

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра химии и инновационных химических технологий



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института технологий и
инженерной механики

Могильная Е.П.

» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

По направлению подготовки 38.03.07 Товароведение
Профиль подготовки «Товароведение и экспертиза товаров в таможенной
деятельности»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Неорганическая химия» по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение. – 28 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Неорганическая химия» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение, профиль «Товароведение и экспертиза товаров в таможенной деятельности», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 года № 985.

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент кафедры химии и инновационных химических технологий
Е.И. Верех-Белоусова

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры химии и инновационных химических технологий
«14» апреля 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой



С.Г. Кривоколыско

Переутверждена: «___» _____ 20__ г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии
Института технологий и инженерной механики
«18» апреля 2023 г., протокол № 3

Председатель учебно-методической
комиссии Института технологий и инженерной механики  Н. Ясуник

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью освоения дисциплины «Неорганическая химия» является формирование знаний теоретических основ химии, свойств химических элементов, их соединений и материалов на их основе.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов химии;
- приобретение навыков постановки и проведения лабораторных исследований;
- умение описывать результаты опытов и делать выводы;
- способность применять теоретические знания по неорганической химии в профессиональной и практической деятельности специалиста.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Неорганическая химия» относится к обязательной части учебного плана и изучается в первом семестре. Шифр дисциплины Б1.О.31

Для изучения дисциплины в университете необходимы знания математики, химии и физики в объеме средней школы.

Основывается на базе дисциплин: «Математика», «Физика» и служит основой для освоения дисциплин: «Органическая химия», «Основы таможенной экспертизы товаров», «Товароведение сырья и материалов», «Микробиология потребительских товаров», «Товароведение и экспертиза хозяйственных товаров», «Основы таможенной экспертизы товаров», «Безопасность товаров» и др. дисциплин.

Дисциплина «Неорганическая химия» является необходимой для освоения универсальной компетенции по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение, а также для самостоятельного занятия научно-исследовательской работой студента и написания выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.И-2. Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: основные принципы и концепции в области целеполагания и принятия решений, методы генерирования альтернатив решений и приведения их к сопоставимому виду для выбора оптимального решения; природу данных, необходимых для решения поставленных задач; основные методы принятия

		<p>решений, в том числе в условиях риска и неопределенности; виды и источники возникновения рисков принятия решений, методы управления ими.</p> <p>Уметь: системно анализировать поставленные цели, формулировать задачи и предлагать обоснованные решения; критически оценивать информацию о предметной области принятия решений, использовать инструментальные средства для разработки и принятия решений; проводить многофакторный анализ элементов предметной области для выявления ограничений при принятии решений; разрабатывать и оценивать альтернативные решения с учетом рисков.</p> <p>Владеть: навыками использования инструментальных средства для разработки и принятия решений; выбора оптимальных решений, исходя из действующих правовых норм, ресурсов и ограничений.</p>
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Очно-заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего)	51	50
в том числе:		
Лекции	17	16
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	34	34
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-

Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	93	94
Форма аттестации	Экзамен	Экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Основные понятия и законы химии.

Место химии среди естественных научных дисциплин. Связь химии с физикой, биологией, экологией, геологией и др. Химическая форма движения материи. Законы сохранения массы и энергии, постоянства состава химических соединений, закон Авогадро, закон эквивалентов. Классы неорганических соединений.

Тема 2. Строение атома.

Современные представления о строении ядра и атома в целом. Волновая природа электрона. Электронные облака и орбитали. Понятие о квантовых числах. Атомные орбитали, их конфигурация и ориентация в пространстве. Принцип Паули. Последовательность заполнения электронами энергетических уровней в многоэлектронных атомах. Принцип наименьшей энергии, правила Гунда. Правило Клечковского. Электронные формулы элементов.

Тема 3. Энергетика и направленность химических процессов.

Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Закон Гесса. Понятие об энтропии и ее изменении в химических реакциях. Энергия Гиббса. Термохимические и термодинамические расчеты. Направленность химических процессов.

Скорость химических реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Закон действия масс, константа скорости. Зависимость ее от температуры, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Теория переходного состояния, энергия активации. Роль фотосинтеза в живой природе.

Тема 4. Дисперсные системы.

Дисперсные системы и их классификации. Коллоиды в пищевом производстве и технике. Строение мицеллы. Коагуляция. Седиментация. Гели.

