

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

(подпись)

А.А. Каракозов
(ФИО)

« 31 » 03 20 23 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.27 Химия и материаловедение

Направление 27.03.05 Инноватика
(специальность) подготовки: (код и наименование направления / специальности)

Направленность (профиль): Управление инновационной деятельностью
наименование профиля / магистерской программы / специализации

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	очная	заочная
Семестр(ы)	2	2
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	2,0/72	2,0/72
Контактная работа (час.)	38	10
Лекции (час.)	17	2
Практические (семинарские) занятия (час.)	17	2
Лабораторные работы (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	16	44
Курсовой проект/работа (семестр)	-	-
Контроль (экзамен/зачёт) (час.):	Экзамен – 18	Экзамен – 18

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Химия и материаловедение» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 27.03.05 "Инноватика", направленность (профиль) "Управление инновационной деятельностью" для 2023 года приема по очной и заочной форме обучения.

Составитель: доцент, к.х.н. Волкова Елена Ивановна, доцент кафедры общей, физической и органической химии.

Составитель:

зав. кафедрой «Общая, физическая и органическая химия»

к.х.н., доцент,

 Е. И. Волкова

Рабочая программа рассмотрена и принята на заседании кафедры «Общая, физическая и органическая химия».

Протокол от « 20 » 03 2023 года № 8

Заведующий кафедрой  Е. И. Волкова
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой экономики предприятия и инноватики

Заведующий кафедрой  А. В. Мешков
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ДонНТУ по направлению подготовки 27.03.05 "Инноватика"

Протокол от « 30 » 03 2023 года № 3

Председатель  А. В. Мешков
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа продлена для 20__ года приёма на заседании кафедры общей, физической и органической химии.

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой экономики предприятия и инноватики

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Химия и материаловедение» рассматривает вопросы, связанные со свойствами и структурой химических веществ, с особенностями и закономерностями протекания химических процессов, установлением математических зависимостей основных характеристик химических процессов.

Объектом изучения является строение, реакционная способность и свойства всех химических элементов и их неорганических соединений.

Предметом изучения являются взаимосвязь химического состава, структуры, условий синтеза и свойств химических веществ.

Цель дисциплины - изучение основных понятий и законов общей химии: образование неорганических соединений; современная теория строения атома; суть и значение периодического закона; законы электрохимии.

Основное внимание в преподавании дисциплины уделяется созданию системы знаний и представлений, что в дальнейшем позволит:

- обобщать результаты теоретических и экспериментальных исследований;
- использовать уравнения химических реакций для описания конкретного технологического процесса;
- выполнять термодинамические и химические расчеты для планирования и проведения физико-химических экспериментов;
- использовать методы химической идентификации для определения фазового состава изучаемых систем.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать

- основные законы и понятия химии;
- основные теории технологических процессов (термодинамика, химическая кинетика);
- свойства элементов и их соединений согласно положению в периодической системе;
- химическую теорию растворов, методику расчета концентраций растворов, определения коллигативных свойств растворов;
- иметь представление об основных принципах кислотно-основных взаимодействий химических соединений в растворах, окислительно-восстановительных процессах, и процессах электролиза.

уметь

- пользоваться методами теоретического и экспериментального исследования;
- описывать конкретный технологический процесс уравнениями химических реакций;
- выполнять термодинамические и химические расчеты, планировать и проводить физико-химические эксперименты;
- проводить обобщение и обработку экспериментальных данных;
- определять фазовый состав изучаемых систем; использовать методы химической идентификации.

владеть

- навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и Периодической системы элементов;
- владеть методами и способами синтеза неорганических веществ; способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы).

