

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 06 » 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине

По дисциплине Б1.Б.8.1 «Основы общей и неорганической химии»

Направление подготовки (специализации) 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Профиль «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

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	8	0,222
Практические занятия	10	0,277
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	12	0,333
Самостоятельная работа	177	4,917
Форма аттестации (экзамен)	экзамен, 9	0,25
Всего	216	6

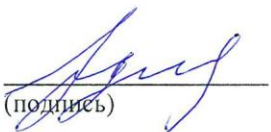
Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (Приказ № 211 от 12 марта 2015) по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» для профиля «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий», на основании учебного плана для набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:

<u>доцент</u> (должность)	 (подпись)	<u>Гришаева Т.Н.</u> (Ф.И.О.)
------------------------------	--	----------------------------------

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры неорганической химии, протокол от «24» 06 2019 г. № 7

Зав. кафедрой, профессор	 (подпись)	<u>Кузнецов А.М.</u> (Ф.И.О.)
--------------------------	--	----------------------------------

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета пищевых технологий от «02» 07 2019 г. № 4

Председатель комиссии, профессор	 (подпись)	<u>Сироткин А.С.</u> (Ф.И.О.)
----------------------------------	---	----------------------------------

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета химических технологий от 28.06.2019 № 5

Председатель комиссии, доцент	 (подпись)	<u>Виноградова С.С.</u> (Ф.И.О.)
Начальник УМЦ	 (подпись)	<u>Китаева Л.А.</u> (Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.Б.8.1 «Основы общей и неорганической химии» 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.Б.8.1 «Основы общей и неорганической химии» относится к базовой части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения профессиональной и научно-исследовательской видов деятельности.

Дисциплина Б1.Б.8.1 «Основы общей и неорганической химии» изучается в 1 семестре и является предшествующей и необходимой для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.9 Биохимия;
- б) Б1.Б.18 Пищевая химия;
- в) Б1.В.ОД.5 Аналитическая химия;
- г) Б1.В.ОД.6 Физическая и коллоидная химия.

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.Б.8.1 «Основы общей и неорганической химии» 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 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- 1. ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию
- 2. ПК-5 способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья;

3. ПК-14 готовность проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций.

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.Б.8.1 «Основы общей и неорганической химии»

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	1	4	-	30	Рубежный контроль знаний (РК): РК №1
2	Основные закономерности протекания химических процессов	1	1	4	-	30	РК №1
3	Химические реакции.	1	2	2	-	30	
4	Химия s- и p-элементов.	1	1	-	4	30	ЛР № 1,2
5	Комплексные соединения.	1	2	-	4	30	ЛР №3
6	Химия d-элементов.	1	1	-	4	27	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.	1	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.	ОК-5, ПК-5

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.	ОК-5, ПК-5
3	Химические реакции.	1	Гидролиз.	Гидролиз солей. Обратимый и необратимый гидролиз. Гидролиз и кислотность среды. Константа гидролиза. Ступенчатый гидролиз.	ОК-5, ПК-5
		1	Окислительно-восстановительные реакции.	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Типы ОВР. Направление ОВР: окислительно-восстановительные потенциалы. Химические источники тока.	
4	Химия s- и p-элементов.	1	Химия s- и p-элементов.	Простые вещества p-элементов: получение, физические и химические свойства. Химические свойства и получение соединений p-элементов.	ОК-5, ПК-5
5	Комплексные соединения.	2	Состав, строение, номенклатура комплексных соединений d-элементов.	Состав комплексных соединений. Классификация комплексов по характеру заряда и природе лигандов. Номенклатура комплексных соединений. Пространственная конфигурация комплексов. Теория валентных связей. Теория кристаллического поля.	ОК-5, ПК-5
6	Химия d-элементов.	1	Химические свойства простых веществ d-элементов.	Отношение d-металлов к кислотам и щелочам.	ОК-5, ПК-5

6. Содержание практических занятий

Целями проведения практических работ при изучении дисциплины Б1.Б.8.1 «Основы общей и неорганической химии» 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.	2	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.	ОК-5, ПК-5
		1	Химическая связь	Описание пространственной конфигурации молекул в рамках теории взаимного отталкивания электронных пар. Описание электронной конфигурации молекул в рамках теории молекулярных орбиталей.	
		1	Приготовление растворов.	Решение задач на приготовление растворов с заданной концентрацией.	
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.	ОК-5, ПК-5

		2	Химическое равновесие.	Запись выражения для константы химической реакции. Расчет значения константы химической реакции. Влияние температуры, давления и концентрации веществ на направление протекания гомогенных и гетерогенных химических реакций.	
3	Химические реакции.	1	Реакции гидролиза.	Запись реакций обратимого и необратимого гидролиза солей. Реакции ступенчатого гидролиза на примере хлорида алюминия и фосфата натрия. Гидролиз ковалентных соединений. Запись выражения и расчет значения константы гидролиза.	ОК-5, ПК-5
		1	Окислительно-восстановительные реакции.	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с участием соединений Fe(III), Fe(II), Mn(VI), Mn(VII), а также Cl ₂ , I ₂ и H ₂ O ₂ . Установление направления протекания ОВР с помощью значений стандартных окислительно-восстановительных потенциалов систем.	

