

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «ХИМИЯ»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль: Электропривод и автоматика  
Квалификация выпускника: Бакалавр  
Форма обучения: Заочная  
Институт: Институт управления, автоматизации и информационных технологий  
Факультет: Факультет управления и автоматизации  
Кафедра-разработчик: Неорганической химии имени профессора Н.С. Ахметова  
Курс; семестр: 1; 1, 2

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	4	0,11
Лабораторная работа	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	56	1,56
Форма аттестации: Зачет (2 сем), Контрольная работа (2 сем)	4	0,11
Всего	72	2

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 144 от 28.02.2018) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника для профиля «Электропривод и автоматика» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

А.И. Хамитова

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Неорганической химии имени профессора Н.С. Ахметова, протокол от 21.05.2021 г. № 6.

Заведующий кафедрой *Согласовано* А.М. Кузнецов

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Химия» являются:

- а) формирование фундаментальной системы химических знаний о взаимосвязи между строением вещества и его химическими свойствами,
- б) обучение способам применения квантово-механических, структурных, термодинамических и кинетических представлений для объяснения и предсказания основных закономерностей протекания химических реакций,
- в) раскрытие сущности процессов, происходящих в ходе химических превращений веществ,
- г) формирование понятия о связи свойств химических веществ и их влияния на окружающую среду и человека;
- д) развитие интеллектуальных возможностей и стиля мышления студентов через демонстрацию роли химии в познании законов природы и материальной жизни общества, в решении глобальных проблем человечества: культуры, науки, истории, обусловленности развития химической науки потребностями производства и быта.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Электропривод и автоматика» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Химия» обучающийся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Предшествующих дисциплин нет

Дисциплина «Химия» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Безопасность жизнедеятельности
2. Производственная практика (преддипломная практика)
3. Учебная практика (ознакомительная практика)
4. Экология

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач**

ОПК-3.1. Знает физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования

ОПК-3.2. Умеет применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, функции одной и нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, математической статистики и численных методов, физические законы механики, молекулярной физики, химии, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых профессиональных задач

ОПК-3.3. Владеет методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

- периодическую систему и строение атомов;
- химическую связь, типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая), теорию валентных связей, теорию гибридизации;
- строение вещества в конденсированном состоянии;
- растворы, способы выражения концентраций;

- равновесие в растворах;
- окислительно-восстановительные реакции;
- электролиз;
- з) коррозию металлов;
- и) химические источники тока;
- гидролиз солей.

**Уметь:**

- воспроизводить основные факты, законы, теории химии, характеризующие вещество и химический процесс;
- записывать в математической форме законы химии и осуществлять расчеты по формулам и уравнениям химических реакций;
- на основании законов и теорий химии описывать и прогнозировать химические свойства веществ, обосновывать оптимальные условия протекания химических процессов.

**Владеть:**

- навыками экспериментальной работы в химической лаборатории;
- навыками анализа строения и свойств химических соединений;
- навыками проведения термодинамических расчётов;
- навыками записи уравнений химических реакций.

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Строение атома и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	1	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>1</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Химические процессы	2	2		4	4	49	Лабораторная работа; Тест
	<b>Итого по семестру</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>49</b>	<b>Зачет, Контрольная работа</b>

**5. Содержание лекционных занятий по темам**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Строение атома и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	2	Строение атома и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2.	Химические процессы	2	Термодинамика химических процессов	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
<b>ВСЕГО</b>		<b>4</b>		

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

## 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Химические процессы	2	Гидролиз	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2.		2	Окислительно-восстановительные реакции	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
<b>ВСЕГО</b>		<b>4</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Строение атома и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	7	подготовка к контрольной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2.	Термодинамика химических процессов	16	подготовка к тестированию	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
3.	Гидролиз	15	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
4.	Окислительно-восстановительные реакции	18	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
<b>ВСЕГО</b>		<b>56</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Термодинамика химических процессов	1	проверка тестирования	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2.	Гидролиз	1	прием лабораторной работы, проверка тестирования	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
3.	Окислительно-восстановительные реакции	2	прием лабораторной работы, проверка тестирования	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Химия» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>2-й семестр</b>			
Лабораторная работа	2	20	40
Тест	4	40	60
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Н.Ш. Мифтахова, Т.П. Петрова, Общая и неорганическая химия [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018	111 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
М. К. Азизова, Л. И. Бадьгина, Н. С. Ахметов, Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2014	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=50685">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=50685</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н. С. Ахметов, Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/130476">https://e.lanbook.com/book/130476</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Е. И. Тупикин, Химия. В 2 ч. Часть 1. Общая и неорганическая химия [Прочее] Учебник для вузов: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/452738">https://urait.ru/bcode/452738</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н. Н. Павлов, Общая и	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=4034">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=4034</a>

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Химия» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Химия»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Химия»:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 № 16/2189/Б;

Офисные и деловые программы: 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях

Офисные и деловые программы: Компьютерная деловая игра для профессиональной подготовки специалистов по управлению предприятиями

Офисные и деловые программы: Константа: Управление процессами.