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук (ОПК-1);
- Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей) (ОПК-2);
- Способен применять знания особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в разрабатываемых программах и проектах инновационного развития (ОПК-9).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Промышленные технологии и инновации», «Физика и естествознание», «Экология», выполнении научно-исследовательской работы и прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ	Лабор.	СРС
Тема 1. Основные законы химии	3/4	1/0	1/0		1/4
Тема 2. Электронная структура атомов. Строение атомов и периодический закон.	4/7	1/1	1/1		2/5
Тема 3. Основы химической термодинамики	4/5	1/0	1/0		2/5
Тема 4. Основы химической кинетики. Химическое равновесие	6/5	2/0	2/0		2/5
Тема 5. Дисперсные системы и растворы. Растворы неэлектролитов и электролитов	6/5	2/0	2/0		2/5
Тема 6. Окислительно-	6/5	2/0	2/0		2/5

восстановительные реакции и электрохимические процессы					
Тема 7. Нанотехнологии и наноматериалы	10/7	4/1	4/1		2/5
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Курсовая работа (проект)	-				-
Итого по видам занятий	50/48	17/2	17/2		16/44
Контроль	18/18				
Итого:	72/72				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ОПК-1	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
ОПК-2	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
ОПК-9	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

3.2. Лекции

Тема 1. Основные понятия и законы химии.

Содержание темы 1:

Химия как раздел естествознания - наука о веществах и их превращениях. Значение химии в изучении природы, в развитии техники.

Основные понятия и законы химии, атом, молекула, относительная атомная и молекулярная масса, моль, молярная масса. Стехиометрические законы. Закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон эквивалентов.

Классы неорганических соединений. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов металлов и неметаллов.

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 4]

Тема 2. Электронная структура атомов. Строение атомов и периодический закон.

Содержание темы 2:

Атомная орбиталь, квантовые числа и их физический смысл, обозначение атомных орбиталей и их геометрическая форма. Энергетические уровни и подуровни, энергетическая диаграмма атома водорода, атомные спектры. Особенности строения многоэлектронных атомов, распределение электронов по атомным орбиталям (принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда). Последовательность заполнения уровней и подуровней. Электронные конфигурации и электронные формулы атомов.

Природа периодичности физических и химических свойств элементов и их соединений. Периодическая система элементов как графическое изображение Периодического закона. Связь электронной формулы элемента с его расположением в периодической таблице. Характер повторяемости и изменения по

периодам и группам основных свойств элементов и их соединений. Металлы и неметаллы. Особенности электронного строения атомов металлов. Общая характеристика элементов, их соединений в зависимости от их местонахождения в системе.

Литература к теме 2: [1, 2, 3, 4]

Тема 3. Основы химической термодинамики.

Содержание темы 3:

Основные понятия термодинамики: система и внешняя среда, типы систем (открытая, закрытая, изолированная). Процесс, теплота и работа как две формы передачи энергии. Состояние системы, параметры состояния (экстенсивные и интенсивные). Функции состояния и их общие свойства. Основные термодинамические функции (внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса, энергия Гельмгольца). Стандартное состояние и стандартные термодинамические функции системы. Первое начало термодинамики - закон сохранения энергии. Связь между энергией, теплотой и работой. Внутренняя энергия и энтальпия. Тепловой эффект изохорного и изобарного процессов. Стандартная энтальпия образования веществ. Термохимия. Закон Гесса. Термохимические уравнения и расчеты.

Второе начало термодинамики. Процессы самопроизвольные и несамопроизвольные. Понятие об энтропии. Энтропия как критериальная функция для изолированных систем. Представление о третьем начале термодинамики. Два основных фактора, определяющие спонтанное протекание процесса. Энергия Гиббса. Уравнение Гиббса. Критерии направления протекания химической реакции в изобарных и изохорных условиях.

Литература к теме 3: [1, 2, 3, 4]

Тема 4. Основы химической кинетики. Химическое равновесие.

Содержание темы 4:

Предмет химической кинетики. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции (мгновенная и средняя), способы ее выражения. Основные факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Кинетический порядок реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Температурный коэффициент скорости реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Влияние внешних факторов на скорость гетерогенных реакций. Представление о кинетике гетерогенных процессов.

Катализ. Типы химических реакций. Цепные химические процессы. Цепные процессы – основа процессов горения.

Состояние равновесия. Процессы обратимые и необратимые, термодинамический критерий равновесия. Константа равновесия, Связь константы химического равновесия с энергией Гиббса, зависимость ее от температуры. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Литература к теме 4: [1, 2, 3, 4]

Тема 5. Дисперсные системы и растворы. Растворы неэлектролитов и электролитов.

