

Северский технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(СТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Химии и технологии материалов современной энергетики»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 5 от 28.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

14.03.02 Ядерные физика и технологии

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вывод из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасных объектов

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
1	5	180	32	16	16	0	116	Экз.
Итого	5	180	32	16	16	0	116	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», образовательной программы «Вывод из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасных объектов».

В результате освоения дисциплины, у выпускника должны быть сформированы следующие результаты обучения (РО):

1) **знать:**

- 3.1 основные понятия и законы химии;
- 3.2 свойства основных классов химических объектов;
- 3.3 периодическая система и строение атомов элементов;
- 3.4 строение атома;
- 3.5 химическая связь;
- 3.6 энергетику химических реакций;
- 3.7 химическая кинетика и равновесие;
- 3.8 концентрация растворов;
- 3.9 растворы электролитов;
- 3.10 окислительно-восстановительные реакции;
- 3.11 гидролиз солей;
- 3.12 электрохимические процессы;
- 3.13 электролиз;
- 3.14 коррозию металлов

2) **уметь:**

У.1 использовать полученные знания в изучении технологических и материаловедческих дисциплин.

У.2 изучения смежных дисциплин;

3) **владеть или быть в состоянии продемонстрировать:**

В.1 решения различных задач прикладного и теоретического характера;

В.2 изучения смежных дисциплин;

В.3 безопасной работы с химическими объектами.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия» являются:

получение химических знаний будущими выпускниками, качество подготовки которых приобретает особенно важное значение в связи с решением проблем надежности современной техники, экономии ресурсов, экологических проблем.

Основными задачами дисциплины являются:

- повышение уровня химической подготовки;
- умение самостоятельно расширять и углублять знания химических процессов;
- развитие у обучающихся логического мышления;

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Химия» (Б1.Б.2.4) - Естественно-научный модуль образовательной программы.

3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	З-ОПК-1 Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-ОПК-1 Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат В-ОПК-1 Владеть математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общезначимых законов и принципов
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Химия» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<http://www.ssti.ru/education.html>/Информация по образовательным программам).

5 Структура и содержание учебной дисциплины

5.1 Основные разделы дисциплины, трудоемкость и виды учебной работы

Настоящая рабочая программа составлена для формы обучения «очная» по направлению 14.03.02 «Ядерные физика и технологии», образовательной программе «Вывод из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасных объектов».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в **зачетных единицах – 5, 180 час.**, обучение по дисциплине проходит в **семестре 1.**

Дисциплина (модуль) содержит **разделы:**

- **раздел 1** – «Состав и строение вещества»
- **раздел 2** – «Химическая связь.»
- **раздел 3** – «Энергетика химических процессов»
- **раздел 4** – «Химическая кинетика и равновесие»
- **раздел 5** – «Растворы»
- **раздел 6** – «Свойства растворов электролитов»
- **раздел 7** – «Электрохимические процессы»

Трудоемкость, формы и график контроля по разделам дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трудоемкость, формы и график контроля отдельных разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час				Аттестационные мероприятия		Макс. балл за раздел
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа	Текущий контроль (нед/форма)	Аттестация раздела (нед/форма)	
1 семестр (18 недель)								
1	Состав и строение вещества	6	4	4	19	2/ЛР1, 4/ЛР2, 1/ДЗ1, 3/ДЗ2	17/КР1	12
2	Химическая связь.	2	2		3	5/ДЗ3	5/КР2	6
3	Энергетика химических процессов	4	2		6	7/ДЗ4	7/КР3	6
4	Химическая кинетика и равновесие	4	2	4	14	6/ЛР3, 8/ЛР4, 11/ДЗ5	11/КР4	10
5	Растворы	4	2	2	10	10/ЛР5, 13/ДЗ6	13/КР5	8
6	Свойства растворов электролитов	6	2	6	20	12/ЛР6, 14/ЛР7, 16/ЛР8, 15/ДЗ7	16/КР6	12
7	Электрохимические процессы	6	2		8	17/ДЗ8	17/КР7	6
	Экзамен				36			40
Итого за 1 семестр:		32	16	16	116			100

В таблице 2 представлено соответствие содержания каждого раздела и результатов обучения, что позволяет оценить их вклад в достижение целей курса.

