

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 «**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В НЕОРГАНИЧЕСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИИ**»

Направление подготовки:	18.03.01 Химическая технология
Профиль:	Технология неорганических веществ
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт нефти, химии и нанотехнологий
Факультет:	Факультет химических технологий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Технологии неорганических веществ и материалов»
Курс; семестр	2; 5, 6

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	10	0,28
Практическое занятие	10	0,28
Контроль самостоятельной работы	20	0,56
Самостоятельная работа	95	2,64
Форма аттестации: Контрольная работа (6 сем), Экзамен (6 сем)	9	0,25
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 922 от 07.08.2020) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология для профиля «Технология неорганических веществ» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

А.А. Юсупова

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технологии неорганических веществ и материалов», протокол от 04.06.2021 г. № 11.

Заведующий кафедрой *Согласовано* А.И. Хацринов

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Современные методы исследования в неорганической технологии» являются:

- а) формирование базовых знаний и представлений о фундаментальных законах и основных методах исследования структуры и физико-химических свойств неорганических веществ и материалов;
- б) сформировать способность обосновывать оптимальный выбор метода анализа, выбора условий и обработки результатов.

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

Дисциплина «Современные методы исследования в неорганической технологии» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Технология неорганических веществ» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Современные методы исследования в неорганической технологии» обучающийся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Введение в специальность "Технология неорганических веществ"
2. Общая и неорганическая химия

Дисциплина «Современные методы исследования в неорганической технологии» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Современные аспекты технологии неорганических веществ
2. Современные технологии неорганических материалов
3. Стандартизация и сертификация в технологии неорганических веществ
4. Сырьевые ресурсы химической технологии
5. Твердофазные реакции
6. Теоретические основы технологии неорганических веществ
7. Технология основного неорганического синтеза
8. Химическая технология неорганических веществ (часть 1)
9. Химическая технология неорганических веществ (часть 2)

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

**ПК-1 Способен использовать нормативную документацию для контроля качества неорганических веществ и материалов на всех этапах жизненного цикла**

ПК-1.1. Знает современные методы контроля и нормативные документы, регламентирующие качество неорганических веществ и материалов

ПК-1.2. Умеет выбирать современные методы и средства контроля, выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений

ПК-1.3. Владеет навыками использования современных методов исследования и нормативно-техническую документацию для оценки неорганических веществ и материалов

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

- теорию и практику процессов в неорганической технологии;
- основные законы, теорий, уравнения современных методов исследований в неорганической технологии;
- природу и сущность явлений, процессов в различных неорганических системах лежащих в основе методов идентификации и определения веществ;

- методы математической статистики для оценки метрологических характеристик результатов исследований.

**Уметь:**

- выбрать оптимальный вариант методики для выполнения конкретной аналитической задачи и разработать стратегию проведения исследования;

- работать с учебной и научной литературой, анализировать информацию и использовать ее для выполнения конкретной аналитической задачи, разрабатывать стратегию проведения эксперимента;

- выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений.

**Владеть:**

- навыками выполнения качественного и количественного анализа некоторых промышленных и природных объектов в неорганической технологии;

- навыками обработки и анализа данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях;

- навыками составления логически выстроенного отчета по выполненному анализу

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ 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.	Характеристика и классификация физико-химических методов анализа. Предел определения и обнаружения, погрешность методов	5	2				7	Контрольная работа	
	<b>Итого по семестру</b>	<b>5</b>	<b>2</b>				<b>7</b>		
1.	Спектроскопические методы анализа: общая характеристика и классификация. Место и роль спектроскопических методов в исследованиях технологий неорганических веществ и материалов	6	2	4			4	17	Коллоквиум; Контрольная работа; Реферат; Экзамен
2.	Методы атомной оптической спектроскопии: атомно-эмиссионный метод, атомно-абсорбционный метод, атомно-	6	2	2			4	17	

№ 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
	флуоресцентный метод							
3.	Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС), метод ЭСХА и др. Оже-электронная спектроскопия, масс-спектрометрия. Рентгенофазовый анализ	6	2	2		4	18	
4.	Методы исследования поверхности. Хроматографический анализ.	6	1	1		4	18	
5.	Физико-механические методы исследования. Пробоотбор и пробоподготовка	6	1	1		4	18	
	<b>Итого по семестру</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>		<b>20</b>	<b>88</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.	Характеристика и классификация физико-химических методов анализа. Предел определения и обнаружения, погрешность методов	2	Физико-химические методы анализа в неорганической технологии	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Спектроскопические методы анализа: общая характеристика и классификация. Место и роль спектроскопических методов в исследованиях технологий неорганических веществ и материалов	2	Место и роль спектроскопических методов в исследованиях технологий неорганических веществ и материалов	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Методы атомной оптической спектроскопии: атомно-эмиссионный метод, атомно-абсорбционный метод, атомно-флуоресцентный метод	2	Методы атомной оптической спектроскопии в неорганической технологии	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС), метод ЭСХА и др. Оже-электронная спектроскопия, масс-спектрометрия. Рентгенофазовый анализ	2	Рентгенофазовый анализ в неорганической технологии	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5.	Методы исследования поверхности. Хроматографический анализ.	1	Хроматографический анализ.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
6.	Физико-механические методы исследования. Пробоотбор и пробоподготовка	1	Физико-механические методы исследования	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>10</b>		