Содержание темы 5:

Понятие о дисперсных системах. Степень дисперсности. Классификация дисперсных систем. Истинные растворы, виды растворов. Способы выражения состава растворов: массовая доля, процентная концентрация, молярная доля, молярная концентрация, нормальная, моляльная концентрация. Физико-химическая теория растворов.

Коллигативные свойства растворов. Давление пара растворителя над раствором, температуры кипения и замерзания растворов, осмос. Законы Рауля.

Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Коллигативные свойства электролитов, изотонический коэффициент. Равновесие в растворах слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.

Буферные растворы. Ионные реакции обмена в растворах, направление их протекания. Аутодиссоциация воды, ионное произведение воды. Водородный показатель. Кислотно-основные индикаторы.

Гидролиз солей, возможные случаи гидролиза. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Полный гидролиз.

Комплексные соединения. Строение комплексных соединений. Комплексообразователь, его координационное число. Лиганды, внешняя и внутренняя сферы комплексного соединения. Способность элементов Периодической системы к комплексообразованию.

Литература к теме 4: [1, 2, 3, 4]

Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы.

Содержание темы 6:

Современная электронная теория окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Метод электронного баланса. Основные окислители и восстановители. Окислительно-восстановительный потенциал, электродный потенциал, типы электродов (ионнометаллический, газовый). Факторы, влияющие на значение электродного потенциала. Стандартный электродный потенциал. Стандартный водородный электрод. Водородная шкала потенциалов (ряд напряжений металлов). Уравнение Нернста. Электродвижущая сила ОВР, ее связь с энергией Гиббса. Направленность окислительно-восстановительных процессов, критерий возможности самопроизвольного протекания ОВР.

Химические свойства металлов. Количественная характеристика активности металлов. Ряд напряжений. Взаимодействие металлов с водой, растворами щелочей, с разбавленными и концентрированными кислотами.

Химические источники постоянного тока. Гальванические элементы. Поляризация электродов. Электродвижущая сила гальванического элемента. Концентрационные гальванические элементы.

Коррозия металлов. Электрохимическая коррозия. Защита металлов от коррозии.

Литература к теме 6: [1, 2, 3, 4]

Тема 7. Нанотехнологии и наноматериалы.

Содержание темы 7:

Основные понятия нанотехнологии. Нанотехнология как междисциплинарный раздел фундаментальной и прикладной науки и техники, которая имеет дело с теоретическим обоснованием, практическими методами изучения, анализа и синтеза. а также методами производства и применения продуктов с заданной атомарной структурой путем контролируемого манипулирования отдельными атомами и молекулами. Связь нанотехнологии с другими науками. Значение нанотехнологии в формировании мировоззрения, в изучение природы и развития техники.

Нанотехнологии и охрана окружающей среды. Нанотехнологии в охране труда.

Литература к теме 7: [1, 2, 3, 4]

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литература
1	Стехиометрические расчеты	1/0	[5, 6]
2	Строение атома. Периодический закон	1/1	[5, 6]
3	Химическая термодинамика	1/0	[5, 6]
4	Растворы. Коллигативные свойства растворов	2/0	[5, 6]
5	Окислительно-восстановительные реакции.	2/0	[5, 6]
6	Химические свойства металлов	2/0	[5, 6]
7	Нанотехнологии и наноматериалы	4/1	[5, 6]
Итого:		17/2	

3.4. Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

3.5. Самостоятельная работа студента [5]

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заоч
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	7/20
2	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	7/15
3	Подготовка к практическим работам (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	-/-
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-/-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-/-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	-/9
Итого:		14/44

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Для студентов очной формы обучения курсовой проект (работа) и индивидуальное задание по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение 1 индивидуального задания. Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов [7].

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу.
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;

- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;

- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;

- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;

- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2. Вопросы к экзамену

1. Стехиометрические соотношения (массовые, молярные, объёмные) между взаимодействующими веществами.

2. Основные термодинамические функции, их физический смысл.

3. Определение теплового эффекта реакции. Эндо- и экзотермические реакции.

4. Энтропия, физический смысл. Критерий самопроизвольного протекания реакции в изолированных системах.

