

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.
« 27 » 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине

По дисциплине Б1.В.ОД.5 «Неорганическая химия»

Направление подготовки (специализации) 19.03.03 «Продукты питания
животного происхождения»

Профиль «Технология мяса и мясных продуктов»

Программа подготовки «Академический бакалавриат»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Институт, факультет: Институт пищевых производств и биотехнологии,
Факультет пищевых технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Кафедра неорганической химии

Курс, семестр Курс 1, семестр 1,2

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	4	0,111
Практические занятия	4	0,111
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	6	0,166
Самостоятельная работа	193	5,361
Форма аттестации (зачет, экзамен)	экзамен, 9	
Всего	216	6

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (Приказ № 211 от 12 марта 2015) по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» для профиля «Технология мяса и мясных продуктов», на основании учебного плана для набора обучающихся 2015, 2016, 2017 года.

Разработчик программы:

доцент
(должность)


(подпись)

Гришаева Т.Н.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры неорганической химии, протокол от «10» 10 2017 г. № 2

Зав. кафедрой, профессор


(подпись)

Кузнецов А.М.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета пищевых технологий от «23» 10 2017 г. № 3

Председатель комиссии, профессор

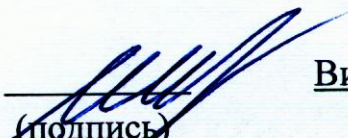

(подпись)

Сироткин А.С.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

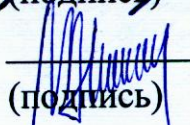
Протокол заседания методической комиссии факультета химических технологий от 26.10.2017 № 2

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

Виноградова С.С.
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ОД.5 «Неорганическая химия» являются: а) приобретение студентами знаний о строении и свойствах неорганических веществ; б) приобретение студентами знаний о теоретических основах и общих закономерностях протекания химических реакций; в) обучение способам получения и применения неорганических веществ; г) раскрытие сущности процессов, происходящих в растворах электролитов; д) практическая подготовка студентов по неорганической химии с учетом современных тенденций развития химической науки.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ОД.5 «Неорганическая химия» относится к базовой части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения профессиональной и научно-исследовательской видов деятельности.

Дисциплина Б1.В.ОД.5 «Неорганическая химия» изучается в 1 семестре и является предшествующей и необходимой для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.11 Биохимия;
- б) Б1.Б.9 Органическая химия;
- в) Б1.В.ОД.6 Аналитическая химия и физико-химические методы исследования»;
- г) Б1.В.ОД.6 Физическая и коллоидная химия;
- е) Б1.В.ДВ.4.1 Экология;
- д) Б1.Б.13 Безопасность жизнедеятельности.

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ОД.5 «Неорганическая химия» могут быть использованы при прохождении учебной, производственной и преддипломной практик и выполнении выпускной квалификационной работы, могут быть использованы в производственно-технологической и экспериментально-исследовательской деятельности по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-2 способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения.

2. ПК-14 готовность давать оценку достижениям глобального пищевого рынка, проводить маркетинговые исследования и предлагать новые конкурентоспособные продукты к освоению производителем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

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

2) Уметь:

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

3) Владеть:

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

4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.ОД.5 «Неорганическая химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС	
1	Строение атома. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь. Растворы.	1	2	2	-	32	Рубежный контроль знаний (РК): РК №1
2	Основные закономерности протекания химических процессов	1	1	2	-	32	РК №1
3	Химические реакции.	1	1	-	-	32	
4	Химия s- и p-элементов.	1	-	-	2	32	ЛР № 1,2
5	Комплексные соединения.	1	-	-	1	32	ЛР №3
6	Химия d-элементов.	1	-	-	3	33	ЛР №4-6
Экзамен							

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Строение атома. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь. Растворы.	2	Химическая связь.	Понятие о химической связи. Фундаментальные характеристики молекулы. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Теория взаимного отталкивания электронных пар. Теория молекулярных орбиталей. Ионная связь. Металлическая связь.	ОПК-2, ПК-14.