Тема 5. Растворы. Ионные равновесия, pH

Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень и константа диссоциации электролита. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Кислотность среды.

Свойства воды. Жесткость. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе (массовая доля, молярность, моляльность, нормальность, ПДК).

Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы.

Понятие об окислительно-восстановительных реакциях (ОВР). Степень окисления. Составление окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие

окислители и восстановители. Направление ОВР. Роль ОВР в природе и живых организмах.

Тема 7. Комплексные соединения.

Комплексные соединения. Донорно-акцепторное взаимодействие, процесс координации. Строение комплексных соединений: внутренняя и внешняя координационные сферы. Комплексообразователь (центральный атом), лиганды, их дентатность. Координационное число. Первичная и вторичная диссоциация. Комплексообразование как причина амфотерности. Роль комплексных соединений в живых организмах (хлорофилл, гемоглобин, витамины и др.).

Тема 8. Химия конструкционных металлов

Общие физические свойства и строение металлов. Способы получения металлов. Металлотермия. Химические свойства металлов.

Тяжелые металлы: железо, никель, кобальт, хром, медь, серебро, золото, цинк, ртуть и их сплавы.

Легкие металлы: магний, алюминий, титан.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма
1 семестр			
1	Введение. Основные понятия и законы химии	2	2
2	Строение атома	2	2
3	Энергетика и направленность химических процессов	2	2
4	Дисперсные системы	2	2
5	Растворы. Ионные равновесия, рН.	4	4
6	Окислительно-восстановительные процессы.	2	2
7	Комплексные соединения.	1	-
8	Химия конструкционных металлов	2	2
Итого:		17	16

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма
1	Классы неорганических соединений	2	2
2	Электронные структуры атомов металлов	2	2
3	Электронные структуры атомов неметаллов	2	2
4	Дисперсные системы. Комплексные соединения	2	2
5	Контрольная работа №1	2	2
6	Тепловой эффект химической реакции	2	2
7	Скорость химических реакций.	2	2
8	Жесткость воды. Метод титрования. Метод кипячения	2	2
9	Ионные реакции.	2	2
10	Кислотность среды, рН-метрия	2	2

11	Контрольная работа №2	2	2
12	Окислительно-восстановительные реакции	2	2
13	Свойства металлов (Fe, Co, Ni)	2	2
14	Свойства S- металлов	2	2
15	Анализ легированных сталей.	2	2
16	Контрольная работа №3	2	2
17	Защита «Паспорта химического элемента»	2	2
Итого:		34	34

4.5. Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Введение. Основные понятия и законы химии	Повторение школьного материала Конспект «История открытия и укрепление периодического закона», подготовка к лабораторной работе	10	10
2.	Строение атома	Повторение школьного материала Конспект, решение задач. Подготовка к практическому занятию.	10	10
3.	Энергетика и направленность химических процессов	Решение задач и составление уравнений. Конспект: классификация, коллоиды, золи. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №2	10	10
4.	Дисперсные системы	Изучение литературы. Решение задач. Подготовка к практическому занятию	10	10
5.	Растворы. Ионные равновесия, рН.	Изучение литературы, подготовка к практическому занятию.	13	14
6.	Окислительно-восстановительные процессы.	Изучение литературы, Подготовка к практическому занятию	10	10
7.	Комплексные соединения.	Конспект. Изучение литературы, подготовка к практическому занятию	10	10
8.	Химия конструкционных металлов	Конспект. Изучение литературы, подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе №3	20	20
Итого:			93	94

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Неорганическая химия» не предполагаются учебным планом

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Неорганическая химия» ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

– технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

– работа в команде путем совместного обсуждения в группе проведенных расчетов и сформулированных выводов и рекомендаций по ним;

– технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

– технологии активного обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими лабораторные и практические занятия по дисциплине «Неорганическая химия» в следующих формах:

- задания для практических занятий;
- вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно) на практических занятиях;
- контрольные работы;
- паспорт химического элемента;
- экзамен.