5. Свободная энергия Гиббса. Направление протекания реакции в неизолированных системах.

6. Химическая кинетика. Кинетическое уравнение реакции. Постоянная скорости.

7. Порядок реакции по веществу. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов.

8. Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.

9. Химическое равновесие. Константа равновесия.

10. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

11. Растворы неэлектролитов. Виды концентраций раствора, единицы измерения.

12. Растворы электролитов. Степень диссоциации.

13. Произведение растворимости малорастворимых сильных электролитов.

14. Ионное произведение воды. pH растворов.

15. Индикаторы. Качественное определение кислотно-щелочной характеристики раствора.

16. Буферные растворы. Буферная емкость.

17. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Температуры кипения и кристаллизации растворов.

18. Коллигативные свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент.

18. Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия: процессы окисления, восстановления; окислитель, восстановитель.

19. Окислительно-восстановительные реакции. Направление самопроизвольного протекания реакций. Понятие э.д.с. процесса.

20. Химические свойства металлов. Количественная оценка активности металлов.

21. Химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с водой и растворами щелочей.

22. Химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с разбавленной и концентрированной серной кислотой.

23. Химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с разбавленной и концентрированной азотной кислотой.

24. Химические источники тока. Описание работы гальванического элемента.

25. Уравнение Нернста. Зависимость ОВ-потенциала водородного электрода от pH среды.

26. Уравнение Нернста. Зависимость ОВ-потенциала металлического электрода от концентрации катионов металла.

27. Концентрационные гальванические элементы. Расчет э.д.с. такого источника тока.

28. Коррозия металлов. Электрохимическая коррозия.

29. Защита от коррозии. Катодные и анодные покрытия.

30. Нанотехнологии и наноматериалы. Основные понятия.

4.3. Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Уровень высшего профессионального образования _____ специалитет _____.

Направление подготовки _____ 27.03.05 «Инноватика» _____.

Специальность _____ Управление инновационной деятельностью _____.

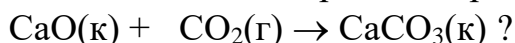
Семестр _____ второй _____.

Учебная дисциплина _____ химия и материаловедение _____.

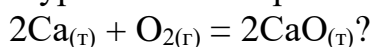
Билет № 1

1. Какая масса сульфата бария BaSO_4 образовалась после смешивания двух растворов, содержащих соответственно 520 г фосфата бария $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ и 340 г сульфата калия K_2SO_4 ?

2. Без расчетов укажите, как изменяется энтропия в процессе:



3. В каком диапазоне температур возможно протекание реакции



4. Методом электронного баланса подберите коэффициенты в уравнении реакции: $\text{Sn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Sn}(\text{SO}_4)_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Укажите окислитель и восстановитель.

5. Описать процесс коррозии никелированного железа при частичном повреждении материала покрытия. Коррозионная среда – влажный воздух.

Утверждено на заседании кафедры _____ ОФОХ _____. Протокол № ____ от " ____ " ____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой _____ Экзаменатор _____

КРИТЕРИИ

оценивания экзаменационной работы по дисциплине «Химия и материаловедение» для обучающихся по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика» направленности (профиля) «Управление инновационной деятельностью»

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 5 вопросов, каждый из которых требует конкретного ответа. Правильный ответ на вопрос оценивается в восемь баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

По каждому вопросу:

– «8 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно, логично, четко и ясно предоставлять грамотные, правильные ответы на поставленный вопрос с использованием терминологии и символики в необходимой логической последовательности, а также сведений из других дисциплин и знаний, приобретенных ранее; твердые практические навыки с творческим применением полученных теоретических знаний; использование и предоставление полного обоснования наиболее эффективных и рациональных методов поиска решения; умение использовать приобретенные знания и навыки в

нестандартных ситуациях, требующих выхода на иной, более высокий уровень знаний; приведены аналитические зависимости и расчеты;

– «7 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил высокий уровень знаний при ответе на вопрос, показал умение применять теоретические знания для решения поставленной задачи, четко владеет и применяет аналитические зависимости для условий задачи, умеет формулировать выводы, однако при решении задачи допустил некоторые неточности, недостаточно обосновал допущения, которые использовались при решении задачи;

