

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 «**ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**»

Направление подготовки:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль:	Проектирование современных материалов на основе цифровых технологий
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт технологии легкой промышленности, моды и дизайна
Факультет:	Факультет дизайна и программной инженерии
Кафедра-разработчик:	Неорганической химии имени профессора Н.С. Ахметова
Курс; семестр	1; 1, 2

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	14	0,39
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	147	4,08
Форма аттестации: Контрольная работа (2 сем), Экзамен (2 сем)	9	0,25
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 701 от 02.06.2020) по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов для профиля «Проектирование современных материалов на основе цифровых технологий» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Е.В. Гусева

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 «Общая и неорганическая химия» являются:

- а) формирование системы общехимических знаний;
- б) формирование представлений взаимосвязи химических свойств веществ и их строения;
- в) формирование представлений о химическом процессе;
- г) формирование представлений о направлении протекания химического процесса.
- д) формирование знаний химии, создающих основу успешного усвоения материаловедческих и специальных дисциплин;
- е) формирование общехимических знаний как основы успешной профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Проектирование современных материалов на основе цифровых технологий» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» обучающийся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Физика (школьный курс)
2. Химия (школьный курс)

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2. Композиционное материаловедение
3. Композиционные функциональные материалы и изделия на их основе
4. Контроль качества в материаловедении
5. материаловедение
6. Методы исследования материалов и процессов
7. Организация эксперимента
8. Основы научных исследований
9. Основы физико-химии полимеров
10. Перспективные материалы и технологии
11. Физико-химический анализ сырья, материалов и конструкций
12. Физическая и коллоидная химия
13. Экология

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания

ОПК-1.1. Знает подходы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.2. Умеет применять естественнонаучные и общеинженерные знания

ОПК-1.3. Владеет современными методами моделирования и математического анализа

ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

ОПК-4.1. Знает методы и способы проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности

ОПК-4.2. Умеет обрабатывать и представлять экспериментальные данные

ОПК-4.3. Владеет навыками проведения измерений и наблюдений и обработки и представления экспериментальных данных

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

основные методы наблюдения за проведением химических опытов и методы обработки экспериментальных данных, используемых в общей и неорганической химии.

основные химические законы;

основные закономерности протекания химических процессов;

свойства основных классов неорганических соединений.

Уметь:

Воспроизводить основные факты, законы, теории химии, характеризующие вещество и химический процесс;

на основании законов и теорий химии описывать и прогнозировать химические свойства веществ; обосновывать оптимальные условия протекания химических процессов.

записывать в математической форме законы химии и осуществлять расчеты по формулам и уравнениям химических реакций.

Владеть:

навыками обращения с химическим веществом с соблюдением правил техники безопасности;

навыками оформления отчета по лабораторным работам

навыками расчета термодинамических, кинетических характеристик процессов для обоснования получения неорганических веществ;

навыками самостоятельной работы с различными информационными источниками для объяснения и решения теоретических и практических задач, связанных с профессиональной деятельностью.

Навыками экспериментальной работы в химической лаборатории;

навыками анализа строения и свойств химических соединений с помощью современных методов моделирования;

навыками самостоятельной работы с информационными источниками для поиска сведений об химических определениях, понятиях и терминах, а также химических реакциях или процессах.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ 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.	Общая химия	1	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	1	2				7	
1.	Основы химических процессов и свойства основных классов неорганическая	2	4		14	4	140	Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен

№ 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
	соединений							
	Итого по семестру	2	4		14	4	140	Контрольная работа, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Общая химия	2	Электронное строение атомов, периодический закон и периодическая система химических элементов. Периодические свойства химических элементов.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2.	Основы химических процессов и свойства основных классов неорганических соединений	4	Химические свойства основных классов неорганических соединений на примере s-, p-, d-элементов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
	ВСЕГО	6		

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.	Основы химических процессов и свойства основных классов неорганических соединений	2	Реакции с изменением степени окисления элементов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2.		2	Реакции без изменения степени окисления элементов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.		3	Реакции с участием комплексных соединений	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.		4	Реакции с участием p-элементов 7 и 4 групп	ОПК-1.1 ОПК-1.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
				ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5.		3	Реакции с участием d-элементов на примере соединений марганца и железа	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
	ВСЕГО	14		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Электронное строение атомов, периодический закон и периодическая система химических элементов. Периодические свойства химических элементов.	4	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2.	Химическая связь и строение вещества	3	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.	Общие закономерности протекания химических процессов	40	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.	Реакции с изменением степени окисления элементов	10	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5.	Процессы в растворах. Реакции без изменения степени окисления элементов.	30	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
6.	Химические свойства основных классов неорганических соединений на примере s-, p-,d-элементов	60	подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
	ВСЕГО	147		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Общие закономерности протекания химических процессов	1	прием экзамена, проверка контрольной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2.	Реакции с изменением степени окисления элементов	1	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.	Процессы в растворах. Реакции без изменения степени окисления элементов	1	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.	Химические свойства основных классов неорганических соединений на примере s-, p-,d-элементов	1	прием лабораторной работы, прием экзамена	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
	ВСЕГО	4		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Общая и неорганическая 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
2-й семестр			
Лабораторная работа	5	18	30
Контрольная работа	1	18	30
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

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 «Общая и неорганическая 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. Теория и практика	http://ft.kstu.ru/ft/Mikhtakhova-Obshchaya_i_neorganicheskaya_khimiya_2018.pdf

[Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018	Доступ с IP адресов КНИТУ
Е.В. Гусева, Л.В. Антонова, Химия [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : КНИТУ, 2008	http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Antonowa_Ximij.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
М.М. Петрова, Т.Е. Бусыгина, Е.В. Гусева, Химия d-металлов [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2013	43 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н. . Ахметов, М. . Азизова, Л. . Бадыгина, Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Лабораторные работы] учеб. пособие: СПб. : Лань, 2014	129 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.С. Ахметов, Общая и неорганическая химия [Учебник] учебник: СПб. М. ; Краснодар : Лань, 2014	100 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. В. Суворов, А. Б. Никольский, Общая и неорганическая химия в 2 т [Прочее] Учебник Для академического бакалавриата: Москва : Юрайт, 2016	https://urait.ru/bcode/384671 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Общая и неорганическая 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

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: 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 «Общая и неорганическая 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»:

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»:

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

При изучении дисциплины «Химия» 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 SO_3 .
 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.
 24. Наглядные витрины 1,2,3,4,5,6,7,8 групп периодической системы элементов Д.И.Менделеева
- 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 (т-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_2O .
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. Латр 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 E⁰₂₉₈ некоторых окислительно-восстановительных систем в водных растворах.
6. Стандартные изобарные потенциалы G⁰₂₉₈ 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 «Общая и неорганическая химия» составляет 6 ч.

В процессе освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» используются следующие образовательные технологии:

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе составляет 6 часов. В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

традиционные технологии: индивидуальная работа - подготовка отчета по проделанной лабораторной работе, составление конспекта лекций;

интерактивные технологии: модульно – рейтинговая технология с укрупнением блоков теоретического материала; диалоговые технологии (устные опросы, опрос «вопрос-ответ», работа у доски, самостоятельная работа в команде); защита отчета по проделанной лабораторной работе, дискуссия, командная работа под руководством преподавателя, решение проблемных ситуаций.