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Химия 8-11 класс. Виртуальная лаборатория

Научное ПО: Gaussian G09W Full Version от 22.12.2015 №15/2174/Б21.21э12.2015;

Научное ПО: Gaussian G16W Full Version 18/2143/Б от 01.10.2018;

Научное ПО: Gaussian G16l Full Version 18/2253/Б от 26.12.2018;

Научное ПО: GaussView 6.0.16W 18/2252/Б от 26.12.2018;

Научное ПО: Mathcad Education

Научное ПО: Mathematica Standard

Научное ПО: Aspen HYSYS (ANSYS Academic Research Mechanical and CFD; ANSYS LS-DYNA; ANSYS LS-DYNA HPC-8)

Научное ПО: MATLAB Academic (в комплекте с Simulink Academic)

Научное ПО: Виртуальный осмотр места происшествия: Учебно-методический комплекс

Научное ПО: Виртуальный обыск (выемка): Учебно-методический комплекс

ПО имеющее лимит по сроку использования (закупленное ВУЗом)

Научное ПО: STATISTICA Academic До августа 2021

Научное ПО: Hyperworks До декабря 2020

САПР: САПР CAD Assyst System

САПР: КОМПАС-3D LT v12

ПО для перевода: АBBYY Lingvo x3 Английская версия от 19.11.2008 AL14 -1S1V05-102;

ПО для перевода: АBBYY Lingvo x3 Европейская версия от 19.11.2008 AL14-2S1V05-102;

Программирование: Adobe Dreamweaver CS4;

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Предусмотрено использование дополнительных средств визуализации информации:

I. Лекционные занятия:

А) Комплект электронных презентаций;

Б) Аудитория, рассчитанная на 200 студентов, оснащенная презентационной техникой (экран,

ноутбук);

В) Наглядные пособия:

1. Образцы алмазов (стразы).
2. Уголь.
3. Графит.
4. Хлор.
5. Бром.
6. Йод.
7. Кремний.
8. Сера.
9. Кристалл горного хрусталя.
10. Образец запаянного оксида серы(VI).
11. Олеум.
12. Образцы металлов Na, K, Mg, Al, Sb, Pb, Sn.
13. Образцы металлов d-элементов.
14. Обесфосфоренная кость.
15. Образцы стекол.
16. Насыщенный раствор  $PbI_2$ .
17. Образец тихоокеанской конкреции (Mn).
18. Кристалл  $CuSO_4$ .
19. Посеребряная колба.
20. Кристалл бихромата аммония.
21. Кристалл квасцов.
22. Образцы минералов.
23. Платиновая сетка.

г) Модели шаростержневые:

1. Модель  $BeH_2$  (линейная).
2. Модель  $BF_3$  (треугольная).
3. Модель  $CH_4$  (тетраэдр).
4. Модель  $NH_3$  (тетраэдр).
5. Модель  $H_2O$  (тетраэдр).
6. Модель  $PCl_5$  (тригональная бипирамида).
7. Модель  $ClF_3$  (T-образная).
8. Модель  $SF_6$  (октаэдр).
9. Модель  $IF_5$  (квадратная пирамида).
10. Модель  $IF_7$  (пентагональная бипирамида).
11. Модель  $P_4$ .
12. Модель графита.
13. Модель алмаза.
14. Модель серы (зигзагообразная).
15. Модель серы (корона).
16. Модель  $SiO_2$ .
17. Решетка  $NaCl$ .
18. Решетка  $NaCl$  (плотная упаковка).
19. Объемноцентрированная решетка.
20. Объемноцентрированная (плотная упаковка).
21. Гранецентрированная решетка.
22. Гранецентрированная (плотная упаковка).
23. Гексагональная решетка.
24. Гексагональная (плотная упаковка).
25. Модель борнитрида.
26. Модель урана.
27. Модель S орбитали.
28. Модель Px орбитали.
29. Модель  $dz^2$  орбитали.
30. Модель  $dx^2 - y^2$  орбитали.

31. Модель dxу орбитали.
32. Модель структуры льда.
33. Модель селена.
34. Модель теллура.
35. Борозон.
36. Модель тория.
37. Модель вюрцита ( ZnS).

д) Приборы:

1. Аппарат Киппа.
2. Прибор для электролиза H<sub>2</sub>O.
3. Прибор Марша.
4. Светящиеся трубки с инертными газами.
5. Катодные лучи (бабочка).
6. Прибор для электролиза NaCl.
7. Термоскоп.
8. Гальванический элемент.
9. Установка для диффузии водорода через пористый стакан.
10. Спиртовка.
11. Протон.
12. Выпрямитель.
13. Латер для протона.
14. Весы.
15. Набор разновесов.
16. Слайды для протона по теме "Периодическая система", "Строение атома".

е) Таблицы:

Периодическая система элементов Д.И Менделеева.

Свойства простых веществ.

1. Плотность простых веществ.
2. Температура плавления простых веществ.
3. Стандартная энтропия простых веществ.
4. Стандартные электродные потенциалы простых веществ в водном растворе.
5. Стандартные электродные потенциалы E<sub>0298</sub> некоторых окислительно-восстановительных систем в водных растворах.
6. Стандартные изобарные потенциалы  $\Delta G_{0298}$  образования некоторых веществ.

## II. Лабораторные работы

а) 4 лаборатории общей площадью 400 кв. метров, оснащенные шкафами вытяжной вентиляции, сушильными печами, водоструйными насосами, электронными и теххимическими весами, калориметрами, рН-метрами и т.д.

б) 2 лаборатории с местами студентов, оснащенными компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде

### 13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Химия» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Химия» используются следующие образовательные технологии:

В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;

- • системы дистанционного обучения;
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм»).