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответы на теоретические вопросы). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания (экзамен)	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка. – М.: КНОРУС, 2016. – 752 с.
<http://av.disus.ru/metodichka/1725028-1-obschaya-himiya-uchebnoe-posobie->

izdanie-stereotipnoeknorus-moskva-2014-udk-540758-bbk-241ya73-g54-glinka-g54-obschaya-himiya-uche.php

2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов. – СПб: Лань, 2014. – 752 с. <https://e.lanbook.com/book/50684>

3. Неорганическая химия: В 3 т. / Под ред. Ю. Д. Третьякова. Т. 2: Химия H52 непереходных элементов: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.А. Дроздов, В.П. Зломанов, Г. Н. Мазо, Ф. М. Спиридонов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 368 с. [https://techlibrary.ru/b1/3a1r1f1t2d2g1l1p1c_3m.2l.\(1r1f1e.\)_2v1f1p1r1d1a1o1j1y1f1s1l1a2g](https://techlibrary.ru/b1/3a1r1f1t2d2g1l1p1c_3m.2l.(1r1f1e.)_2v1f1p1r1d1a1o1j1y1f1s1l1a2g)

4. Зайцев О.С. Химия. Учебник / О.С. Зайцев. – М.: Юрайт, 2015. – 470 с. <http://avidreaders.ru/book/himiya-uchebnik-dlya-akademicheskogo-bakalavriata.html>

б) дополнительная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов / Под ред. А.И. Ермакова. – М.: Интеграл-Пресс, 2016. – 752 с.

2. Романова Н.В. Общая и неорганическая химия. – К.: Высшая школа, 1988. – 432 с.

3. Фролов В.В. Химия. – М.: Высшая школа, 1986. – 543 с.

4. Бугрим С.П., Хоружая И.А. Краткий конспект лекций по химии. – Луганск: Изд-во ВЛУ, 2003. – 104 с.

5. Кириченко В.И. Общая химия. – К.: Высшая школа, 2005. – 639 с.

6. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. – М.: Химия, 1989. – 448 с.

в) методические указания:

1. Методические указания к самостоятельному изучению темы «Дисперсные и коллоидные системы» [Электронный ресурс]: для студентов дневной и заочной форм обучения по направлениям: экология, инженерная механика, литейное производство, здоровье человека / сост.: А.А. Григорьева, Г.Ф. Литовченко. – Луганск: ЛГУ им. В. Даля, 2016. – 20 с. <http://91.201.108.138/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/6>

2. Методические указания для самостоятельной работы и варианты заданий к контрольной работе по теме "Строение атома и периодический закон / сост.: А.А. Григорьева, Г.Ф. Литовченко. – Луганск: ЛГУ им. В. Даля, 2018. – 27 с. <http://91.201.108.138/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/3>

3. Кривоколыско С.Г. Методические указания к выполнению лабораторного практикума и задания к самостоятельной работе по дисциплине «Основы органической и биорганической химии»/ Кривоколыско С.Г., Григорьева А.А., Шульгина Т.А. - Луганск: ЛГУ им. В.Даля, 2019.– 76с. Электронный ресурс, регистрационный номер 1030 от 12.09 2019. <http://91.201.108.138/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/3>

в) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.пф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Министерство промышленности и торговли Российской Федерации – <https://minpromtorg.gov.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Znaniy.com» – <https://docs.yandex.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ» – <http://biblio.dahluniver.ru/?start=6>

г) информационные ресурсы по химии

1. <http://www.chem.msu.su>

2. <http://chemistry.aznet.org/>

3. <http://www.km.ru/>

4. <http://www.alhimik.ru/>

5. <http://www.rsc.org/>

6. http://en.wikibooks.org/wiki/Chemical_Informatio

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Неорганическая химия» происходит в академических аудиториях и лаборатории, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Оборудование лекционной аудитории:

1. Электрофицированный стенд «Периодическая система Д.И. Менделеева» (короткопериодный вариант)

2. Электрофицированный стенд «Периодическая система Д.И. Менделеева» (длиннопериодный вариант)

3. Стенд «Ряд напряжений металлов»

4. Таблицы: термодинамических констант, стандартных окислительно-восстановительных потенциалов, растворимости веществ

5. Комплект учебно-наглядных пособий для изучения следующих тем:

– строение атомов и молекул;

– химическая кинетика и химическое равновесие;

- растворы;
- основы электрохимии;
- коллоидная химия.