Таблица 2 – Соответствие содержания требуемым результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Номера разделов	Аттестационные мероприятия
– Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования (З-ОПК-1)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, КР1, ДЗ3, КР2, ДЗ4, КР3, ЛР3, ЛР4, ДЗ5, КР4, ЛР5, ДЗ6, КР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, ДЗ7, КР6, ДЗ8, КР7, Экзамен (1 сем.)
– Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (У-ОПК-1)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, КР1, ДЗ3, КР2, ДЗ4, КР3, ЛР3, ЛР4, ДЗ5, КР4, ЛР5, ДЗ6, КР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, ДЗ7, КР6, ДЗ8, КР7, Экзамен (1 сем.)
– Владеть математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общезначимых законов и принципов (В-ОПК-1)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, КР1, ДЗ3, КР2, ДЗ4, КР3, ЛР3, ЛР4, ДЗ5, КР4, ЛР5, ДЗ6, КР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, ДЗ7, КР6, ДЗ8, КР7, Экзамен (1 сем.)
– Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа (З-УК-1)	undefined	Экзамен (1 сем.)
– Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников (У-УК-1)	undefined	Экзамен (1 сем.)
– Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач (В-УК-1)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, КР1, КР2, ДЗ4, КР3, ЛР3, ЛР4, ДЗ5, КР4, ЛР5, ДЗ6, КР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, ДЗ7, КР6, ДЗ8, КР7, Экзамен (1 сем.)

– знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (З-УКЕ-1)	undefined	Экзамен (1 сем.)
– уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи (У-УКЕ-1)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, КР1, ДЗ3, КР2, ДЗ4, КР3, ЛР3, ЛР4, ДЗ5, КР4, ЛР5, ДЗ6, КР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, ДЗ7, КР6, ДЗ8, КР7, Экзамен (1 сем.)
– владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами (В-УКЕ-1)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, КР1, ДЗ3, КР2, ДЗ4, КР3, ЛР3, ЛР4, ДЗ5, КР4, ЛР5, ДЗ6, КР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, ДЗ7, КР6, ДЗ8, КР7, Экзамен (1 сем.)

5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Содержание лекционного курса дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лекционного курса по разделам в целом по дисциплине

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Состав и строение вещества	
1.1 Основные химические понятия. Классификация и номенклатура неорганических соединений. Введение в предмет. Химические элементы. Простые вещества и соединения. Номенклатура химических соединений	2
1.2 Эквивалент. Законы эквивалентов. . Валентность. Степень окисления. Эквивалент. Законы эквивалентов. Определение формул соединений.	2
1.3 Электронное строение атомов. Модели атома Резерфорда и Бора. Атомные орбитали. Квантовые числа. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Хунда.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	6
Раздел 2 Химическая связь.	
2.1 Химическая связь. . Типы химической связи. Метод валентных связей	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	2
Раздел 3 Энергетика химических процессов	
3.1 Энергетика химических процессов. . Энтальпия образования вещества. Направление химических реакций. Энергия Гиббса.	2
3.2 Энтропия. Законы термодинамики.	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	4

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 4 Химическая кинетика и равновесие	
4.1 Химическая кинетика и равновесие. . Основные понятия химической кинетики. Влияние факторов на скорость химических реакций.	2
4.2 Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. . Закон действующих масс. Влияние факторов на смещение химического равновесия.	2
<i>Итого по разделу 4:</i>	4
Раздел 5 Растворы	
5.1 Свойства растворов. Растворимость.	2
5.2 Концентрация растворов..	2
<i>Итого по разделу 5:</i>	4
Раздел 6 Свойства растворов электролитов	
6.1 Свойства растворов электролитов. Электролиты. Электролитическая диссоциация.	2
6.2 Молекулярно-ионные уравнения обменных реакций между растворами электролитов. Гидролиз солей.	2
6.3 Окислительно-восстановительные реакции. .	2
<i>Итого по разделу 6:</i>	6
Раздел 7 Электрохимические процессы	
7.1 Электрохимические процессы. Электролиз. .	2
7.2 Гальванические элементы Законы Фарадея. Выход по току. .	2
7.3 Коррозия металлов. . Виды и типы коррозии. Механизм коррозии в кислых и нейтральных средах. Способы защиты металлов от коррозии.	2
<i>Итого по разделу 7:</i>	6
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	32

5.3 Содержание лабораторного практикума

В таблице 4 представлено содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины.

