

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: 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья  
Профиль: Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий  
Квалификация выпускника: Бакалавр  
Форма обучения: Заочная  
Институт: Институт пищевых производств и биотехнологии  
Факультет: Факультет пищевых технологий  
Кафедра-разработчик: Неорганической химии имени профессора Н.С. Ахметова  
Курс; семестр 1; 1, 2

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	8	0,22
Лабораторная работа	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	151	4,19
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 № 1041 от 17.08.2020) по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья для профиля «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Т.Н. Гришаева

---

### **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:

Целями освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» являются

- а) формирование знаний о строении вещества, закономерностях протекания химических процессов,
- б) обучение технологии получения и свойствах веществ в лаборатории и промышленности,
- в) обучение способам применения новых технологий и формирование общехимических знаний как основы успешной профессиональной деятельности,
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в области естественных наук и их взаимосвязи с природой.

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

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» обучающийся по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

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

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

1. Аналитическая химия и ФХМА
2. Биохимия
3. Основы и методы научных исследований свойств растительного сырья и готовой продукции
4. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
5. Производственная практика (проектно-технологическая практика)
6. Учебная практика (Технологическая практика)
7. Физическая и коллоидная химия

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

**ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности**

ОПК-2.1. Знает фундаментальные основы и методы исследований естественных наук, используемые для решения задач в области производства продуктов питания из растительного сырья

ОПК-2.2. Умеет применять стандартные методики измерения параметров сырья, полуфабрикатов и готовых изделий при производстве продуктов питания из растительного сырья

ОПК-2.3. Владеет навыками проведения исследований и анализа полученных результатов для решения задач в области производства продуктов питания из растительного сырья

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

- основные понятия и законы химии; - классификацию неорганических веществ; - строение простых и сложных веществ; - основные закономерности протекания химических процессов; - свойства растворов неэлектролитов и электролитов; - окислительно-восстановительные процессы; - свойства химических элементов; з) комплексообразование в растворах; и) области применения различных элементов и их соединений в пищевой промышленности; - токсичность

элементов и их соединений.

**Уметь:**

- пользоваться учебной, справочной, специальной и периодической литературой; - прогнозировать свойства атомов и их важнейших соединений по положению элементов в периодической системе Д. И. Менделеева; - определять возможности и пути самопроизвольного протекания химических процессов и определять направления химических процессов и управлять ими; - составлять уравнения реакций гидролиза и ОВР; - называть неорганические вещества по международной номенклатуре; - оценивать токсичность химических веществ и находить способы защиты от нее.

**Владеть:**

- навыками ведения химического эксперимента в условиях лаборатории; - методикой расчетов термодинамических величин химических реакций; - основными приемами проведения физико-химических измерений; - методами приготовления растворов заданной концентрации; - способами безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием.

**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
	<b>Итого по семестру</b>	<b>1</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Химическая связь. Растворы.	2	1				30	Контрольная работа; Лабораторная работа; Тест; Экзамен
2.	Основные закономерности протекания химических процессов	2	1		2		30	
3.	Химические реакции.	2	2		4	2	30	
4.	Химия s- и p-элементов.	2	1				30	
5.	Комплексные соединения.	2	1			2		Контрольная работа; Лабораторная работа; Тест
6.	Химия d-элементов.	2			2		24	Контрольная работа; Лабораторная работа; Тест; Экзамен
	<b>Итого по семестру</b>	<b>2</b>	<b>6</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>Контрольная работа, Экзамен</b>

## 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.	1	Строение атома	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.		1	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периодические свойства	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3.	Химическая связь. Растворы.	1	Химическая связь.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4.	Основные закономерности протекания химических процессов	1	Химическая термодинамика	ОПК-2.1 ОПК-2.2
5.	Химические реакции.	1	Гидролиз.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
6.		1	Окислительно-восстановительные реакции.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
7.	Химия s- и p-элементов.	1	Химия s- и p-элементов	ОПК-2 ОПК-2.1
8.	Комплексные соединения.	1	Состав, строение, номенклатура комплексных соединений d-элементов.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</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.	Основные закономерности протекания химических процессов	2	Определения энтальпии растворения кристаллогидрата	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.	Химические реакции.	2	Гидролиз	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3.		2	Окислительно-восстановительные реакции	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4.	Химия d-элементов.	2	Получение и свойства комплексных соединений	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Периодические свойства химических элементов	7		ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.	Строение атома	30	подготовка к контрольной работе	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3.	Химическая термодинамика	30	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4.	Гидролиз. Окислительно-восстановительные реакции	30	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5.	Химия s- и p-элементов.	30	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
6.	Состав, строение, номенклатура комплексных соединений d-элементов.	24	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>151</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.	Проверка лабораторных работ	2	проверка контрольной работы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.	Проверка лабораторных работ	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		