Оборудование лабораторий: приборы и оборудование, необходимые для выполнения лабораторных и демонстрационных работ: ареометры, барометры, термостат, термометры, калориметры, установка для простой перегонки, кондуктометр (мост реохордный Р-38 с ячейкой), ИК- и УФ-спектрофотометры, фотоэлектроколориметр КФК-3, установка для титрования, весы технические и аналитические. Установка для измерения ЭДС ГЭ, рН-метры, магнитные мешалки. Коллекция металлов и неметаллов, минералов и катализаторов, образцы объёмных кристаллических решеток. Химическая посуда, химические реактивы.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины «Неорганическая химия»

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.И-2. Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Тема 1. Введение. Основные понятия и законы химии	1
				Тема 2. Строение атома	1
				Тема 3. Энергетика и направленность химических процессов	1
				Тема 4. Дисперсные системы	1
				Тема 5. Растворы. Ионные равновесия, рН.	1
				Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы.	1
				Тема 7. Комплексные соединения.	1
				Тема 8. Химия конструкционных металлов	1
				Тема 9. Углеводороды.	1
				Тема 10. Полимерные материалы	1
				Тема 11. Спирты, карбоновые кислоты	1
				Тема 12. Химия	1

				жиров и липидов	
				Тема 13. Углеводы	1
				Тема 14. Аминокислоты и белки	1

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	УК-2	УК-2.И-2. Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	Знать: основные принципы и концепции в области целеполагания и принятия решений, методы генерирования альтернатив решений и приведения их к сопоставимому виду для выбора оптимального решения; природу данных, необходимых для решения поставленных задач; основные методы принятия решений, в том числе в условиях риска и неопределенности; виды и источники возникновения рисков принятия решений, методы управления ими. Уметь: системно анализировать поставленные цели, формулировать	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 6, Тема 7, Тема 9. Тема 10 Тема 11 Тема 12 Тема 13 Тема 14.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания к практическим занятиям, химический паспорт элемента, экзамен.

			<p>задачи и предлагать обоснованные решения; критически оценивать информацию о предметной области принятия решений, использовать инструментальные средства для разработки и принятия решений; проводить многофакторный анализ элементов предметной области для выявления ограничений при принятии решений; разрабатывать и оценивать альтернативные решения с учетом рисков.</p> <p>Владеть: навыками использования инструментальные средства для разработки и принятия решений; выбора оптимальных решений, исходя из действующих правовых норм, ресурсов и ограничений.</p>		
--	--	--	--	--	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине «Неорганическая химия»
Вопросы для комбинированного контроля усвоения
теоретического материала (устно или письменно):**

1. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).
2. Оксиды, типы оксидов, способы получения и характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.
3. Основания, способы получения и характерные химические свойства оснований.
4. Амфотерных гидроксиды и их свойства.
5. Кислоты, их классификация, способы получения и характерные химические свойства кислот.
6. Соли, их состав, классификация, способы получения и характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка).
7. Взаимосвязь неорганических веществ различных классов.
8. Основные представления о строении атома.
9. Квантово-механическая модель атома.
10. Квантовые числа; типы электронных орбиталей.
11. Порядок заполнения электронных уровней и подуровней многоэлектронных атомов (принцип минимума энергии, принцип запрета Паули, правило Хунда, правила Клечковского).
12. Электронные формулы элементов.
13. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность.
14. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
15. Периодическое изменение свойств химических элементов.
16. Современная формулировка периодического закона.
17. Общие представления о химической связи.
18. Виды химической связи.
19. Ковалентная связь, механизм ее образования.
20. Ионная связь, ее особенности.
21. Металлическая связь.
22. Водородная связь, ее разновидности.
23. Донорно-акцепторный механизм образования связи.
24. Термохимические уравнения. Закон Гесса.
25. Скорость реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагирующих веществ, температуры.
26. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие.
27. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле-Шателье.