Таблица 4 – Содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Состав и строение вещества	
1.1 Установление состава и формул химических соединений..	2
1.2 Определение эквивалентной массы металла. .	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	4
Раздел 4 Химическая кинетика и равновесие	
4.1 Скорость химических реакций. .	2
4.2 Химическое равновесие. .	2
<i>Итого по разделу 4:</i>	4
Раздел 5 Растворы	
5.1 Приготовление растворов заданной концентрации.	2
<i>Итого по разделу 5:</i>	2

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 6 Свойства растворов электролитов	
6.1 Ионные реакции в растворах электролитов.	2
6.2 Окислительно-восстановительные реакции. .	2
6.3 Гидролиз солей. Гидролиз. Степень и константа гидролиза. Влияние различных факторов на степень гидролиза	2
<i>Итого по разделу 6:</i>	6
Всего по лабораторному практикуму дисциплины:	16

5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Состав и строение вещества	
1.1 Основные химические понятия. Классификация и номенклатура неорганических соединений. . Химические элементы. Простые вещества и соединения. Номенклатура химических соединений	2
1.2 Электронное строение атомов. . Атомные орбитали. Квантовые числа. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Хунда.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	4
Раздел 2 Химическая связь.	
2.1 Химическая связь. . Типы химической связи. Метод валентных связей	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	2
Раздел 3 Энергетика химических процессов	
3.1 Энергетика химических процессов. Энтальпия образования вещества. Энтропия. Направление химических реакций. Энергия Гиббса.	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	2
Раздел 4 Химическая кинетика и равновесие	
4.1 Химическая кинетика и равновесие. Основные понятия химической кинетики. Влияние факторов на скорость химических реакций	2
<i>Итого по разделу 4:</i>	2
Раздел 5 Растворы	
5.1 Растворы. Растворимость веществ. Концентрация растворов.	2
<i>Итого по разделу 5:</i>	2
Раздел 6 Свойства растворов электролитов	
6.1 Электролиты. Электролитическая диссоциация. .	2
<i>Итого по разделу 6:</i>	2
Раздел 7 Электрохимические процессы	
7.1 Электрохимические процессы. Расчет ЭДС. Законы Фарадея. Выход по току.	2
<i>Итого по разделу 7:</i>	2

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	16

5.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

6 Образовательные технологии

При проведении лекций используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Обучение на основе опыта.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Обучение на основе опыта.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Обучение на основе опыта.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: Работа в команде.

7 Аннотация фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ОПК-1	З-ОПК-1	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, КР1, ДЗ3, КР2, ДЗ4, КР3, ЛР3, ЛР4, ДЗ5, КР4, ЛР5, ДЗ6, КР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, ДЗ7, КР6, ДЗ8, КР7, Экзамен (1 сем.)
ОПК-1	У-ОПК-1	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, КР1, ДЗ3, КР2, ДЗ4, КР3, ЛР3, ЛР4, ДЗ5, КР4, ЛР5, ДЗ6, КР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, ДЗ7, КР6, ДЗ8, КР7, Экзамен (1 сем.)
ОПК-1	В-ОПК-1	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, КР1, ДЗ3, КР2, ДЗ4, КР3, ЛР3, ЛР4, ДЗ5, КР4, ЛР5, ДЗ6, КР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, ДЗ7, КР6, ДЗ8, КР7, Экзамен (1 сем.)
УК-1	З-УК-1	Экзамен (1 сем.)
УК-1	У-УК-1	Экзамен (1 сем.)
УК-1	В-УК-1	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, КР1, КР2, ДЗ4, КР3, ЛР3, ЛР4, ДЗ5, КР4, ЛР5, ДЗ6, КР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, ДЗ7, КР6, ДЗ8, КР7, Экзамен (1 сем.)
УКЕ-1	З-УКЕ-1	Экзамен (1 сем.)
УКЕ-1	У-УКЕ-1	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, КР1, ДЗ3, КР2, ДЗ4, КР3, ЛР3, ЛР4, ДЗ5, КР4, ЛР5, ДЗ6, КР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, ДЗ7, КР6, ДЗ8, КР7, Экзамен (1 сем.)
УКЕ-1	В-УКЕ-1	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, КР1, ДЗ3, КР2, ДЗ4, КР3, ЛР3, ЛР4, ДЗ5, КР4, ЛР5, ДЗ6, КР5, ЛР6, ЛР7,

Шкалы оценки образовательных достижений. Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Экзамена.