### 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
<b>2-й семестр</b>			
Лабораторная работа	6	18	30
Контрольная работа	1	18	30
Экзамен	1	24	40
<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 «Общая и неорганическая химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Н.С. Ахметов, Общая и неорганическая химия [Учебник] учебник: СПб. М. ; Краснодар : Лань, 2014	100 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н. . Ахметов, М. . Азизова, Л. . Бадьгина, Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Лабораторные работы] учеб. пособие: СПб. : Лань, 2014	129 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Т.Е. Бусыгина, А.И. Хамитова, Л.В. Антонова, Процессы в водных растворах [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2011	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.И. Хамитова, Л.В. Антонова, В.К. Половняк [и др.], Координационные соединения [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2005	417 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Т.Е. Бусыгина, А.И. Хамитова, Л.В. Антонова [и др.], Основы химической термодинамики [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2005	418 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «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
Т.Е. Бусыгина, Л.В. Антонова, А.И. Хамитова, Лабораторный практикум по химии [Электронный ресурс] : Казань : КНИТУ, 2010	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Hamitova-LPPH.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Hamitova-LPPH.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
, Строение атома. Периодическая система элементов [Методическое пособие] Контрольные задания к самостоятельной работе: Казань : , 1999	6 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Периодический закон и периодические свойства химических элементов [Прочее] практикум: Казань : , 2005	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
М.М. Петрова, А.М. Кузнецов, Е.М. Зуева, Комплексные соединения. Теория валентных связей [Электронный ресурс] тесты: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Petrova-Kompleksnyye_soedineniya_Teoriya_valentnykh_svyazei.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Petrova-Kompleksnyye_soedineniya_Teoriya_valentnykh_svyazei.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
М.М. Петрова, Е.М. Зуева, Гидролиз [Электронный ресурс] тесты: Казань : КНИТУ, 2011	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Petrova_hydroliz_tests.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Petrova_hydroliz_tests.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
Т.Н. Гришаева, Т.Т. Зинкичева, А.И. Хамитова, Окислительно-восстановительные реакции [Электронный ресурс] тесты : [методические указания]: Казань : Изд-во КНИТУ, 2020	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Khamitova-Okislitelno- vosstanovit_reaktsii_Testy.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Khamitova-Okislitelno- vosstanovit_reaktsii_Testy.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
А.И. Хамитова, Т.Т. Зинкичева, Т.Н. Гришаева, Химическое равновесие	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Khamitova-Khimicheskoe_ravnovesie_Testy.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Khamitova-Khimicheskoe_ravnovesie_Testy.pdf</a>

[Электронный ресурс] тесты : [методические указания]: Казань : Изд-во КНИТУ, 2020	Доступ с IP адресов КНИТУ
, Комплексные соединения. Теория валентных связей [Электронный ресурс] Тесты: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/61863.html">http://www.iprbookshop.ru/61863.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
А.И. Хамитова, Л.В. Антонова, Т.Е. Бусыгина, Строение атома. Электронная оболочка атома [Электронный ресурс] тесты: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Busigina-stroenie_atoma.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Busigina-stroenie_atoma.pdf</a> 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/>

**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 «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

## ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Лабораторная посуда,
2. Химические реактивы
3. Приборы:  
Аппарат Киппа.  
Прибор для электролиза  $H_2O$ ,  
Прибор Марша.  
Светящиеся трубки с инертными газами.  
Катодные лучи (бабочка).  
Прибор для электролиза  $NaCl$ .  
Термоскоп.  
Гальванический элемент.  
Установка для диффузии водорода через пористый стакан.  
Спиртовка.  
Протон.  
Выпрямитель.  
Латер для протона.  
Весы.  
Набор разновесов.
4. Наглядные пособия.  
Образцы алмазов (стразы).  
Уголь.  
Графит.  
Хлор.  
Бром.  
Йод.  
Кремний.  
Сера.  
Кристалл горного хрусталя.  
Образец запаянного  $SO_3$ .  
Олеум.  
Образцы металлов Na, K, Mg, Al, Sb, Pb, Sn. Образцы металлов d-элементов.  
Обесфосфоренная кость.  
Образцы стекол.  
Насыщенный раствор  $PbI_2$ .  
Образец тихоокеанской конкреции (Mn).  
Кристалл  $CuSO_4$ .  
Посеребряная колба.  
Кристалл бихромата аммония.  
Кристалл квасцов.  
Образцы минералов.  
Платиновая сетка.  
Наглядные витрины 1,2,3,4,5,6,7,8 групп периодической системы элементов Д.И. Менделеева.
5. Модели шаростержневые.  
Модель  $BeH_2$  (линейная).  
Модель  $BF_3$  (треугольная).  
Модель  $CH_4$  (тетраэдр).  
Модель  $NH_3$  (тетраэдр).  
Модель  $H_2O$  (тетраэдр).  
Модель  $PCl_5$  (тригональная бипирамида).  
Модель  $ClF_3$  (т-образная).

Модель SF6 (октаэдр).  
Модель IF5 (квадратная пирамида).  
Модель IF7 (пентагональная бипирамида).  
Модель P4.  
Модель графита.  
Модель алмаза.  
Модель серы (зигзагообразная).  
Модель серы (корона).  
Модель SiO<sub>2</sub>.  
Решетка NaCl.  
Решетка NaCl (плотная упаковка).  
Объемноцентрированная решетка.  
Объемноцентрированная (плотная упаковка).  
Гранецентрированная решетка.  
Гранецентрированная (плотная упаковка).  
Гексагональная решетка.  
Гексагональная (плотная упаковка).  
Модель борнитрида.  
Модель урана.  
Модель S орбитали.  
Модель P орбитали.  
Модель dz<sup>2</sup> орбитали.  
Модель dx<sup>2</sup> – y<sup>2</sup> орбитали.  
Модель dx орбитали.  
Модель структуры льда.  
Модель селена.  
Модель теллура.  
Борозон.  
Модель тория.  
Модель вюрцита (ZnS).

техническими средствами обучения:

1. Презентационная техника,
2. ПК с доступом в интернет.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

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

1. Операционная система «Linux»
2. Браузер «Firefox»
3. Виртуальная система обучения «Moodle»

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Общая и неорганическая химия» составляет 4 ч.

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

В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- 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);

- системы дистанционного обучения;
- обсуждение и разрешение проблем.