– «6 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно предоставлять правильные ответы на поставленные вопросы с использованием терминологии, а также знаний, приобретенных ранее; наличие несущественных недостатков или нарушения последовательности изложения; использование не самых рациональных методов поиска решения; незначительные недостатки или ошибки в расчетах;

– «4 балла» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил базовые знания по вопросу, знание основных аналитических зависимостей, описывающих заданный процесс, однако допустил существенные ошибки при выполнении расчетов, не смог систематизировать исходные данные и сформулировать выводы;

– «2 балла» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил владение основными положениями материала, но фрагментарно и непоследовательно дает ответы на поставленные вопросы; слабые практические навыки; поиск решения типовых стандартных задач нерациональными способами с принципиальными ошибками;

– «0 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил незначительный общий объем знаний, отсутствие навыков в решении задач по различным темам дисциплины допустил принципиальные ошибки при решении задач, которые не дают возможности выполнить задание, или если решение задачи отсутствует.

Утверждено на заседании кафедры «Общая, физическая и органическая химия»,
протокол № ____ от _____.20____ г.

Заведующий кафедрой _____ Е.И. Волкова

4.5. Критерии оценивания уровня усвоения учебного материала дисциплины «Химия и материаловедение»

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Химия и материаловедение» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студентов очной формы обучения производится по результатам устных и письменных опросов в ходе проведения лабораторных занятий. Максимальное число баллов текущего контроля – 50 баллов.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена

– письменная. Экзаменационный билет включает в себя 5 вопросов. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы.

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 15. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Таблица – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	10
	вопрос 2	10
	вопрос 3	10
	вопрос 4	10
	вопрос 5	10
ИТОГО:		50

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

Перевод оценки из 100-балльной шкалы в государственную и ECTS осуществляется в соответствии со шкалой, приведенной в «Положении об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утверждённом приказом ДОНТУ №337-14 от 02.05.2018г.

4.6. Пример текущего опроса на практических занятиях

Практическое занятие на тему: Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов. Вопросы при текущем опросе:

1. Какие основные классы неорганических соединений вы знаете?
2. Какие сложные вещества относят к оксидам?
3. Как определить основно-кислотные свойства оксидов: теоретически? экспериментально?
4. Какие сложные вещества относят к гидроксидам?
5. Как определить основно-кислотные свойства гидроксидов: теоретически? экспериментально?
6. Что означает термин «амфотерность»? Приведите примеры амфотерных оксидов и гидроксидов.
7. Какими кислотно-основными свойствами обладают оксиды: SiO_2 , CrO_3 , BaO , Cu_2O ? Обоснуйте свой ответ.
8. Какими кислотно-основными свойствами обладают гидроксиды: $\text{Cu}(\text{OH})_2$, H_2CO_3 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Ti}(\text{OH})_2$? Обоснуйте свой ответ.
9. С какими веществами взаимодействует раствор гидроксида натрия: H_2S , CaO , SO_2 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, Cs_2O ? Обоснуйте свой ответ.
10. С какими веществами взаимодействует раствор серной кислоты: H_2CO_3 , CO_2 , SiO_2 , CuO ? Обоснуйте свой ответ.

4.7. Примерная тематика индивидуальных заданий

Тематика индивидуальных заданий ориентирована на содержание изученного курса «Химия». Студентам предлагается по индивидуальному варианту решить задачи на избранные темы курса и кратко изложить алгоритм их решения.

Примерные темы индивидуального задания:

1. Стехиометрические расчеты

Для заданного уравнения реакции

- 1) подберите стехиометрические коэффициенты;
- 2) определите молярную массу всех реагирующих веществ;
- 3) по известному количеству одного из реагентов рассчитайте массу всех остальных участников реакции.

2. Строение атома. Периодический закон

- 1). Один из изотопов указанного элемента имеет массовое число A . Каков заряд ядра его атома? Сколько электронов находится на всех электронных оболочках атома? Сколько протонов и нейтронов содержит ядро атома этого изотопа?

