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

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ А. А. Каракозов
(подпись)
«31» 03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.14 Химия

Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение
(код и наименование направления / специальности)

Направленность (профиль): Информационно-измерительная техника и технологии
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	3,0/108	3,0/108
Контактная работа (час.)	72	12
Лекции (час.)	34	4
Практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Лабораторные работы (час.)	17	2
Самостоятельная работа (час.), в том числе	55	96
Курсовой проект/работа (семестр)	-	-
Контроль (экзамен/зачёт) (час.):	зачет	зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 12.03.01 "Приборостроение", направленность (профиль) "Информационно-измерительная техника и технологии" 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» марта 2023 года № 8

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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой электронной техники

Заведующий кафедрой _____ Д. Н. Кузнецов .
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ДОННТУ по направлению подготовки 12.03.01 "Приборостроение"
Протокол от «17» 03 20 23 года № 3

Председатель _____ _____.
(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 электронной техники

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

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Химия» 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;
- 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 технологической процесс уравнениями химических реакций;
- выполнять термодинамические и химические расчеты, планировать и проводить физико-химические эксперименты;
- проводить обобщение и обработку экспериментальных данных.

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 управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);

− Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении (ОПК-3).

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», «Материалы в технике и электронике», «Наноэлектроника», 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	13/15	4/0		2/0	7/15
Тема 2. Электронная структура атомов. Строение атомов и периодический закон.	17/18	6/1		4/1	7/16
Тема 3. Основы химической термодинамики	20/17	8/1		4/0	8/16
Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы	25/18	12/1		5/1	8/16
Тема 5. Нанотехнологии и наноматериалы	13/16	4/1		2/0	7/15
Контактная работа (дополнительная)	2/6				
Курсовая работа (проект)	-				-
Итого по видам занятий	88/84	34/4		17/2	37/78
Контроль	0/0				
Итого:	90/90				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
УК-1	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
ОПК-1	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
ОПК-2	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 робота 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. 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 5. 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 контролированного 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. Лабораторные занятия

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

3.4. Практические (семинарские) занятия 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)	20/39
2	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	17/30
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:		37/78

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 быстроте 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 зачету

1. Стехиометрические соотношения (массовые, мольные, объемные) 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. Критерии оценивания результатов работы по изучению дисциплины «Химия»

Средствами оценивания являются:

– выполнение заданий на лабораторных занятиях;

– защита отчётов по лабораторным работам;

– выполнение текущего контрольного задания, оценка за работу.

Итоговая оценка по 100-балльной шкале определяется суммой баллов за следующие виды работ согласно таблице 1:

Таблица 1

№	Вид работы	Кол-во баллов	Сумма
1	Выполнение лабораторной работы	**2,0**	**32**
2	Защита отчетов по лабораторным работам	**4,0**	**48**
3	Оценка по текущей контрольной работе	**5·4**	**20**
	Итого:		**100**

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 ДОННТУ №337-14 от 02.05.2018г.

4.4. Критерии оценивания уровня усвоения учебного материала дисциплины «Химия»

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «**Химия**» 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 практических занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме зачета. При оценивании студента преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 1.

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

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

Сумма баллов по 100-бальной 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.

4.5. Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

Лабораторное 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: $Cu(OH)_2$, H_2CO_3, $Zn(OH)_2$, $Ti(OH)_2$? Обоснуйте свой ответ.
9. С какими веществами взаимодействует раствор гидроксида натрия: H_2S, CaO, SO_2, $Ba(OH)_2$, Cs_2O? Обоснуйте свой ответ.
10. С какими веществами взаимодействует раствор серной кислоты: H_2CO_3, CO_2 , SiO_2, CuO? Обоснуйте свой ответ.

4.6. 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

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. Периодичность свойств элементов

1) Диагональное сходство элементов. Сравните свойств элементов, расположенных по диагонали в таблице Д. И. Менделеева: Al и Be, B и C и Si.

2) Приведите примеры периодического изменения металлических и неметаллических свойств элементов по периоду, по подгруппе (на примере элементов 3 периода и VA подгруппы).

3) Приведите примеры периодического изменения основно-кислотных свойств элементов по периоду, по подгруппе (на примере элементов 2 периода и IIIA подгруппы).

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. Расчетом определите интервал температур, в котором возможно самопроизвольного протекания реакции в прямом направлении.

4. 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 молекулярное уравнения этих процессов, протекающих в гальваническом элементе;

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

7. 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.

8. Процессы коррозии

Для пары металлов:

1) определите, возможна ли коррозия металла из данной пары при контакте с воздухом в среде с pH, 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 $\overline{p}_{H_2} = 1$; $\overline{p}_{O_2} = 0{,}21$.

9. Наноматериалы и нанотехнологии

1) История появления нанотехнологий

2) Основные понятия нанотехнологий.

3) Фуллерены, особенности строения, основные свойства.

4) Липосомы, наносомы, нанокомплексы.

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. Хрусталев. — 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. Чиканова, Е. С. Общая и неорганическая химия : лабораторный практикум для бакалавров I курса химического факультета ОмГУ, направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль подготовки «Урбоэкология» / Е. С. Чиканова, О. А. Голованова. — Омск : Издательство Омского государственного университета, 2021. — 44 с. — ISBN 978-5-7779-2560-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/120309.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 "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 ; ГОУ ВПО "ДОННТУ", Каф. общ., физ. и орган. химии ; [сост. Е.И. Волкова]. - 3 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader http://ed.donntu.ru/books/20/m5253.pdf

6. Методические указания к лабораторным работам по общей химии [Электронный ресурс] : для обучающихся нехимических специальностей всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. общ., физ. и орган. химии ; [сост. Е.И. Волкова и др.]. - 1 Мб. - Донецк : ГОУ ВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. URL: http://ed.donntu.ru/books/20/m5167.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 .
ЭБС IPR SMART – http://www.iprbookshop.ru
Дистанционный курс «Общая и неорганическая химия» - http://dist.donntu.ru

Internet-ресурсы

1. IPR Smart : автоматизир. библ. информ. система // Научная библиотеки Донецкого национального технического университета. – Донецк, 2003-2022. – Режим доступа : для зарегистирир. 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. Информио : электрон. справочник / ООО «РИНФИЦ». – Москва : Издат. дом «Информио», [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.-библ. 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 Professionalx86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (лицензия GNULGPLv3+ 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 Professionalx86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium),

LibreOffice3.3.0.4 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0), 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 pH-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 – MicrosoftWindows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, GrubloaderforALTLinux – лицензия GNULGPLv3, MozillaFirefox – лицензия MPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment) – лицензия GNUGPL).