

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



**УТВЕРЖДАЮ:**  
Первый проректор

А. А. Каракозов

03 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.17 Химия**

Специальность: 21.05.04 "Горное дело"  
(код и наименование направления / специальности)

Направленность (профиль): «Открытые горные работы»  
наименование профиля / магистерской программы / специализации

Программа: специалитет  
(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.)	55	12
Лекции (час.)	17	2
Практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Лабораторные работы (час.)	34	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе	17	78
Курсовой проект/работа (семестр)	-	-
Контроль (экзамен/зачёт) (час.):	Экзамен – 36	Экзамен – 18

Донецк, 2023 г.

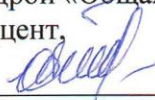
Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в соответствии с учебным планом по специальности 21.05.04 "Горное дело", направленность (профиль) «Открытые горные работы» для 2023 года приема по очной и заочной форме обучения.

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,

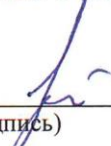
 Е. И. Волкова

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 «Разработка месторождений полезных ископаемых»

Заведующий кафедрой  Ю. А. Петренко  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ДОННТУ по направлению подготовки 21.05.04 "Горное дело"

Протокол от «29» 03 2023 года № 4

Председатель  С. В. Борщевский  
(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 «Разработка месторождений полезных ископаемых»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 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; образование химической связи; законы химической кинетики и равновесия; свойства растворов электролитов и неэлектролитов; законы электрохимии; формирование у студентов соответствующих знаний, умений и навыков для использования в профессиональной деятельности, а именно обеспечение деятельности человека в эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения.

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.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1).

## 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 естественнонаучного и профессионального цикла: «Безопасность ведения горных работ и горно-спасательное дело», «Безопасность жизнедеятельности», «Горно-промышленная экология», «Теплотехника», 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. Основы химической термодинамики	24/21	4/1		12/-	4/20
Тема 2. Основы химической кинетики. Химическое равновесие	22/22	4/-		10/2	4/20
Тема 3. Дисперсные системы и растворы. Растворы неэлектролитов и электролитов.	34/42	9/1		12/2	9/38
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Курсовая работа (проект)	-				-
Итого по видам занятий	80/94	17/2		34/4	17/78
Контроль	36/18				
Итого:	108/108				

### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины



Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
УК-1	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6

### 3.2. Лекции

#### Тема 1. Основы химической термодинамики.

##### Содержание темы 1:

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 4: [1, 2, 3, 4]

#### Тема 2. Основы химической кинетики. Химическое равновесие.

##### Содержание темы 2:

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. 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 5: [1, 2, 3, 4]

### Тема 3. Дисперсные системы и растворы. Растворы неэлектролитов и электролитов.

#### Содержание темы 3:

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. Растворимость твердых веществ и газов. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Сольваты, гидраты, тепловые эффекты при растворении. Кристаллогидраты, дегидратация. 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.

Литература к теме 6: [1, 2, 3, 4]

**3.3. Практические (семинарские) занятия учебным планом не предусмотрены**

#### **3.4. Лабораторные работы**

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/заоч	Литература
1.	Классы неорганических соединений	6/-	[5, 6]
2.	Количественные соотношения в химических расчетах	4/-	[5, 6]
3.	Термохимия и термодинамика	4/-	[5, 6]
4.	Химическая кинетика	4/2	[5, 6]
5.	Химическое равновесие	4/-	[5, 6]
6.	Растворы неэлектролитов и электролитов	6/2	[5, 6]
7.	Водородный показатель. Кислотно-щелочные характеристики растворов	2/-	[5, 6]
8.	Коллигативные свойства растворов	4/-	[5, 6]
Итого:		34/4	

### 3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заоч
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	10/30
2	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	17/39
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:		17/78

