

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

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии**

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Машины и аппараты химических производств

Форма обучения: очно-заочная

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	6	4	4	4	166	Экз.
Итого	5	180	6	4	4	4	166	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», образовательной программы «Машины и аппараты химических производств».

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

1) знать:

- З.1 основные термины, понятия и законы химии;
- З.2 свойства основных классов химических объектов;
- З.3 периодическую систему и строение атомов элементов;
- З.4 окислительно-восстановительные реакции;
- З.5 гидролиз солей;
- З.6 электрохимические процессы;
- З.7 электролиз;
- З.8 коррозия металлов

2) уметь:

- У.1 составлять и анализировать химические реакции;
- У.2 соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами;
- У.3 использовать полученные знания в изучении технологических и материаловедческих дисциплин.

3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:

- В.1 основными приемами обработки экспериментальных данных;
- В.2 решение различных задач прикладного и теоретического характера;
- В.3 изучение смежных дисциплин;
- В.4 безопасной работой 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:

- освоение студентами рабочей программы данной дисциплины;
- изучение принципов, методов и основных положений в области химии;
- повышение уровня химической подготовки;
- развитие у обучающихся логического мышления, умения самостоятельно расширять и углублять знания химических процессов.

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 изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	З-ОПК-1 Знать: основные законы теории химических, тепловых и массообменных процессов, их взаимосвязь с различными классами химических элементов, соединений, веществ и материалов У-ОПК-1 Уметь: применять расчетно-теоретические методы в современных расчетах технологических процессов и проводить анализ полученных результатов В-ОПК-1 Владеть: методами анализа и расчета химических реакций, происходящих в технологических процессах, основываясь на природе химической связи и свойствах химических элементов, соединений, веществ и материалов
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 «очно-заочная» по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», образовательной программе «Машины и аппараты химических производств».

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 .Энергетика химических процессов»
- **раздел 3** – «Химическая кинетика и равновесие»
- **раздел 4** – «4 Растворы. Концентрация растворов»
- **раздел 5** – «Свойства растворов электролитов»
- **раздел 6** – «Электрохимические процессы»
- **раздел 7** – «Химические свойства металлов и неметаллов»

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	1	0.5	2	27	3/ЛР1, 3/ЛР2		4
2	Химическая связь .Энергетика химических процессов	1.5	1		25		2/КР1	13
3	Химическая кинетика и равновесие	0.5	0.5	1	15	3/ЛР3		2
4	4 Растворы. Концентрация растворов	0.5	0.5		12		3/КР2	13
5	Свойства растворов электролитов	1	0.5	1	22	3/ЛР4		2
6	Электрохимические процессы	1	0.5		18		3/КР3	13
7	Химические свойства металлов и неметаллов	0.5	0.5		11		3/КР4	13
	Экзамен				36			40
Итого за 1 семестр:		6	4	4	166			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: основные законы теории химических, тепловых и массообменных процессов, их взаимосвязь с различными классами химических элементов, соединений, веществ и материалов (З-ОПК-1)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	КР1, КР2, КР3, КР4, Экзамен (1 сем.)
– Уметь: применять расчетно-теоретические методы в современных расчётах технологических процессов и проводить анализ полученных результатов (У-ОПК-1)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	ЛР1, ЛР2, КР1, ЛР3, КР2, ЛР4, КР3, КР4, Экзамен (1 сем.)
– Владеть: методами анализа и расчёта химических реакций, происходящих в технологических процессах, основываясь на природе химической связи и свойствах химических элементов, соединений, веществ и материалов (В-ОПК-1)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	ЛР1, ЛР2, КР1, ЛР3, КР2, ЛР4, КР3, КР4, 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)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	КР1, КР2, КР3, КР4, Экзамен (1 сем.)
– Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников (У-УК-1)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	ЛР1, ЛР2, КР1, ЛР3, КР2, ЛР4, КР3, КР4, 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, КР1, ЛР3, КР2, ЛР4, КР3, КР4, Экзамен (1 сем.)
– знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (З-УКЕ-1)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	КР1, КР2, КР3, КР4, 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, КР1, ЛР3, КР2, ЛР4, КР3, КР4, 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, КР1, ЛР3, КР2, ЛР4, КР3, КР4, 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. Химические элементы. Простые вещества и соединения. Номенклатура химических соединений Валентность. Степень окисления. Эквивалент. Законы эквивалентов. Определение формул соединений.	0.5
1.2 Электронное строение атомов. . Модели атома Резерфорда и Бора. Атомные орбитали. Квантовые числа. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Хунда.	0.5
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>1</i>
Раздел 2 Химическая связь .Энергетика химических процессов	
2.1 Электронное строение атомов. Атомные орбитали. Квантовые числа. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Хунда	0.5
2.2 Химическая связь. Типы химической связи. Метод валентных связей.	0.5
2.3 Энергетика химических процессов. Энтальпия образования вещества. Направление химических реакций. Энергия Гиббса	0.5
<i>Итого по разделу 2:</i>	<i>1.5</i>
Раздел 3 Химическая кинетика и равновесие	
3.1 Химическая кинетика и равновесие. Основные понятия химической кинетики. Влияние факторов на скорость химических реакций. Закон действующих масс.	0.5
<i>Итого по разделу 3:</i>	<i>0.5</i>
Раздел 4 4 Растворы. Концентрация растворов	
4.1 Растворы. Концентрация растворов и способы ее выражения	0.5
<i>Итого по разделу 4:</i>	<i>0.5</i>
Раздел 5 Свойства растворов электролитов	
5.1 Электролиты. Электролитическая диссоциация.. Электролитическая диссоциация. Молекулярно-ионные уравнения обменных реакций между растворами электролитов	0.5
5.2 Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции	0.5
<i>Итого по разделу 5:</i>	<i>1</i>
Раздел 6 Электрохимические процессы	
6.1 Электрохимические процессы. Электролиз.Гальванические элементы. ЭДС.Законы Фарадея.Коррозия металлов	0.5
6.2 Свойства металлов и неметаллов . Химические свойства металлов и неметаллов, их получение и применение	0.5
<i>Итого по разделу 6:</i>	<i>1</i>
Раздел 7 Химические свойства металлов и неметаллов	
7.1 Металлы. Неметаллы. Химические свойства.. Общие сведения о металлах. Химические свойства металлов.Свойства щелочных металлов.	0.5
<i>Итого по разделу 7:</i>	<i>0.5</i>
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	6