2	Основные закономерности протекания химических процессов	1	Химическая термодинамика.	Химическая термодинамика. Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Тепловые эффекты и термохимические уравнения. Закон Гесса. Энтропия и второе начало термодинамики. Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы. Влияние температуры на направление протекания химических процессов.	ОПК-2, ПК-14
3	Химические реакции.	1	Окислительно-восстановительные реакции.	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Типы ОВР. Направление ОВР: окислительно-восстановительные потенциалы. Химические источники тока.	ОПК-2, ПК-14

6. Содержание практических занятий

Целями проведения практических работ при изучении дисциплины Б1.В.ОД.5 «Неорганическая химия» являются:

- а) формирование навыков работы в группе и участия в дискуссии;
- б) формирование навыков проведения расчетных работ по темам дисциплины;
- в) формирование навыков работы с литературными источниками и презентациями лекций при подготовке к семинарскому занятию;
- г) формирование навыков аккуратного и точного выполнения расчетов по заданной методике.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование практической работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Строение атома. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь. Растворы.	1	Строение атома. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.	Электронные конфигурации многоэлектронных атомов. Квантовые числа. Атомная орбиталь. Периодические свойства атомов элементов периодической системы Д.И. Менделеева.	ОПК-2, ПК-14

		1	Химическая связь	Описание пространственной конфигурации молекул в рамках теории взаимного отталкивания электронных пар. Описание электронной конфигурации молекул в рамках теории молекулярных орбиталей.	
2	Основные закономерности протекания химических процессов	2	Химическая термодинамика	Решение задач на определение теплового эффекта реакции, изменение энтропии, энергии Гиббса. Расчет изменения энергии Гиббса реакций при различных температурах. Влияние энтропийного и энтальпийного факторов на направление протекания химических реакций.	ОПК-2, ПК-14

7. Содержание лабораторных занятий

Целями проведения лабораторных работ при изучении дисциплины Б1.В.ОД.5 «Неорганическая химия» являются:

а) формирование навыков поведения и работы в химической лаборатории;

б) формирование навыков работы с кислотами, щелочами, металлами, газо(паро)образными химическими веществами, растворами химических веществ;

в) формирование навыков работы с газовой горелкой;

г) формирование навыков аккуратного и точного выполнения лабораторной работы по заданной методике.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
4	Химия s- и p-элементов.	1	ЛР №1: Химические свойства простых веществ p-элементов.	Получение и химические свойства простых веществ p-элементов.	ОПК-2, ПК-14
		1	ЛР №2: Химические свойства соединений p-элементов.	Химические свойства соединений p-элементов	

5	Комплексные соединения.	1	ЛР №3: Получение комплексов.	Проведение реакций получения комплексов с различными лигандами.	ОПК-2, ПК-14
6	Химия d-элементов.	1	ЛР №4: Химические свойства простых веществ d-элементов.	Исследование отношения d-металлов к кислотам и щелочам.	ОПК-2, ПК-14
		1	ЛР №5: Кислотно-основные свойства соединений d-элементов.	Получение оксидов и гидроксидов d-элементов и исследование их кислотно-основных свойств.	
		1	ЛР №6: Окислительно-восстановительные свойства соединений d-элементов.	Окислительно-восстановительные свойства соединений Mn(VII), Mn(VI), Mn(IV), Mn(II), Fe(III), Fe(II), Cr(VI).	

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Строение атома.	30	Подготовка к РК №1	ПК-1
2	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.			
3	Химическая связь			
4	Химическая термодинамика.	30	Подготовка к РК №1	ПК-1
5	Химическое равновесие.			
6	Гидролиз	30	Подготовка к РК №1	ПК-1
7	Окислительно-восстановительные реакции			
8	Химия s- и p-элементов.	30	Подготовка к ЛР №1,2	ПК-1, ПК-24, ПК-26.
9	Состав, строение, номенклатура комплексных соединений d-элементов.	30	Подготовка к ЛР №3	ПК-1, ПК-24, ПК-26.
10	Химические свойства простых веществ d-элементов.	27	Подготовка к ЛР №4	ПК-1, ПК-24, ПК-26.
11	Кислотно-основные свойства соединений d-элементов.		Подготовка к ЛР №5	
12	Окислительно-восстановительные свойства соединений		Подготовка к ЛР №6	

	d-элементов			
--	-------------	--	--	--

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

На основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол № 12 от 24 октября 2011 г.) знания студентов оцениваются на основании рейтинговой системы.

При изучении дисциплины Б1.В.ОД.5 «Неорганическая химия» предусматривается выполнение шести лабораторных работ и одной рубежной контрольной работы. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Количество</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
ЛР	6	18	30
РК	1	18	30
<i>Экзамен</i>		24	40
<i>Итого:</i>		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.В.ОД.5 «Неорганическая химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экземпляров в библиотеке КНИТУ
1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов. - СПб.: Лань, 2014. - 752 с.	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50684 . Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ.
2. Хамитова А.И., Антонова Л.В., Бусыгина Т.Е. Процессы в водных растворах: учебное пособие, Казань: Изд-во КНИТУ, 2011. – 108 с.	71 экз. в УНИЦ КНИТУ

Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз. в библиотеке КНИТУ
1. Ахметов Н.С., Азизова М.К., Бадыгина Л.И. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии. – СПб: Лань, 2014. – 368 с.	130 экз. в УНИЦ КНИТУ