2). Напишите полную и сокращенную электронные формулы невозбужденного атома этого элемента, приведите графическую схему распределения электронов по квантовым ячейкам валентного уровня.

3). К какому семейству относится элемент?

4). Укажите высшую и низшую степени окисления элемента в соединениях.

5). Напишите формулы оксида и гидроксида элемента в высшей степени окисления.

3. Химическая термодинамика

Для реакции, приведенной в задании, выполните следующее:

1) рассчитайте стандартную энтальпию реакции и укажите, экзотермическая или эндотермическая реакция протекает;

2) без расчетов укажите, как изменяется энтропия данной химической реакции, вывод подтвердите расчетом стандартной энтропии реакции;

3) определите, в каком направлении (прямом или обратном) будет протекать реакции при 298 К, если все ее участники находятся в стандартном состоянии. Расчет определите интервал температур, в котором возможно самопроизвольного протекания реакции в прямом направлении.

4. Химическая кинетика и равновесие

Для гетерогенной химической реакции в задании:

1) запишите кинетическое уравнение для прямой и обратной реакций;

2) определите, как изменится скорость данной химической реакции при повышении давления в системе в N раз;

3) напишите выражение константы K_c и K_p гетерогенного химического равновесия для приведенной гетерогенной химической реакции;

4) В какую сторону сместится равновесие в изучаемой системе, если общее давление в системе уменьшится? Увеличится?

5. Окислительно-восстановительные реакции

Для предложенных окислительно-восстановительных реакций:

1) укажите окислитель и восстановитель, какое вещество окисляется, а какое — восстанавливается;

2) составьте электронные уравнения и на основании их расставьте коэффициенты в уравнениях реакций;

3) при наличии табличных данных, приведенных в Приложении, определите термодинамическую возможность самопроизвольного протекания реакции в прямом направлении при стандартных условиях.

6. Электродные потенциалы. гальванические элементы

Для заданного гальванического элемента:

1) определите анод и катод;

2) напишите уравнения анодного и катодного процессов, суммарные ионно-молекулярные и молекулярные уравнения этих процессов, протекающих в гальваническом элементе;

3) рассчитайте электродвижущую силу (ЭДС) гальванического элемента при стандартных условиях. Для расчетов используйте данные Приложения.

7. Растворы

Для соли предложенного состава

1) рассчитать концентрацию раствора указанной соли: а) процентную, б) молярную, в) моляльную, г) мольную долю растворителя и растворенного вещества. Плотность раствора принять равной 1,1 г/мл.

2) Определить температуры кипения и замерзания растворов (для водных растворов $K_s=0,54$; $K_k=1,86$).

3) Составить уравнение гидролиза предложенной соли в молекулярном и ионно-молекулярном виде. Рассчитать степень гидролиза.

8. Химические свойства металлов

1) Опишите отношение кальция, меди, цинка к воде, водному раствору щелочи. Напишите уравнения протекающих реакций и рассчитайте, какой объем водорода (н.у.) можно получить при взаимодействии 6,54 г цинка с избытком раствора КОН.

2) В раствор соляной кислоты поместили цинковую и омедненную цинковую пластинки. В каком случае коррозия цинка протекает интенсивнее? Почему? Опишите протекающие реакции.

9. Процессы коррозии

Для пары металлов:

1) определите, возможна ли коррозия металла из данной пары при контакте с воздухом в среде с рН, указанным в таблице;

2) напишите уравнения анодного, катодного и суммарного процессов;

3) предложите для данной пары анодное и катодное покрытия. Изменятся ли коррозионные процессы при нарушении сплошности покрытий? Запишите уравнения протекающих реакций.

Принять $\bar{p}_{H_2} = 1$; $\bar{p}_{O_2} = 0,21$.

10. Наноматериалы и нанотехнологии

1) История появления нанотехнологий

2) Основные понятия нанотехнологий.

3) Фуллерены, особенности строения, основные свойства.

4) Липосомы, наносомы, наноконплексы.