28. Константа равновесия.
29. Растворы. Теории растворов.
30. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры, давления, природы растворителя.
31. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, мольная доля, молярная концентрация).
32. рН растворов. Кислотность среды.
33. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты.
34. Жесткость воды. Методы определения жесткости.
35. Гидролиз солей.
36. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.
37. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).
38. Комплексные соединения и их строение.
39. Классификация комплексных соединений.
40. Устойчивость комплексов в растворах.
41. Константа диссоциации. Двойные соли.
42. Дисперсные системы.
43. Коллоидное состояние веществ.
44. Гетерогенные окислительно-восстановительные процессы.
45. Металлы в периодической системе.
46. Природные соединения металлов и методы их получения.
47. Физические свойства металлов.
48. Взаимодействие металлов с элементарными окислителями.
49. Взаимодействие металлов с водой, кислотами и щелочами.
50. Коррозия металлов. Виды коррозии.
51. Защита от коррозии.
52. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.
53. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.
54. Семейство железа. Минералы железа.
55. Химические свойства железа.
56. Кобальт и никель. Характеристика свойств.
57. Общая характеристика металлов подгрупп хрома и марганца.
58. Общая характеристика металлов подгрупп титана и ванадия.
59. Щелочно-земельные металлы. Кальций и магний.
60. Щелочные металлы. Их минералы и способы получения.
61. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

62. Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов.
63. Характерные химические свойства водорода и галогенов.
64. Характерные химические свойства кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.
65. Важнейшие соединения неметаллов. Галогеноводороды, галогениды, кислородсодержащие соединения хлора.
66. Кислород, аллотропные модификации, свойства, оксиды, пероксиды.
67. Сероводород, сульфиды, оксиды серы, сернистая и серная кислота, их свойства.
68. Производство серной кислоты.
69. Аммиак, соли аммония, нитриды, оксиды азота, азотистая и азотная кислота и их соли.
70. Фосфин, фосфиды, оксиды фосфора, фосфористая и орто- и метафосфорные кислоты, ортофосфаты.
71. Оксиды углерода, угольная кислота и ее соли.
72. Силаны, силициды, оксид кремния, кремниевая кислота.
73. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.
74. Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – комбинированный контроль усвоения теоретического материала

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания к практическим занятиям

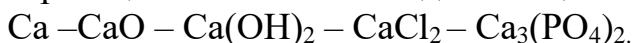
Задание 1

Перечислите классы неорганических соединений. Приведите по 3 примера оксидов, оснований, кислот и солей.

Задание 2

Напишите уравнения реакций ряда превращения веществ, назовите тип

каждой реакции и название каждого вещества:



Задание 3

Осуществите эксперимент согласно ряда А-В-С-Д (задание у преподавателя), укажите тип каждой химической реакции, назовите все участвующие вещества.

Задание 4.

Напишите электронные формулы Mg, Fe, Zn и их ионов.

Напишите формулы оксида, гидроксида и нитрата магния.

Опишите, какой порядок заполнения атомных орбиталей и свойства d-элементов? Напишите формулы оксидов, гидроксидов и сульфатов железа(II) и (III).

Задание 5

Осуществите эксперимент: 3 металла (магний, железо и цинк) поместите в раствор соли свинца. Объясните результат с помощью электронных формул атомов и ионов металлов.

Задание 6

Осуществите эксперимент (в вытяжном шкафу!): в 2 стакана с хлорной водой добавить в 1-ый иодид калия, а во 2-ой соль сероводорода. Объяснить свойства хлора, иода и серы с помощью электронных формул атомов и ионов неметаллов.

На основании сделанного эксперимента запишите электронные формулы неметаллов Cl, Br, I, S. Как изменятся электронные формулы их ионов? Укажите значения квантовых чисел для валентных электронов.

Задание 7

Опишите методы определения жесткости воды? Как рассчитывается жесткость воды постоянная?

Задание 8

Осуществите эксперимент: ознакомьтесь методикой титрования и определите временную жесткость воды.

Задание 9

Определите общую и вычислите постоянную жесткость воды централизованного и децентрализованного водоснабжения в 4 районах Луганска. Сделайте вывод о качестве воды.

Задание 10

Осуществите эксперимент по получению аммиака и гидроксида хрома и напишите полные и краткие ионно-молекулярные уравнения этих реакций.

Задание 11

Запишите выражение величины pH. Определите реакцию среды для ряда электролитов и оцените их силу. Какие типы гидролиза солей вам известны и как их определить?

Задание 12

Осуществите эксперимент по определению кислотности различных сред с помощью:

а) разных индикаторов, б) универсальной бумаги, в) рН-метра.

Задание 13

Методом электронного баланса расставить коэффициенты в реакции $Zn + HNO_3$.

Ионно-электронным методом уравнивать: $Al + HNO_{3(разб.)}$.

