

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:	Конструирование и производство изделий из композиционных материалов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
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 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Е.Е. Стародубец

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 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,
- в) 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 «Общая и неорганическая химия» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» 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. Предшествующих дисциплин нет

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

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2. Материаловедение
3. Органическая химия
4. Пиротехнические композиционные материалы
5. Теоретические основы специальных композитов
6. Физико-химические основы наукоемких технологий
7. Экология

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

ОПК-1.1. Знает подходы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.2. Умеет применять естественнонаучные и общинженерные 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 химические законы;

основные закономерности протекания химических процессов;

свойства основных классов неорганических соединений

Уметь:

описывать свойства неорганических веществ и их применение на основе квантово-механических, структурных, термодинамических и кинетических представлений;

применять основные химические законы, термодинамические справочные данные и

количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;

оценивать возможность и условия протекания химических процессов;

рассчитывать термодинамические характеристики процессов для обоснования технологических цепочек получения неорганических веществ;

обосновывать принципы получения неорганических веществ

Владеть:

навыками выполнения основных химических операций;

навыками обращения с химическим веществом с соблюдением правил техники безопасности;

навыкам оформлению отчета по лабораторным работам

навыками расчета термодинамических характеристик процессов для обоснования

технологических цепочек получения неорганических веществ;

навыками самостоятельной работы с различными информационными источниками (на

бумажных и электронных носителях, в том числе, среды Internet) для поиска сведений об

отдельных определениях, понятиях и терминах для объяснения их применения в практических

ситуациях; решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с

профессиональной деятельностью

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.	Строение атома	1	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	1	2				7	
1.	Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева	2			3	0,5	25	Контрольная работа; Экзамен
2.	Химическая связь в простых и сложных неорганических соединениях	2	2		2	1	25	
3.	Химический процесс	2	2		3	1	25	
4.	Химические реакции с участием	2			6	1	45	Контрольная работа; Лабораторная

№ 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 s-, p- и d-элементов							работа; Экзамен
5.	Растворы	2				0,5	20	Контрольная работа
	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.	Строение атома	2	Строение атома	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3
2.	Химическая связь в простых и сложных неорганических соединениях	2	Теория валентных связей	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.	Химический процесс	1	Основы химической термодинамики	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.		1	Химическое равновесие	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.	Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева	2	Строение атома	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2
2.		1	Периодические свойства	ОПК-1.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
				ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.	Химическая связь в простых и сложных неорганических соединениях	2	Теория валентных связей	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.	Химический процесс	2	Понятие об энтальпии, энтропии и энергии Гиббса	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5.		1	Химическое равновесие	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2
6.	Химические реакции с участием соединений s-, p- и d-элементов	6	Химические свойства неорганических соединений	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2
	ВСЕГО	14		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Строение атома	7	подготовка к контрольной работе	ОПК-1.3
2.	Строение атома и периодические свойства атомов	25	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену, проработка лекционного материала	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.	Основные положения теории валентных связей. Модель отталкивания электронных пар	25	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену, проработка лекционного материала	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.	Термодинамические расчеты. Направление протекания химических реакций	25	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену, проработка лекционного материала	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5.	Химические свойства простых и сложных веществ	45	оформление отчётов, 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
6.	Способы выражения концентрации	20	подготовка к контрольной работе	ОПК-1.1

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	растворенного вещества			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.	Строение атома и периодические свойства	0,5	прием экзамена, проверка контрольной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.2
2.	Типы химической связи. Использование метода ТВС для определения пространственной структуры молекул	1	прием экзамена, проверка контрольной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3.	Термодинамические расчеты, определение направления протекания химических реакций	1	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 неорганических веществ. Способы получения, реакции гидролиза и ОВР. Специфические свойства отдельных простых и сложных соединений	1	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2
5.	Способы выражения концентрации растворенного вещества в растворе	0,5	проверка контрольной работы	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			
Контрольная работа	1	30	45
Лабораторная работа	3	6	15
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. . Ахметов, М. . Азизова, Л. . Бадьгина, Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Лабораторные работы] учеб. пособие: СПб. : Лань, 2014, УНИЦ КНИТУ	129 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н. С. Ахметов, Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2020	https://e.lanbook.com/book/130476 Режим доступа: по подписке КНИТУ
О.И. Малючева, К.А. Зинкичева, Ф.И. Рахматуллина [и др.], Общая и неорганическая химия [Учебник] : Казань : Изд-во КНИТУ, 2013, УНИЦ КНИТУ	71 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
А. В. Суворов, А. Б. Никольский, Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1 [Прочее] Учебник Для СПО: Москва : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/452622 Режим доступа: по подписке 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	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50685 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н. Ш. Мифтахова, Т. П. Петрова, Общая и неорганическая химия. Теория и практика [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018	http://ft.kstu.ru/ft/Mikhtakhova-Obshchaya_i_neorganicheskaya_khimiya_2018.pdf Доступ с IP адресов 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/>

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

Профессиональные базы данных:

1. Национальный институт стандартов и технологии?. – Доступ свободный: <https://www.nist.gov/>
2. Журналы по химии – Доступ свободный: <http://www.abc.chemistry.bsu.by/free-journals/j.html>
3. Центр данных фотоядерных экспериментов. Реляционные базы данных по атомным ядрам и ядерным реакциям (ЛЯЯД ОЭПВАЯ) – Доступ свободный: <http://cdfc.sinp.msu.ru/>

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, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Общая и неорганическая химия»:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

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;

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий:

а) Лекционные аудитория, рассчитанная 200 студентов, оснащенная презентационной техникой (экран, ноутбук), имеются комплект электронных презентаций и 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.

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 dz² 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).

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. Латер для протона.
14. Весы.
15. Набор разновесов.
16. Слайды для протона по теме "Периодическая система", "Строение атома".

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 ΔG_{0298} образования некоторых веществ.

б) Для проведения лабораторных работ используются 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.

в) Два дисплейных класса (Д-217, 222а), используемые для проведения контроля работы студентов и самостоятельной работы, оснащены 20 компьютерами AMD Phenom II x4 955/4Gb/500Gb/Benq 19.5 с возможностью подключения к сети «Интернет», которые обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ;

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе

1. Операционная система OpenSUSE
2. Браузер Firefox для доступа в ИКС КНИТУ MOODLE и к образовательным ресурсам в сети интернет.
3. Офисный пакет LibreOffice

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:

Информационные технологии: система дистанционного обучения и контроля знаний MOODLE, доступ через глобальную сеть Интернет к нормативным и законодательным актам, электронным библиотечным ресурсам, патентный поиск;

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

Интерактивные технологии: работа у доски, самостоятельная работа в команде; защита отчета по проделанной лабораторной работе, дискуссия, командная работа под руководством преподавателя, решение проблемных ситуаций.