Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
к.т.н. Стрельцов С. А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Стрельцов С. А.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химия

Образовательная программа: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, профиль: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Курс: 3, семестр : 5

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**5**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	58
4	Лекции, час.	34
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	6
11	Самостоятельная работа, час.	50
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	контр.
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ФГОС введен в действие приказом №928 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 12.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ХХТ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.х.н. Апарнев А. И.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Вострецов А. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
	ОПК-1. 1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных
	ОПК-2. 6 Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций / Результаты обучения	Формы организации занятий
ОПК-1. 1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	
Понимать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-2. 6 Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	
Определять способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Общая и неорганическая химия					
1. Химические системы, виды систем, параметры систем. Основы квантовой химии - строение и свойства веществ, их реакционная способность. Квантово-механическая модель атома. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа, атомные орбитали, распределение электронов в атоме по атомным орбиталям. Периодическая зависимость свойств элементов от электронного строения атома.	2	0	0	ОПК-1.1	Лекция

2. Основные виды и характеристики химической связи. Свойства ковалентной связи. Межмолекулярное взаимодействие. Взаимодействие между частицами веществ в различных состояниях	2	0	0	ОПК-1.1	Лекция
3. Стехиометрические расчеты	2	0	0	ОПК-1.1	Лекция
4. Окислительно-восстановительные свойства элементов и окислительно-восстановительные реакции.	2	0	0	ОПК-2.6	Лекция
Дидактическая единица: Физическая химия					
5. Химическая термодинамика. Химические процессы. Виды процессов, параметры процессов. Энергетика и направленность химических процессов.	4	0	0	ОПК-1.1	Лекция
6. Термохимические расчеты. Закон Гесса. Энтропия, энергия Гиббса.	2	0	0	ОПК-1.1	Лекция
7. Химическая кинетика. Скорость реакции и методы ее регулирования. Каталитические процессы.. Химическое и фазовое равновесие	2	0	0	ОПК-1.1	Лекция
8. Гальванический элемент: обозначение, электродные процессы. Расчет электродных потенциалов и напряжения гальванического элемента. Электролизер. Закон Фарадея.	4	0	0	ОПК-2.6	Лекция
9. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Защита материалов от коррозии	4	0	0	ОПК-1.1	Лекция
Дидактическая единица: Коллоидная химия					
10. Дисперсные системы - истинные и коллоидные растворы. Обменные процессы. Растворы. Общие свойства растворов. Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация воды, водородный показатель (pH)	4	0	0	ОПК-1.1	Лекция

11. Равновесие в растворах слабых электролитов и гидролизующихся солей.	2	0	0	ОПК-1.1	Лекция
12. Способы выражения концентрация растворов.	2	0	0	ОПК-2.6	Лекция
Дидактическая единица: Комплексные соединения					
13. Комплексные соединения. Свойства комплексных соединений	2	0	0	ОПК-1.1	Лекция

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Общая и неорганическая химия					
1. Определение молярной массы металла. Окислительно-восстановительные реакции	4	1	4	ОПК-2.6	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Физическая химия					
2. Химическая термодинамика	4	1	4	ОПК-2.6	Лабораторная работа
3. Кинетика химических реакций	4	1	4	ОПК-2.6	Лабораторная работа
4. Электрохимические процессы	4	1	4	ОПК-2.6	Лабораторная работа

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Определение молярной массы металла. Окислительно-восстановительные реакции	Лб	Выполняет следующие виды работ: выбирает оптимальные способы и средства проведения экспериментальных исследований по определению молярной массы металла
2	Химическая термодинамика	Лб	Выполняет следующие виды работ: проводит экспериментальные исследования по энергетики химических процессов
3	Кинетика химических реакций	Лб	Выполняет следующие виды работ: проводит экспериментальные исследования кинетики химических реакций
4	Электрохимические процессы	Лб	Выполняет следующие виды работ: проводит экспериментальные исследования электрохимических процессов

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				

1	Контрольные работы	ОПК-1.1,ОПК-2.6	10	2
При подготовке к контрольной работе - посещает консультации; -анализирует текст лекций, формулирует вопросы; -сравнивает информацию, полученную на лекциях, с информацией в других учебных материалах Задания контрольных работ приведены в методическом пособии: Химия : задачи и упражнения для практических занятий : методическое руководство для всех факультетов по техническим специальностям и направлениям дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. А. Рогожников и др.]. - Новосибирск, 2010. - 63 с. : табл.. : Апарнев А. И. Химия. Сборник задач и упражнений : учебно-методическое пособие / А. И. Апарнев, А. А. Казакова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 77, [3] с. : табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241178 Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев, А. В. Логинов, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242689.- Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-1.1,ОПК-2.6	36	4
При подготовке к занятиям студент выполняет следующие виды деятельности: -посещает консультации; -анализирует текст лекций, формулирует вопросы; -отвечает на вопросы, составлет краткие конспекты по выбранным темам для самостоятельной работы, проводит сверстку информации; -формулирует и составляет задания по выбранным темам; -выполняет домашние задания по основным разделам: химические системы (растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы); химическая термодинамика и кинетика (энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования); реакционная способность веществ (химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь); химическая идентификация (качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ); -прорешивает типовые задания; -работает с диагностическими материала: Апарнев А. И. Химия. Сборник задач и упражнений : учебно-методическое пособие / А. И. Апарнев, А. А. Казакова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 77, [3] с. : табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241178 Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев, А. В. Логинов, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242689.- Загл. с экрана. Апарнев А. И. Химия : [учебное пособие] / А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2021.- 79, [1] с. : табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243853				
3	Дополнительная учебная деятельность	ОПК-1.1,ОПК-2.6	0	0
: Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев, А. В. Логинов, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242689.- Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	ОПК-1.1,ОПК-2.6	4	0