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. Эмпирическая формула вещества. Истинная формула вещества. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Установление эмпирических и истинных формул. Определение молекулярной массы по уравнению Менделеева-Клапейрона. Определение молекулярной массы по относительной плотности газов. Определение молекулярной массы опытным методом. Установление химической формулы кристаллогидрата.	1
1.2 Определение эквивалентной массы металла. Понятие эквивалента. Закон эквивалента. Закон Дюлонга-Пти. Эквивалентная масса металла. Расчет эквивалентности и атомной массы металла.	1
<i>Итого по разделу 1:</i>	2
Раздел 3 Химическая кинетика и равновесие	
3.1 Скорость химической реакции. Химическое равновесие..	1
<i>Итого по разделу 3:</i>	1
Раздел 5 Свойства растворов электролитов	
5.1 Ионные реакции в растворах электролитов .	1
<i>Итого по разделу 5:</i>	1
Всего по лабораторному практикуму дисциплины:	4

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 Состав и строение вещества. Вводная беседа. Ознакомление с техникой проведения работ в химической лаборатории. Номенклатура неорганических веществ. Валентность. Степень окисления. Закон кратных отношений. Классификация неорганических веществ. Эквивалент. Закон эквивалентов	0.5
<i>Итого по разделу 1:</i>	0.5
Раздел 2 Химическая связь .Энергетика химических процессов	
2.1 Химическая связь. Химическая связь и строение молекул	0.5
2.2 Энергетика химических процессов. Энергетика химических реакций	0.5
<i>Итого по разделу 2:</i>	1

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 3 Химическая кинетика и равновесие	
3.1 Химическая кинетика и равновесие. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие.	0.5
<i>Итого по разделу 3:</i>	<i>0.5</i>
Раздел 4 Растворы. Концентрация растворов	
4.1 Растворы. Концентрация растворов	0.5
<i>Итого по разделу 4:</i>	<i>0.5</i>
Раздел 5 Свойства растворов электролитов	
5.1 Электролиты. Электролитическая диссоциация.. Растворы электролитов. Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей.	0.5
<i>Итого по разделу 5:</i>	<i>0.5</i>
Раздел 6 Электрохимические процессы	
6.1 Расчет ЭДС гальванического элемента. Электролиз. Законы Фарадея.. Электролиз. Гальванический элемент. Расчет ЭДС.	0.5
<i>Итого по разделу 6:</i>	<i>0.5</i>
Раздел 7 Химические свойства металлов и неметаллов	
7.1 Химические свойства металлов и неметаллов. Химические свойства неметаллов (галогенов, серы, азота, углерода и т.д)	0.5
<i>Итого по разделу 7:</i>	<i>0.5</i>
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	4

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, Опережающая самостоятельная работа, Исследовательский метод.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: Работа в команде.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: Case-study, Методы проблемного обучения.

Общее число часов занятий, проводимых в интерактивной форме – 4 час.

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	КР1, КР2, КР3, КР4, Экзамен (1 сем.)
ОПК-1	У-ОПК-1	ЛР1, ЛР2, КР1, ЛР3, КР2, ЛР4, КР3, КР4, Экзамен

		(1 сем.)
ОПК-1	В-ОПК-1	ЛР1, ЛР2, КР1, ЛР3, КР2, ЛР4, КР3, КР4, Экзамен (1 сем.)
УК-1	З-УК-1	КР1, КР2, КР3, КР4, Экзамен (1 сем.)
УК-1	У-УК-1	ЛР1, ЛР2, КР1, ЛР3, КР2, ЛР4, КР3, КР4, Экзамен (1 сем.)
УК-1	В-УК-1	ЛР1, ЛР2, КР1, ЛР3, КР2, ЛР4, КР3, КР4, Экзамен (1 сем.)
УКЕ-1	З-УКЕ-1	КР1, КР2, КР3, КР4, Экзамен (1 сем.)
УКЕ-1	У-УКЕ-1	ЛР1, ЛР2, КР1, ЛР3, КР2, ЛР4, КР3, КР4, Экзамен (1 сем.)
УКЕ-1	В-УКЕ-1	ЛР1, ЛР2, КР1, ЛР3, КР2, ЛР4, КР3, КР4, Экзамен (1 сем.)

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
КР1	Контрольная работа	13	7.8
ЛР3	Лабораторная работа	2	1.2
КР2	Контрольная работа	13	7.8
ЛР4	Лабораторная работа	2	1.2
КР3	Контрольная работа	13	7.8
КР4	Контрольная работа	13	7.8
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 термодинамики. 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 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 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 лабораторным работам
- Оформление отчетов по лабораторным работам
- Подготовка к практическим занятиям, семинарам
- 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