Задание 14

Установление наличия никеля и марганца в образцах легированной стали.

Задание 15

Ознакомьтесь с коллекцией минералов и внешним видом металлов семейства железа. Выполните качественные реакции на ионы этих металлов.

Задание 16

Осуществите эксперимент: по окрашиванию пламени горелки солями разных металлов и качественными реакциями на обнаружение их ионов.

Задание 17

Ознакомьтесь с типами коррозионных разрушений металлов. Осуществите эксперимент по влиянию микрогальванических элементов на коррозию цинка. Осуществите эксперимент коррозии при нарушении анодного и катодного покрытия.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практические задания к практическим занятиям

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание решено и оформлено полностью (правильный результат расчета, даны все необходимые пояснения и таблицы)
4	Задание решено и оформлено на среднем уровне (правильный результат, оформление не соответствуют требованиям)
3	Задание решено на низком уровне (ошибка в расчетах, пояснения не точны, оформление не соответствуют требованиям)
2	Задание решено на неудовлетворительном уровне (выбран неверный алгоритм, пояснения отсутствуют)

Вопросы для выполнения контрольной работы

1. По распространенности на Земле химические элементы подразделяются на распространенные, редкие, рассеянные и самородные. Объясните смысл такой классификации и приведите по пять – шесть примеров химических элементов, относящихся к указанным группам.

2. Какие химические элементы встречаются на Земле в виде простых

веществ и каково их общее название? Объясните, почему в число этих элементов входят золото и платина, но среди них нет магния и алюминия?

3. Многие химические элементы находятся на Земле в виде солей. Приведите пять – шесть примеров таких солей и их минералогические названия. Какие из этих солей непосредственно используются в хозяйственной деятельности людей, а какие являются сырьем для получения простых веществ и химических соединений?

4. Что общего у элементов одного периода и одной группы? Чем отличаются элементы, находящиеся в одной группе, но в разных подгруппах? На какие семейства подразделяются химические элементы, что общего у элементов одного семейства?

5. Объясните, как согласуется структура Периодической системы с заполнением электронами атомных орбиталей. В каких случаях емкость заполняемого энергетического уровня и число элементов в периоде:

а) совпадают, б) не совпадают? Объясните причину.

6. Чем отличаются типичные металлы от неметаллов, а амфотерные металлы от типичных металлов? Почему и как изменяются металлические свойства элементов с увеличением их атомного номера?

7. Приведите примеры неметаллов, типичных и амфотерных металлов; принципиальные различия их свойств проиллюстрируйте уравнениями реакций.

8. Исходя из положения элементов в периодической системе объясните, у какого из гидроксидов основные свойства выражены в большей степени:

а) NaOH или KOH; б) NaOH или $Mg(OH)_2$; в) $Sc(OH)_3$ или $La(OH)_3$?

9. Вычислите объем 2М раствора щелочи, получаемый из 200 г кристаллического гидроксида натрия.

10. Исходя из положения кислотообразующих элементов в Периодической системе, объясните увеличение силы кислот в ряду $H_4SiO_4 - H_3PO_4 - H_2SO_4 - HClO_4$ и уменьшение в ряду $H_2SO_3 - H_2SeO_3 - H_2TeO_3$.

11. Вычислите объем 96 %-ной серной кислоты ($\rho = 1,84$ кг/л), который расходуется на приготовление 10л двуноormalьной серной кислоты.

12. Исходя из положения элементов в Периодической системе, определите, у какой из двух данных солей энтальпия образования имеет более отрицательное значение: а) KCl или RbCl; б) KCl или $CaCl_2$; в) $CaCl_2$ или $ZnCl_2$.

13. Как изменяются окислительно-восстановительные свойства простых веществ в периодах и группах Периодической системы? Приведите примеры простых веществ – восстановителей, окислителей и обладающих окислительно-восстановительной двойственностью.

14. Напишите уравнения реакций, иллюстрирующих окислительно-восстановительную двойственность серы, йода и фосфора.

15. Какое название имеет показатель, количественно характеризующий окислительно-восстановительные свойства веществ? От

каких условий зависит значение этого показателя? Ответ иллюстрируйте примерами.