Аттестация в 1 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
ЛР1	Лабораторная работа	2	1.2
ЛР2	Лабораторная работа	2	1.2
ДЗ1	Домашнее задание	2	1.2
ДЗ2	Домашнее задание	2	1.2
КР1	Контрольная работа	4	2.4
ДЗ3	Домашнее задание	2	1.2
КР2	Контрольная работа	4	2.4
ДЗ4	Домашнее задание	2	1.2
КР3	Контрольная работа	4	2.4
ЛР3	Лабораторная работа	2	1.2
ЛР4	Лабораторная работа	2	1.2
ДЗ5	Домашнее задание	2	1.2
КР4	Контрольная работа	4	2.4
ЛР5	Лабораторная работа	2	1.2
ДЗ6	Домашнее задание	2	1.2
КР5	Контрольная работа	4	2.4
ЛР6	Лабораторная работа	2	1.2
ЛР7	Лабораторная работа	2	1.2
ЛР8	Лабораторная работа	2	1.2
ДЗ7	Домашнее задание	2	1.2
КР6	Контрольная работа	4	2.4
ДЗ8	Домашнее задание	2	1.2
КР7	Контрольная работа	4	2.4
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Экзамен		40	24
Итого:		100	60

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D		E	F
Оценка по 4-х балльной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)			удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)

Зачет	Зачтено	Не зачтено
-------	---------	------------

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка *«неудовлетворительно»* ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы для Экзамена (1 семестр):

- 1 Введение в предмет. Химические элементы. Простые вещества и соединения. Номенклатура химических соединений
- 2 Валентность. Степень окисления. Эквивалент. Законы эквивалентов. Определение формул соединений.
- 3 Модели атома Резерфорда и Бора. Атомные орбитали. Квантовые числа. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Хунда.
- 4 Типы химической связи. Метод валентных связей.
- 5 Энтальпия образования вещества. Законы термохимии. Энтропия. Направление химических реакций. Энергия Гиббса.
- 6 Основные понятия химической кинетики. Влияние факторов на скорость химических реакций.
- 7 Закон действующих масс. Влияние факторов на смещение химического равновесия.
- 8 Свойства растворов. Концентрация растворов.
- 9 Растворимость веществ
- 10 Молекулярно-ионные уравнения обменных реакций между растворами электролитов.
- 11 Молекулярно-ионные уравнения обменных реакций между растворами электролитов. Гидролиз солей.
- 12 Процесс окисления. Процесс восстановления. Окислительно-восстановительная двойственность соединений.
- 13 Электролиз. Гальванические элементы.
- 14 Законы Фарадея. Выход по току.
- 15 Коррозия металлов.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

Л1.1 Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Ахметов Н. С. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 744 с.

Л1.2 Глинка Н. Л. Общая химия: учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка; под ред. А. И. Ермакова - М.: Интеграл-Пресс, 2000 - 728 с.

Л1.3 Карапетьянц М. Х. Общая и неорганическая химия [Текст]: учебник / М. Х. Карапетьянц, С. И. Дракин - Москва: Либроком, 2015 - 592 с.

Л1.4 Суворов А. В. Общая и неорганическая химия : учебник для академического бакалавриата: в 2 т. / А. В. Суворов, А. Б. Никольский; Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ) - Москва: Юрайт, 2016Т. 1: Т. 1 - 293 с.

Л1.5 Суворов А. В. Общая и неорганическая химия ; Текст: учебник для академического бакалавриата: в 2 т. / А. В. Суворов, А. Б. Никольский; Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ) - Москва: Юрайт, 2016Т. 2: Т. 2 - 316 с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 Бабков А.В. Общая, неорганическая и органическая химия: учебное пособие / Бабков А.В.; Попков В.А. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014 - 576 с.

Л2.2 Лидин Р. А. Общая и неорганическая химия в вопросах: учебное пособие для вузов / Р. А. Лидин, Л. Ю. Аликберова, Г. П. Логинова; под ред. Р. А. Лидина - М.: Дрофа, 2004 - 304 с.

Л2.3 Росин И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 3. Химия р-элементов: Учебник для вузов / Росин И. В., Томина Л. Д. - Москва: Юрайт, 2020 - 436 с

Л2.4 Безрукова С. А. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: руководство к лабораторным работам : в 2 частях / С. А. Безрукова; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2011Ч. 2: Ч. 2 [Электронный ресурс] - 45 с.