4.8 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная:

1. Ткачев, С. В. Общая химия : учебное пособие / С. В. Ткачев, В. В. Хрусталева. — Минск : Вышэйшая школа, 2020. — 496 с. — ISBN 978-985-06-3272-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120141.html>
2. Семенов И.Н. Химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Семенов И.Н., Перфилова И.Л.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2022.— 656 с.— Режим доступа: <https://ipr-smart.ru/122441>

II. Дополнительная:

3. Варгасов, Н. Р. Материаловедение : учебное пособие / Н. Р. Варгасов, М. М. Радкевич. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-9729-0946-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124185.html>
4. Кротова, И. В. Прикладная химия : учебное пособие / И. В. Кротова. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-7638-4215-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100090.html>

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания, изданные в ДОННТУ:

5. Методические рекомендации для самостоятельной работы и выполнения индивидуальных заданий по дисциплине "Химия и материаловедение" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению 27.03.05 "Инноватика", профиль подготовки "Экономика и управление инновационной деятельностью" всех форм обучения / ГОУ ВПО «ДОННТУ», Кафедра общей, физической и органической химии ; ГОУВПО "ДОННТУ", Кафедра общей, физической и органической химии ; ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. общ., физ. и орган. химии ; [сост. Е.И. Волкова]. - 1 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/m5162.pdf>

6. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине "Общая и неорганическая химия" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению 18.03.01 "Химическая технология" всех форм обучения / ГОУ ВПО «ДОННТУ», Кафедра общей, физической и органической химии ; ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. общ., физ. и орган. химии ; [сост. Е.И. Волкова]. - 882 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/m5251.pdf>

7. Методические рекомендации к выполнению индивидуальных заданий по дисциплине "Химия" [Электронный ресурс] : для обучающихся всех форм обучения / ГОУ ВПО "ДОННТУ", Кафедра общей, физической и органической химии ; ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. общ., физ. и орган. химии ; сост.: Е. И. Волкова

[и др.]. - 739 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/21/m7261.pdf>

ЭЛЕКТРОННО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

Дистанционный курс «Общая и неорганическая химия» - <http://dist.donntu.ru>

Internet-ресурсы

1. IPR Smart : автоматизир. библиотеч. информ. система // Научная библиотека Донецкого национального технического университета. – Донецк, 2003-2022. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей в локальной сети НБ ДОННТУ. – Текст : электронный.
2. Электронный каталог научной библиотеки Донецкого национального технического университета. – Донецк : НБ ДОННТУ, 1999-2022. – URL: <http://ec.donntu.ru/>. – Текст : электронный.
3. Информio : электрон. справочник / ООО «РИНФИЦ». – Москва : Издат. дом «Информio», [2018-2022]. – URL: <https://www.informio.ru/>. – Текст : электронный.
4. IPRsmart : весь контент ЭБС IPR BOOKS : цифровой образоват. ресурс / ООО «Ай Пи Эр Медиа». – [Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2022]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа : для авторизир. пользователей. – Текст. Аудио. Изображения : электронные.
5. Лань : электронно.-библиотеч. система. – Санкт-Петербург : Лань, сор. 2011–2021. – URL: <https://e.lanbook.com/>. – Режим доступа : для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU : информ.-аналит. портал / ООО Научная электронная библиотека. – Москва : ООО Науч. электрон. б-ка, 2000–2022. – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

Учебная аудитория № 7.118, учебный корпус 7, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: ноутбук (ОС - Windows 8.1 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSpark Premium), LibreOffice 3.3.0.4 (лицензия GNU LGPLv3+ и MPL2.0), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).

7.2 Практические занятия:

Учебная аудитория № 7.115, учебный корпус 7, для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и

промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: ноутбук (ОС - Windows 8.1 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSpark Premium), LibreOffice 3.3.0.4 (лицензия GNU LGPLv3+ и MPL 2.0), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты; весы аналитические; весы технические; штативы лабораторные; шкаф металлический; шкафы сушильные; шкафы вытяжные; рефрактометр ИРФ-22; аквадистиллятор Д-4; лабораторный рН-метр; посуда химическая стеклянная: пробирки, бюретки, воронки, колбы).

7.3 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС – Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grubloader for ALT Linux – лицензия GNU LGPLv3, Mozilla Firefox – лицензия MPL 2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – лицензия GNU GPL).