16. Для соединений K_2S , $AlCl_3$, NH_4NO_2 , PCl_3 :

1) напишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза;

2) укажите тип гидролиза;

3) укажите среду раствора;

4) примерно оцените полноту гидролиза;

5) укажите, добавлением каких веществ гидролиз можно увеличить и уменьшить.

17. Определите константу гидролиза нитрита калия. Вычислите степень гидролиза в одномолярном, децимолярном и сантимольном растворах и сделайте вывод о влиянии разбавления на равновесие процесса гидролиза.

18. Почему с соляной кислотой взаимодействуют только такие металлы, которые расположены в ряду напряжений до водорода? Почему свинец и таллий с соляной кислотой не взаимодействуют?

19. Почему кремний, не взаимодействующий с сильными кислотами (HCl , H_2SO_4 , $HClO_4$), взаимодействует со слабой фтороводородной кислотой? Вычислите объем водорода, образующийся при взаимодействии 280 г кремния с избытком этой кислоты при $20\text{ }^\circ\text{C}$ и 100 кПа.

20. Опишите термодинамические и кинетические закономерности взаимодействия металлов с азотной кислотой, покажите невозможность описания реакции любого металла с HNO_3 одним уравнением. В качестве примера напишите уравнения возможных реакций железа с азотной кислотой и укажите среди них наиболее вероятное.

21. Объясните, почему с растворами щелочей могут взаимодействовать только такие амфотерные металлы, окислительно-восстановительные потенциалы которых E^0 меньше величины $-0,83\text{ В}$. Приведите примеры таких металлов и уравнения их взаимодействия с раствором $NaOH$.

22. Металлы подразделяются на амфотерные (взаимодействуют с растворами и расплавами щелочей), слабоамфотерные (взаимодействуют только с расплавами щелочей) и неамфотерные (со щелочами не взаимодействуют). Приведите примеры указанных групп металлов и уравнения их реакций с растворами и расплавами щелочей.

23. Почему водород является уникальным химическим элементом, не имеющим близких аналогов? Почему его размещают не только в седьмой, но и в первой группе периодической системы? Какие свойства водорода подобны свойствам галогенов, а какие – щелочных элементов?

24. Чему равна теплотворная способность водорода как топлива? Почему дальнейший технический прогресс связывается с переходом на водородную энергетику?

25. Какое отношение к водороду имеет водородный показатель (pH)? Что характеризует этот показатель и как он определяется?

26. Вычислите pH децимолярных растворов соляной и уксусной

кислот, гидроксидов калия и аммония.

27. Почему фтор находится в седьмой группе Периодической системы? Почему он во всех соединениях одновалентен и имеет степень окисления -1?

28. Напишите формулы следующих соединений: фтороводород, фторид кремния, гидрофторид калия, гексафтороплатинат (IV) аммония.

29. Как и почему изменяются агрегатное состояние, температура плавления и кипения в ряду $F_2 - Cl_2 - Br_2 - I_2 - At_2$?

30. Почему хлор, бром и иод хорошо растворяются в органических растворителях и плохо растворяются в воде? Найдите в справочниках растворимость хлора в воде при 20 °С и вычислите массовую долю хлора в хлорной воде, принимая ее плотность равной плотности воды.

31. Как и почему изменяется растворимость в воде HCl , HBr и HI ? Почему водные растворы этих соединений – кислоты, какова сила этих кислот и как она изменяется в ряду $HCl - HBr - HI$?

32. На примере хлорида натрия, хлорида калия, хлорида кальция, бромида серебра и йодида калия покажите широкое применение галогенидов в различных областях человеческой деятельности.

33. Объясните существование оксидов хлора, брома и иода в нечетных степенях окисления галогенов. То же самое выполните для оксидов, содержащих галогены в четных степенях окисления.

34. На химический завод поступают карбонат кальция, хлорид натрия и вода, а выпускает завод хлорную известь, хлор и гидроксид натрия. Какие химические реакции проводятся в заводских цехах?

35. Природное соединение хлорид натрия фактически является исходным веществом для получения всех соединений хлора. Покажите в виде наглядной схемы получение из хлорида натрия следующих соединений: HCl , $HClO_3$, $HClO_4$, $KClO$, $KClO_3$ и $CaOCl_2$. Укажите названия этих соединений.

36. Объясните положение кислорода в Периодической системе. Какие значения стехиометрической валентности и степени окисления характерны для кислорода в его соединениях (приведите примеры)?