### 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, 8].

## 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. Основно-кислотные свойства оксидов и гидроксидов.
2. Соли. Основные, средние и кислые соли.
3. Стехиометрические соотношения (массовые, мольные, объемные) между взаимодействующими веществами.
4. Основные термодинамические функции, их физический смысл.
5. Определение теплового эффекта реакции. Эндо- и экзотермические реакции.
6. Энтропия, физический смысл. Критерий самопроизвольного протекания реакции в изолированных системах.
7. Свободная энергия Гиббса. Направление протекания реакции в неизолированных системах.
8. Химическая кинетика. Кинетическое уравнение реакции. Постоянная скорости.
9. Порядок реакции по веществу. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов.
10. Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.
11. Химическое равновесие. Константа равновесия.
12. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
13. Растворы неэлектролитов. Виды концентраций раствора, единицы измерения.
14. Растворы электролитов. Степень диссоциации.
15. Произведение растворимости малорастворимых сильных электролитов.
16. Ионное произведение воды. pH растворов.
17. Индикаторы. Качественное определение кислотно-щелочной характеристики раствора.
18. Буферные растворы. Буферная емкость.
19. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Температуры кипения и кристаллизации растворов.
20. Осмотическое давление.
21. Коллигативные свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент.
22. Давление насыщенного пара растворителя над раствором. Абсолютное и относительное изменение данной величины.

### 4.3. Пример экзаменационного билета

#### ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Уровень высшего профессионального образования специалитет.

Направление подготовки 21.05.04 «Горное дело».

Специальность Открытые горные работы.

Семестр второй.

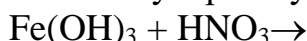
Учебная дисциплина химия.

#### Билет № 1

1. Показать гидроксид, проявляющий амфотерные свойства:

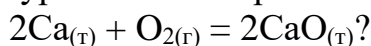
а)  $\text{NaOH}$  б)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  в)  $\text{Cr}(\text{OH})_2$  д)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$

2. Записать молекулярное и ионно-молекулярное уравнение реакции между:



3. Как изменится (увеличится или уменьшится) скорость **прямой** реакции при повышении давления в системе  $2\text{A}(\text{г}) + \text{B}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{г}) + \text{D}(\text{т})$  ?

4. В каком диапазоне температур возможно протекание реакции



5. Найти константу равновесия реакции  $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ , если начальная концентрация  $\text{N}_2\text{O}_4$  составляла 0,06 моль/л, а к моменту наступления равновесия в реакции участвовало 40%  $\text{N}_2\text{O}_4$ .

Утверждено на заседании кафедры ОФОХ .Протокол №\_\_\_ от "\_\_\_" \_20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Экзаменатор \_\_\_\_\_

### КРИТЕРИИ

**оценивания экзаменационной работы по дисциплине «Химия»  
для обучающихся по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело»  
направленности (профиля) «Открытые горные работы»**

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 «Общая и неорганическая химия»**

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Общая и неорганическая 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 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
<b>ИТОГО:</b>		<b>50</b>

**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	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	Неудовлетворительно

\* – 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».

#### 4.6. Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

Лабораторная работа 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:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ? Обоснуйте свой ответ.
8. Какими кислотно-основными свойствами обладают гидроксиды:  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ti}(\text{OH})_2$ ? Обоснуйте свой ответ.
9. С какими веществами взаимодействует раствор гидроксида натрия:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Cs}_2\text{O}$ ? Обоснуйте свой ответ.
10. С какими веществами взаимодействует раствор серной кислоты:  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CuO}$ ? 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. Химическая термодинамика

Для реакции, приведенной в таблице, выполните следующие задания:

- 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. Химическая кинетика и равновесие

Для гетерогенной химической реакции:

- 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. Растворы

Для предложенной соли

- 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  $K_3=0,54$ ;  $K_k=1,86$ ).
- 3) Составить уравнение гидролиза предложенной соли в молекулярном и ионно-молекулярном виде. Рассчитать степень гидролиза.

#### 4.8 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### Основная:

1. Мифтахова, Н. Ш. Общая и неорганическая химия. Теория и практика : учебное пособие / Н. Ш. Мифтахова, Т. П. Петрова. — 2-е изд. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-7882-2651-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109527.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Семенов, И. Н. Химия : учебник для вузов / И. Н. Семенов, И. Л. Перфилова. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2022. — 656 с. — ISBN 978-5-93808-389-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122441.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### 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> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Методические указания, изданные в ДонНТУ:**

5. 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 : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. URL: <http://ed.donntu.ru/books/20/m5167.pdf>

6. 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 ; ГОУВПО "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>

7. 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>

8. 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. IPRSmart :автоматизир. библи. информ. система // Научная библиотеки 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.-библи. 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

8.1. 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 DreamSparkPremium), 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).

8.2. Учебная аудитория № 7.115, учебный корпус 7, для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: ноутбук (ОС - Windows 8.1 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), 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; 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).

8.3. 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 MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – лицензия GNU GPL).