
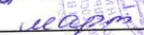


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Нововоронежский политехнический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НВПИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДЕНА:

Руководителем НВПИ НИЯУ МИФИ


Е.Н. Булатова
« 17 »  2023г.



Рабочая программа учебной дисциплины

«Химия»

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы бакалавриата: Управление
и информатика в технических системах

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Нововоронеж 2023 г.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 кредита, 108 часов

<i>Контактная работа</i>	48 часов
лекции	16 часов
лабораторные работы	16 часов
практические занятия	16 часов
в т.ч. в интерактивной форме	8 часов
<i>Самостоятельная работа</i>	60 часов

Форма отчетности:

Зачет

1 семестр

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины – углубление у студентов имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области химии, без которых невозможно решение современных технологических, экологических, сырьевых и энергетических проблем, стоящих перед человечеством, формирование у студентов общего химического мировоззрения и развитие химического мышления.

1.2. Задачи дисциплины:

- изучение основных положений современной теории строения атома, теории химической связи, энергетике и кинетике химических реакций, химического равновесия, основных соединений элементов и их химических превращений;
- обоснование возможных направлений химических взаимодействий, констант равновесия химических превращений
- формирование у студента владения методами расчета кинетических и термодинамических характеристик химических реакций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО.

Знания, полученные при изучении дисциплины, помогут студентам при изучении других дисциплин базовой и вариативной части программы: «Культура безопасности», «Философия науки и техники», «Безопасность жизнедеятельности», в научно-исследовательской работе и дипломном проектировании, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:
ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

З-ОПК-1 Знать: принципы построения систем управления

У-ОПК-1 Уметь: анализировать задачи управления в технических системах

ОПК-1 Владеть: базовыми знаниями о типовых технических средствах автоматике и управления

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3,0 кредита, 108 часа.

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практические занятия/Семинары	Лабораторные работы	Самостоятельная работа			
1 семестр									
1	Основные химические законы. Строение вещества.	1-6	6		6	10	2ЛР, 4ЛР	6 Тест	20
2	Закономерности протекания химических процессов	7-12	6		6	10	8ЛР, 10ЛР, 12ЛР	12 Тест	20
3	Химия элементов	13-17	4		4	20	14 ЛР, 16 ЛР	17 Тест	20
			16		16	60			60
4	Экзамен								40
	Итого за 1 семестр								100

Т – тест, ЛР – лабораторная работа.

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1. Наименование тем и их содержание:

Раздел №1. Основные химические законы. Строение вещества (6 часов).

Тема 1. Введение. Основные химические законы. Квантовомеханическая модель атома (2 час.).

Предмет и задачи химии. Понятие об эквиваленте. Закон эквивалентов. Строение атома. Составные части атома. Атомное ядро. Ядерные реакции.

Тема 2. Электронное строение атома. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений (2 час.).

Принцип Паули, правило Хунда, правила Клечковского. Электронные формулы атомов и ионов. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

Тема 3. Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия (2 час.).

Типы химической связи: ковалентная и ионная, их свойства. Механизмы образования связи. Основные характеристики ковалентной связи. Водородная связь, межмолекулярные взаимодействия.

Раздел 2. Закономерности протекания химических процессов (6 часов.)

Тема 4. Элементы химической термодинамики (2 час.).

Внутренняя энергия и энтальпия систем. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов процессов. Понятие об энтропии и ее изменениях в химических превращениях. Направленность процессов.

Тема 5. Химическая кинетика. Химическое равновесие. Катализ (2 час.).

Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакций. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Химические реакции в гетерогенных системах. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье – Брауна. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Тема 6. Растворы. Электрохимические процессы (2 час.).

Способы выражения концентрации растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов. Водородный показатель среды pH и способы его определения. Гидролиз солей: виды, уравнения. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста.

Раздел №3. Химия элементов (4 часа).

Тема 7. Химия элементов I-IV групп и их соединений. Химия d-элементов (2 час.).

Физические и химические свойства водорода. Щелочные и щелочноземельные металлы: нахождение в природе, получение, применение. Жесткость воды и способы ее устранения. Химические свойства d-элементов, их оксидов и гидроксидов на примере хрома, железа и меди. Коррозия металлов и способы защиты.

Углерод и его аллотропные модификации. Кремний. Соединения кремния. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Изомерия. Классификация и номенклатура органических соединений. Углеводороды. Гомологические ряды углеводородов. Функциональные производные углеводородов.

