых для выполнения лабораторных работ; Аптечка с медикаментами – 1 шт.; Мебель лабораторная; Доска магнитно-маркерная - 1шт.; Сушильный шкаф - 1шт.; Весы технохимические ВЛКТ-500 - 1шт.; Муфельная печь - 2 шт.; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочие места преподавателя.

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

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.). / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркассск, 2015. - Режим доступа: <http://www.ngma.su> - 27.08.2016
2. Химия : методические указания по подготовке к текущему контролю для студентов всех направлений / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. О.Ю. Шалашова. - Новочеркассск, 2019.
2. Дрововозова, Т.И. Химия: лаб. практикум для студ. всех направл./ Т. И. Дрововозова, О. Ю. Шалашова, Е. В. Пятницына ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркассск, 2018.
3. 6. Шалашова, О.Ю. Химия: сб. задач для сам. работы студ. [всех направл.] / О. Ю. Шалашова, Т. И. Дрововозова ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркассск, 2018.
- 4.3. Химия : методические указания по подготовке к текущему контролю для студентов всех направлений / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. О.Ю. Шалашова. - Новочеркассск, 2019.