2. Антонова Л.В., Бусыгина Т.Е. Простые вещества s- и p-элементов. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2014. - 68с.	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Antonova-prostye_veshchestva.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
2. Хамитова А.И., Зуева Е.М. Общая химия: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2008. – 164с.	115 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Хамитова А.И., Бусыгина Т.Е., Антонова Л.В., Кузнецов А.М. основы химической термодинамики: учебное пособие. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2005. – 104с.	418 экз. в УНИЦ КНИТУ

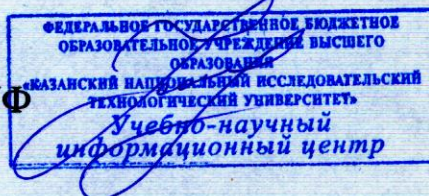
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Основы общей и неорганической химии» предусмотрено использование электронных источников информации:

- Электронный каталог КНИТУ: <http://ruslan.kstu.ru;>
- ЭБС «Лань» (пакет «Химия»): <http://www.e.lanbook.com;>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



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

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

1. Лекционные занятия:

- Учебная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- Комплект электронных презентаций/слайдов, кинофильмов.

2. Лабораторные, практические занятия:

- Химическая лаборатория или учебная аудитория, реактивы, посуда

3. Экзамен:

- Учебная аудитория.

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.

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 P_x орбитали.
29. Модель dz^2 орбитали.
30. Модель $\text{dx}^2 - \text{y}^2$ орбитали.
31. Модель d_{xy} 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. Гальванический элемент.
3. Весы.
4. Набор разновесов.

Таблицы.

Периодическая система элементов Д.И Менделеева.

Строение атома.

1. Схема энергетических уровней и квантовые переходы электрона атома водорода.
2. Форма s, p и d-орбиталей.
3. Радиальное распределение вероятности нахождения электрона (электронной плотности) на расстоянии r от ядра.
4. зависимость энергии ионизации атомов от атомного номера элемента.
5. Зависимость орбитальных радиусов атомов от атомного номера элемента.

Химическая связь.

1. Распределение электронной плотности в молекуле воды.
2. Силы взаимодействия между атомными ядрами и электроном в H_2^+ .
3. Низшие энергетические уровни H_2^+ в зависимости от межъядерного расстояния.
4. Схема образования связывающей и разрыхляющей молекулярных σs - орбиталей.
5. Схема образования связывающей и разрыхляющей молекулярных σz - орбиталей.
6. Схема образования связывающей и разрыхляющей молекулярных πx - орбиталей.
7. Энергетическая диаграмма уровней двухъядерных молекул элементов 2го периода.
8. Схема образования связывающей и разрыхляющей σz - орбиталей молекулы BeH_2 .
9. Энергетическая диаграмма орбиталей линейной трехатомной молекулы без π -связывания на примере BeH_2 .
10. Перекрывание 2s и 2p-орбиталей атома углерода с 1s-орбиталями четырех атомов водорода в молекуле CH_4 .
11. Схема перекрывания орбиталей при образовании σ -, π - и δ -связей.
12. Форма sp- гибридной орбитали.
13. Гибридизация валентных орбиталей.
14. Пространственное расположение связей и конфигурация молекул.
15. Перекрывание орбиталей в молекулах CH_4 , NH_3 , H_2O .
16. Схема МО октаэдрического комплекса.

Энергетика химических превращений.

1. Энтальпийная диаграмма окисления графита.
2. Энтальпийная диаграмма образования HCl из простых веществ.
3. Энтальпийная диаграмма образования NO из простых веществ.
4. Энергетическая схема хода реакции в отсутствие и в присутствии катализатора.

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^0_{298} некоторых окислительно-восстановительных систем в водных растворах.
6. Стандартные изобарные потенциалы ΔG^0_{298} образования некоторых веществ.

13. Образовательные технологии

Дисциплина Б1.В.ОД.5 «Неорганическая химия» не предполагает проведения занятий в интерактивной форме.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Неорганическая химия»
(наименование дисциплины)

По направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»
(шифр) (название)

для профиля подготовки «Технология мяса и мясных продуктов»

для набора обучающихся 2019 года

пересмотрена на заседании кафедры неорганической химии
(наименование кафедры)

№п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от ____ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
	протокол заседания кафедры № 1 от 12.09.2019	есть	Нет			

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- База данных физико-химических свойств соединений национального института стандартов США Доступ свободный:
<https://webbook.nist.gov/chemistry/>

- Электронная библиотека учебных материалов по химии МГУ Доступ свободный: http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/edu_bases.html

- Научная электронная библиотека
[elibrary:https://www.elibrary.ru/defaultx.asp](https://www.elibrary.ru/defaultx.asp)

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»