При подготовке к экзамену студент :
-посещает консультации;
-анализирует текст лекций, формулирует вопросы;
-сравнивает информацию, полученную на лекциях, с информацией в других учебных материалах;
-просматривает ответы на вопросы, заданные ранее, анализирует краткие конспекты по выбранным темам для самостоятельной работы, в том числе сверстки информации;
-работает с образцами контролирующих материалов;
-выполняет домашние задания:
-прорешивает типовые задания, сравнивает различные варианты решения задач;
-работает с диагностическими материалами, устанавливает пробелы в подготовке и устраняет их, используя соответствующие учебно-методические материалы: Апарнев А. И. Химия. Сборник задач и упражнений : учебно-методическое пособие / А. И. Апарнев, А. А. Казакова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 77, [3] с. : табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241178 Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев, А. В. Логинов, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242689.- Загл. с экрана.

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Совместное оргументированное обсуждение спорного вопроса	

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 5		
Подготовка к занятиям:	7	14
Контролирующие материалы приводятся в "Апарнев А. И. Химия. Сборник задач и упражнений : учебно-методическое пособие / А. И. Апарнев, А. А. Казакова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 77, [3] с. : табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241178"		

Лабораторная:	14	28
Контролирующие материалы приводятся в "Апарнев А. И. Химия : [учебное пособие] / А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2021.- 79, [1] с. : табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243853"		
Контрольные работы:	9	18
Контролирующие материалы приводятся в "Апарнев А. И. Химия. Сборник задач и упражнений : учебно-методическое пособие / А. И. Апарнев, А. А. Казакова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 77, [3] с. : табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241178"		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев, А. В. Логинов, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242689.- Загл. с экрана."		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	**Индикаторы достижения компетенций**	**Формы контроля**		
		Защита Л/Р	**Контр. раб.**	**Экзамен**
ОПК-1	ОПК-1 1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы		+	+
ОПК-2	ОПК-2 6. Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Пресс, И. А. Основы общей химии : учебное пособие / И. А. Пресс. — 4-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 352 c. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/97819.html (дата обращения: 05.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Гаркушин, И. К. Некоторые аспекты современной неорганической химии: в 3 частях. Ч.2. Общие закономерности физико-химических процессов : учебное пособие / И. К. Гаркушин, О. В. Лаврентьева, Н. И. Лисов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 337 c. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/111699.html (дата обращения: 05.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. 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 c. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/109527.html (дата обращения: 05.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Основы химии: Учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 560 с.: 60x90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-905554-40-7, 400 экз. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=421658 - Загл. с экрана.

5. Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия : Учебник для вузов / Н. Н. Павлов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-8579-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177840 (дата обращения: 19.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. 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 (дата обращения: 19.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Соболева, И. Г. Сборник задач по общей химии : учебно-методическое пособие / И. Г. Соболева, А. В. Дудкин. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 72 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/116170.html (дата обращения: 05.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Избранные главы общей химии. Окислительно-восстановительные процессы : учебное пособие для студентов нехимических направлений подготовки технических специальностей вузов / А. Г. Дедов, С. И. Тюменова, Е. В. Рогалева [и др.]. — Москва : ЭкОНис, 2017. — 88 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/71459.html (дата обращения: 05.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Тимакова Е. В. Физическая химия. Электрохимические системы : [учебное пособие] / Е. В. Тимакова, А. А. Казакова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2020.- 114, [1] с. : табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242907

Интернет-ресурсы

1. ANCHEM.RU : российский химико-аналитический портал. – 2002– . – URL: http://www.anchem.ru (дата обращения: 14.09.2021). – Текст : электронный.

2. ChemNet : портал фундаментального химического образования России. Наука. Образование. Технологии. – URL: http://www.chemnet.ru/ (дата обращения: 30.12.2021). – Текст : электронный.

3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://e.lanbook.com. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Апарнев А. И. Химия : [учебное пособие] / А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2021.- 79, [1] с. : табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243853

2. Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев, А. В. Логинов, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242689.- Загл. с экрана.

3. Апарнев А. И. Химия. Сборник задач и упражнений : учебно-методическое пособие / А. И. Апарнев, А. А. Казакова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 77, [3] с. : табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241178

4. Общая и неорганическая химия: практикум : учебное пособие / составители Е. Г. Зиновьева [и др.]. — Чебоксары : ЧГУ им. И.Н. Ульянова, 2025. — 112 с. — ISBN 978-5-7677-3929-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/511449 (дата обращения: 19.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 PTC MathCAD

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных занятий

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	pH-метр pH-150M	Измерение концентрации вещества
2	Микроскоп Микромед С-12	Для проведения лабораторных занятий

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	весы лаборат	Для проведения лабораторных занятий