37. Чему равна электронная валентность кислорода в O_2 , H_2O , H_2O_2 , CO , H_3O^+ ? С какими элементами кислород не образует соединений?

38. Как возникает озоновый слой в атмосфере, почему его существование является условием жизни на Земле? Какие промышленные газы, выбрасываемые в атмосферу, разрушают озоновый слой? Почему для озонового слоя в атмосфере особенно опасны фреоны?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Работа выполнена на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.).
хорошо (4)	Работа выполнена на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.).
удовлетворительно (3)	Работа выполнена на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.).
неудовлетворительно (2)	Работа выполнена на неудовлетворительном уровне или не представлена (студент не готов, не выполнил задание и т.п.).

Химический паспорт элемента

Вопросы для выполнения химического паспорта элемента

Таблица с номерами вариантов и заданиями к ним.

<i>Номер варианта</i>	<i>Задание</i>
0	Медь
1	Железо
2	Алюминий
3	Кислород
4	Сера
5	Кальций
6	Магний
7	Уран
8	Азот
9	Хлор
10	Никель
11	Цинк
12	Барий
13	Йод
14	Золото
15	Ртуть
16	Серебро
17	Висмут
18	Олово
19	Кобальт
20	Свинец
21	Хром
22	Марганец
23	Платина
24	Мышьяк
25	Уран
26	Титан
27	Сурьма
28	Теллур

29	Стронций
30	Радон

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Химический паспорт элемента»:

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Химический паспорт элемента представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, владеет профильным понятийным аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Химический паспорт элемента представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Химический паспорт элемента представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным понятийным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Химический паспорт элемента представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Теоретические вопросы

1. Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).
2. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия химии: атом, молекула, моль. Относительная атомная и молекулярная массы. Молярная масса.
3. Строение атома.
4. Основные законы химии. Закон Авогадро, следствия из закона.
5. Эквивалент. Молярная масса эквивалента Закон эквивалентов.
6. Основные классы неорганических веществ.
7. Оксиды, типы оксидов, способы получения и характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.
8. Основания, способы получения и характерные химические свойства оснований.
9. Амфотерные гидроксиды и их свойства.
10. Кислоты, их классификация, способы получения и характерные химические свойства кислот.
11. Соли, их состав, классификация, способы получения и

характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка).

12. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система и её связь со строением атома.

13. Химическая связь.

14. Типы кристаллических решеток.

15. Химическая идентификация. Качественный и количественный анализ.

16. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс.

17. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.

18. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия.

19. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия (принцип Ле-Шателье)

20. Понятие термодинамической системы. Основные термодинамические функции.

21. Термохимические расчеты. Закон Гесса, следствие из него.

22. Энтропия. Изменение энтропии в фазовых переходах и химических реакциях.

23. Энергия Гиббса. Критерий самопроизвольного протекания процессов в изолированных системах.

24. Растворы. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.

25. Жесткость воды. Методы определения жесткости.

26. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации слабых электролитов.

27. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Закон Вант-Гоффа и закон Рауля.

28. Растворы электролитов. Ионные реакции. Условия необратимости ионных реакций.

29. Гидролиз солей. Водородный показатель среды.

30. Коллоидные растворы, их образование, структура и свойства. Оптические свойства коллоидных растворов.

31. Комплексные соединения. Номенклатура, строение, химические свойства. Первичная и вторичная диссоциация.

32. Понятие о степени окисления. Окислительно-восстановительные реакции.

33. Классификация окислительно-восстановительных реакций.

34. Способы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.

35. Понятие об электродном потенциале. Свойства ряда стандартных

электродных потенциалов. Формула Нернста.

36. Гальванические элементы. ЭДС гальванического элемент. Концентрационный гальванический элемент.

37. Электролиз. Типы электродов, используемых для осуществления процессов электролиза. Электролиз расплавов электролитов.

38. Особенности реализации электродных процессов при электролизе растворов электролитов.

39. Практическое применение электролиза.

40. Электрохимическая обработка металлов и сплавов. Получение гальванопокрытий.

41. Коррозия металлов. Виды коррозии металлов.

42. Электрохимическая коррозия.

43. Анодные и катодные процессы, протекающие при электрохимической коррозии металлов.

44. Методы защиты металлов от коррозии.

45. Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)