Л2.5 Безрукова С. А. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии: руководство к лабораторным работам: в 2 частях / С. А. Безрукова; Министерство образования и науки РФ ; Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ" ; Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2011Ч. 1: Ч. 1 [Электронный ресурс] - 48 с.

Л2.6 Задачи и упражнения по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. С. Буйновский [и др.] - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2018 - с.

Л2.7 Растворы: курс лекций / А. С. Буйновский [и др.]; Федеральное агентство по атомной энергии; Северская государственная технологическая академия - Северск: Изд-во СГТА, 2006 - 136, [2] с.

Л2.8 Состав и строение вещества. Курс лекций: учебное пособие / А. С. Буйновский [и др.]; Федеральное агентство по атомной энергии, Северская государственная технологическая академия ; под ред. А. С. Буйновского - Северск: Изд-во СГТА, 2008 - 80 с.

Л2.9 Химическая связь. Курс лекций: учебное пособие / А. С. Буйновский [и др.]; Федеральное агентство по атомной энергии, Северская государственная технологическая академия - Северск: Изд-во СГТА, 2008 - 81 с.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 bibliofond.ru/ - лекции по общей химии

Э2 lomonosov-fund.ru - лекции по общей химии

Э3 panometer.ru – открытый видеоархив лекций по общей химии

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <http://www.ssti.ru/objects.html>

10 Учебно-методические рекомендации для студентов

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение новых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Лекции. Рекомендации по написанию конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения: помечать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурус). Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на следующем занятии или консультации.

Практические занятия. Для подготовки к практическому занятию, необходимо повторить теоретический материал по теме с использованием лекций и рекомендуемой литературы.

На занятии желательно иметь конспект лекций (или учебник, учебное пособие), чтобы самостоятельно или с сокурсниками и преподавателем сориентироваться на каждую тему решаемой задачи, поставленной проблемы и пр.

При решении задач:

1) нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений дисциплины. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать из них самый лучший;

2) решения задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных;

3) рисунки (графики) можно выполнять от руки, но аккуратно и в соответствии с данными условиями;

4) решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием, и по возможности в общем виде с выводом формулы. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи.

При обсуждении основных положений и выводов, объяснении явлений и фактов, ответа на поставленные вопросы:

1) вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности;

2) выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументированно и не должно сводиться к простому воспроизведению текста, не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Лабораторные работы. Подготовка к лабораторной работе включает в себя работу с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, подготовку ответов к контрольным вопросам для допуска к выполнению лабораторной работы, написание отчета.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях института.

Прежде чем начать занятия в данной лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности, о чем расписывается в журнале. В лабораториях кафедры запрещается находиться в верхней одежде. На рабочем столе должно находиться только необходимое оборудование и приборы для записей и расчетов. Запрещается класть на рабочий стол сумки, пакеты, шапки и другие посторонние предметы. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней. Запрещается включать какие-либо приборы или без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом. После окончания работы студент должен сдать лаборанту выданные принадлежности, привести в порядок рабочее место, получить отметку в журнале о выполнении работы, предъявив для этого полученные результаты преподавателю.

Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий.

Для записи результатов измерения в отчете должны быть заранее подготовлены таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности.

К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета. Студент должен оформить отчет по прилагаемой форме:

- 1) название работы;
- 2) цель работы;
- 3) краткие сведения из теории, схема установки и основные рабочие формулы;
- 4) результаты измерений, представленные в виде таблиц и графиков;
- 5) расчет искомой величины и ее значение;
- 6) расчет ошибки измерения;
- 7) окончательный результат, полученный после округления, с указанием абсолютной и относительной ошибок измерения;
- 8) выводы, заключение о достижении цели, поставленной данной работой, с анализом полученного результата.

Промежуточная аттестация. Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты лекционных и практических занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей

На лекционных, практических, лабораторных занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируется и обобщается накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Проработка лекционного материала
- Подготовка к контрольным работам
- Выполнение индивидуальных заданий
- Подготовка к экзамену
- Подготовка к лабораторным работам
- Оформление отчетов по лабораторным работам
- Выполнение домашних заданий
- Подготовка к коллоквиуму
- Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса

– Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (1 семестр)

В течение 1 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Экзамену по дисциплине. Студент на Экзамене должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

Автор(ы): Л.Д. Агеева