Тема 8. Химия элементов V-VII групп и их соединений (2 час.).

Физические и химические свойства азота. Аммиак, азотистая и азотная кислоты: синтез, свойства, применение. Фосфор: аллотропные модификации,

получение и свойства. Сера и ее соединения: получение и свойства, применение. Общая характеристика галогенов и их соединений: нахождение в природе, получение, применение.

4.2.2 Темы лабораторных занятий, их содержание и объем в часах

РАЗДЕЛ ДИСЦИПЛИНЫ	ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ		
	<i>Наименование лабораторной работы</i>	выполнение (час)	
		аудито рных	СРС
Семестр 1			
Раздел 1. Основные химические законы. Строение вещества.	Лаб. работа №1. Определение эквивалентной массы металла по объему вытесненного водорода.	2	2
	Лаб. работа №2. Зависимость свойств элементов от положения в периодической системе Д.И. Менделеева	2	2
Раздел 2. Закономерности протекания химических процессов.	Лаб. работа №3. Скорость химических реакций и химическое равновесие.	2	4
	Лаб. работа №4. Водородный показатель среды. Гидролиз солей.	2	2
	Лаб. работа №5. Окислительно-восстановительные реакции	4	4
Раздел 3. Химия элементов.	Лаб. работа №6. Жесткость воды и способы ее устранения.	2	2
	Лаб. работа №7. Свойства органических соединений.	2	4
ВСЕГО:		16	20

4.3. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа (40 час.) в соответствии с рабочей программой по дисциплине по разделам курса распределяется следующим образом.

Часть времени, отводимого на самостоятельную работу студента должна быть посвящена подготовке к лабораторным работам (20 час.) и практическим занятиям (20 час.) в соответствии с таблицей:

Раздел дисциплины, вид практического занятия	Аудиторные занятия	
	Время (час.)	
	Аудиторное	СРС
Раздел 1: Основные химические законы. Строение вещества.		
Лаб. работа №1. Определение эквивалентной массы металла по объему вытесненного водорода.	2	2
Лаб. работа №2. Зависимость свойств элементов от положения в периодической системе Д.И. Менделеева	2	4
Практическое занятие 1. Составление электронных формул атомов и ионов. Определение квантовых чисел валентных электронов.	2	2
Практическое занятие 2. Определение основных характеристик химической связи: полярность, тип гибридизации.	2	2
Практическое занятие 3. Строение комплексных соединений.	2	4
Раздел 2. Закономерности протекания химических процессов.		
Лаб. работа №3. Скорость химических реакций и химическое равновесие.	2	2
Лаб. работа №4. Водородный показатель среды. Гидролиз солей.	2	2
Лаб. работа №5. Окислительно-восстановительные реакции.	2	4
Практическое занятие 4. Расчет тепловых эффектов химических процессов.	2	2
Практическое занятие 5. Зависимость скорости реакции от температуры и концентрации.	2	2
Практическое занятие 6. Решение задач на определение основных термодинамических	2	2

параметров.		
Раздел 3. Химия элементов		
Лаб. работа №6. Жесткость воды и способы ее устранения.	2	2
Лаб. работа №7. Свойства органических соединений.	2	4
Практическое занятие 7. Способы выражения концентрации растворов. Гидролиз солей.	2	2
Практическое занятие 8. Окислительно-восстановительные реакции и вычисление э.д.с. ОВР.	2	2
Практическое занятие 9. Классификация и номенклатура органических соединений.	2	2
Итого:	32	40

Остальная часть времени, отводимого на самостоятельную работу (20 час.) предназначается на подготовку к промежуточным тестам и зачету по дисциплине.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Химия» используются различные образовательные технологии – аудиторные занятия (48 час.) проводятся в форме лекций, практических (семинарских) занятий и лабораторных работ. В интерактивной форме (8 час.) проводятся две лекции (в форме лекции-презентации) и два практических занятия в форме дискуссии. Для контроля усвоения студентом разделов данного курса широко используются тестовые технологии, то есть специальный банк вопросов в открытой и закрытой форме, ответы на которые позволяют судить об усвоении студентом данного курса. Самостоятельная работа студентов (60 час.) подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к тестам, семинарским занятиям, лабораторным работам и подготовки к зачету.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

6.1.1 Модели контролируемых компетенций

Оценочные средства для контроля по дисциплине направлены на проверку знаний и умений студентов, являющихся основой формирования у обучающихся компетенции:

ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

З-ОПК-1 Знать: принципы построения систем управления

У-ОПК-1 Уметь: анализировать задачи управления в технических системах

ОПК-1 Владеть: базовыми знаниями о типовых технических средствах автоматизации и управления

6.1.2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			текущий	рубежный
1	Раздел 1. Основные химические законы. Строение вещества.	ОПК-1	ЛР№1, ЛР№2	Тест№1
2	Раздел 2. Закономерности протекания химических процессов.	ОПК-1	ЛР№3, ЛР№4, ЛР№5	Тест№2
3	Раздел 3. Химия элементов.	ОПК-1	ЛР№6, ЛР№7	Тест№3

Формами аттестации по дисциплине являются тесты (Т), лабораторные работы (ЛР).

6.2. Оценочные средства для входной, текущей и промежуточной аттестации (аннотация).

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Тест входного контроля	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	Тест №1	Система стандартизированных заданий, позволяющая	Фонд тестовых заданий

		автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	
3	Тест №2	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Тест №3	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
7	ЛР №1	Средство проверки практических навыков в экспериментальной работе с приборами и реактивами.	Методическое пособие
8	ЛР №2	Средство проверки практических навыков в экспериментальной работе с приборами и реактивами.	Методическое пособие
9	ЛР №3	Средство проверки практических навыков в экспериментальной работе с приборами и реактивами.	Методическое пособие
10	ЛР №4	Средство проверки практических навыков в экспериментальной работе с приборами и реактивами.	Методическое пособие
11	ЛР №5	Средство проверки практических навыков в экспериментальной работе с приборами и реактивами.	Методическое пособие
12	ЛР №6	Средство проверки практических навыков в экспериментальной работе с приборами и реактивами.	Методическое пособие
13	ЛР №7	Средство проверки практических навыков в экспериментальной работе с приборами и реактивами.	Методическое пособие

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Резяпкин, В. И. Химия : интенсивный курс подготовки к тестированию и экзамену / В. И. Резяпкин. — Минск : ТетраСистемс, Тетралит, 2019. — 320 с. — ISBN 978-985-7081-27-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28284.html> (дата обращения: 01.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Болтromeюк, В. В. Общая химия : учебное пособие / В. В. Болтromeюк. — Минск : Вышэйшая школа, 2012. — 624 с. — ISBN 978-985-06-2144-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20236.html> (дата обращения: 01.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Чикин, Е. В. Химия : учебное пособие / Е. В. Чикин. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 170 с. — ISBN 978-5-4332-0034-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13873.html> (дата обращения: 01.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н. Л. Глинка; под ред. А.И. Ермакова. - Изд. 30-е, испр. - М.: Интеграл-Пресс, 2008. - 728 с.

б) Дополнительная литература:

5. Коровин, Н.В. Общая химия [Текст]: учеб. для вузов / Н. В. Коровин. - Изд. 6-е, испр. - М.: Высш. шк., 2005. - 558 с.
6. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. - 4-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2002. - 368 с.
7. Березин, Б.Д. Курс современной органической химии [Текст]: учеб. пособие для вузов / Б. Д. Березин, Д. В. Березин. - М.: Высш. шк., 2001. - 768 с.
8. Егоров, В. В. Общая химия : учебник для вузов / В. В. Егоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-6936-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153684>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Раздел (тема)	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество

		методические указания, компьютерная программа)			
1.	Раздел 1. Основные химические законы. Раздел 2. Закономерности протекания химических процессов. Строение вещества.	Учебное пособие	Резяпкин В.И.	2014	ЭБС "IPRbooks"
			Чикин Е.В.	2012	ЭБС "IPRbooks"
		Учебное пособие	Болтрюмеюк В.В.	2012	ЭБС "IPRbooks"
2.	Раздел 3. Химия элементов.	Учеб. пособие для вузов	Глинка, Н.Л.	2008	Б-ка, 291 экз.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами, химической лабораторией, приборами и реактивами. Ее содержание представлено в локальной сети факультета и кафедры и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для тренинга по прохождению тестовых заданий и для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры дисплейного класса (в стандартной комплектации).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекции: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, уравнения химических реакций, единицы измерения физических и химических величин, формулировки, обобщения, пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины и математические формулы. Обозначение вопросов, терминов, материалов, которые вызывают

	трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Работа с конспектами и методическими указаниями по выполнению лабораторных работ, изучение химических свойств веществ, химических законов и математических приемов обработки экспериментальных данных, прогнозирование результатов и выводов.