7. Содержание лабораторных занятий

Целями проведения лабораторных работ при изучении дисциплины Б1.Б.8.1 «Общая и 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
1	Химия s- и p-элементов.	2	ЛР №1: Химические свойства простых веществ p-элементов.	Получение и химические свойства простых веществ p-элементов.	ОК-5, ПК-5, ПК-14.
		2	ЛР №2: Химические свойства соединений p-элементов.	Химические свойства соединений p-элементов	
2	Комплексные соединения.	4	ЛР №3: Получение комплексов.	Проведение реакций получения комплексов с различными лигандами.	ОК-5, ПК-5, ПК-14.
3	Химия d-элементов.	1	ЛР №4: Химические свойства простых веществ d-элементов.	Исследование отношения d-металлов к кислотам и щелочам.	ОК-5, ПК-5, ПК-14.
		1	ЛР №5: Кислотно-основные свойства соединений d-элементов.	Получение оксидов и гидроксидов d-элементов и исследование их кислотно-основных свойств.	
		2	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	ОК-5, ПК-5
2	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.			
3	Химическая связь			
4	Химическая термодинамика.	30	Подготовка к РК №1	ОК-5, ПК-5
5	Химическое равновесие.			
6	Гидролиз	30	Подготовка к РК №1	ОК-5, ПК-5
7	Окислительно-восстановительные реакции			

8	Химия s- и p-элементов.	30	Подготовка к ЛР №1,2	ОК-5, ПК-5, ПК-14
9	Состав, строение, номенклатура комплексных соединений d-элементов.	30	Подготовка к ЛР №3	ОК-5, ПК-5, ПК-14
10	Химические свойства простых веществ d-элементов.	27	Подготовка к ЛР №4	ОК-5, ПК-5, ПК-14
11	Кислотно-основные свойства соединений d-элементов.		Подготовка к ЛР №5	
12	Окислительно-восстановительные свойства соединений d-элементов		Подготовка к ЛР №6	

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.Б.8.1 «Основы общей и неорганической химии» 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.Б.8.1 «Основы общей и неорганической химии» 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.	100 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Ахметов Н.С., Азизова М.К., Бадыгина Л.И. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии. – Спб: Лань, 2014. – 368 с.	129 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Хамитова А.И., Антонова Л.В., Бусыгина Т.Е. Процессы в водных растворах: учебное пособие, Казань: Изд-во КНИТУ, 2011. – 108 с.	70 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. Антонова Л.В., Бусыгина Т.Е. Простые вещества s- и p-элементов. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2014. - 68с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Петрова Т.П., Стародубец Е.Е., Борисевич С.В., Рахматуллина И.Ф., Сафина Л.Р. Химическая связь. Теория валентных связей. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. – 24 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ

3. Петрова М.М., Зуева Е.М., Кузнецов А.М. Комплексные соединения. Теория валентных связей. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. – 52 с.	15 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Петрова М.М., Зуева Е.М., Кузнецов А.М. Комплексные соединения. Теория молекулярных орбиталей. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. – 44 с.	15 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Бусыгина Т.Е., Антонова Л.В., Хамитова А.И. Строение атома. Электронная оболочка атома. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. - 36с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Хамитова А.И., Зуева Е.М. Общая химия: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2008. – 164с.	113 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. 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



10.4. 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>

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 Px орбитали.
29. Модель dz^2 орбитали.

30. Модель $dx^2 - y^2$ орбитали.
31. Модель dx_y 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 σ_s - орбиталей.
5. Схема образования связывающей и разрыхляющей молекулярных σ_z - орбиталей.
6. Схема образования связывающей и разрыхляющей молекулярных π_x - орбиталей.
7. Энергетическая диаграмма уровней двухъядерных молекул элементов 2го периода.
8. Схема образования связывающей и разрыхляющей σ_z - 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 , H_3N , 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.

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

Дисциплина Б1.Б.8.1 «Основы общей и неорганической химии» включает 6 интерактивных часов, что составляет 20% от общего количества аудиторных часов. Интерактивные часы реализуются в виде лабораторных работ в форме лабораторного практикума, а также практических занятий в форме опроса студентов по текущей теме занятия.