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Спектроскопические методы анализа: общая характеристика и классификация. Место и роль спектроскопических методов в исследованиях технологий неорганических веществ и материалов	2	Предел определения и обнаружения, погрешность методов в неорганической технологии	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	исследованиях технологий неорганических веществ и материалов	2	Спектроскопические методы анализа в неорганической технологии	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Методы атомной оптической спектроскопии: атомно-эмиссионный метод, атомно-абсорбционный метод, атомно-флуоресцентный метод	2	Методы атомной оптической спектроскопии в неорганической технологии	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС), метод ЭСХА и др. Оже-электронная спектроскопия, масс-спектрометрия. Рентгенофазовый анализ	2	Рентгенофазовый анализ	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5.	Методы исследования поверхности. Хроматографический анализ.	1	Методы исследования поверхности	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
6.	Физико-механические методы исследования. Пробоотбор и пробоподготовка	1	Пробоотбор и пробоподготовка	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>10</b>		

## 7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Классификации физико-химических методов анализа	7	написание реферата, подготовка к коллоквиуму, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Спектроскопические методы анализа: общая характеристика и классификация	17	написание реферата, подготовка к коллоквиуму, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Методы атомной оптической спектроскопии	17	написание реферата, подготовка к коллоквиуму, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Оже-электронная спектроскопия, масс-спектрометрия	18	написание реферата, подготовка к коллоквиуму, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5.	Хроматографический анализ: общая характеристика, классификация. Электронная микроскопия	18	написание реферата, подготовка к коллоквиуму, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
6.	Физико-механические методы исследования в неорганической технологии	18	написание реферата, подготовка к коллоквиуму, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>95</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.	Спектроскопические методы анализа: общая характеристика и классификация	4	прием коллоквиума, проверка реферата, экзамен, экзамен	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Методы атомной оптической спектроскопии	4	прием коллоквиума, проверка реферата	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Оже-электронная спектроскопия, масс-спектрометрия	4	прием коллоквиума, проверка реферата	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Хроматографический анализ: общая характеристика и классификация. Электронная микроскопия	4	прием коллоквиума, проверка реферата	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5.	Физико-механические методы исследования	4	прием коллоквиума, проверка реферата	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>20</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Современные методы исследования в неорганической технологии» 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>6-й семестр</b>			
Реферат	1	6	10
Коллоквиум	5	15	25
Экзамен	1	24	40
Контрольная работа	1	15	25
<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 «Современные методы исследования в неорганической технологии» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Т. В. Панова, Современные методы исследования вещества: электронная и оптическая микроскопия [Прочее] учебное пособие: Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=563044">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=563044</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова, Методология и методы научного	<a href="https://urait.ru/bcode/453479">https://urait.ru/bcode/453479</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

исследования [Прочее] Учебное пособие для вузов: Москва : Юрайт, 2020	
В. Ю. Конюхов, И. А. Гоголадзе, З. В. Мурга, Методы исследования материалов и процессов [Прочее] Учебное пособие Для вузов: Москва : Юрайт, 2021	<a href="https://urait.ru/bcode/467320">https://urait.ru/bcode/467320</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н. И. Филимонова, Б. Б. Кольцов, Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур [Прочее] сканирующая зондовая микроскопия: Новосибирск : НГТУ, 2013	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228943">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228943</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
С. И. Гармашов, Методы исследования процессов кристаллизации [Прочее] учебное пособие: Ростов-на-Дону, Таганрог : Южный федеральный университет, 2020	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=612185">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=612185</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Г.Э. Яловега, М.И. Мазурицкий, Рентгеноспектральные методы исследования материалов на основе синхротронного излучения [Прочее] Учебное пособие: Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2019	<a href="http://znanium.com/go.php?id=1088157">http://znanium.com/go.php?id=1088157</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Т. В. Панова, Современные методы исследования вещества. Электронная и оптическая микроскопия [Электронный ресурс] Учебное пособие: Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/60748.html">http://www.iprbookshop.ru/60748.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. А. Невоструев, А. В. Каленский, А. А. Звеков, Спектральные методы исследования в химии [Прочее] учебное пособие: Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437497">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437497</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Т. З. Лыгина, О. А. Михайлова, Физико-химические и адсорбционные методы исследования неорганических природных минеральных сорбентов [Прочее] учебное пособие: Казань : КГТУ, 2009	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258968">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258968</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

## 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
Д. Вудраф, Т. Делчар, Современные методы исследования поверхности [Прочее] : М. : Мир, 1989	3 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Г. . Пигрова, Современные методы исследования структуры материалов [Прочее] Учеб.пособие: СПб. : СЗПИ, 1997	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Методы исследования неорганических материалов [Методическое пособие] рук-во к лаб. работам: Казань : , 1982	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н. . Борисова, Л. . Бугерко, С. . Сирик [и др.], Методы исследования неорганических материалов : Ч.2 [Учебник] : Томск : , 2008	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н. И. Полушин, А. Л. Маслов, И. Ю. Кучина, Сверхтвердые материалы.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/56579.html">http://www.iprbookshop.ru/56579.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

Рентгенографические, электронно-микроскопические и дериватографические методы исследования сверхтвердых материалов [Электронный ресурс] Практикум: Москва : Издательский Дом МИСиС, 2014	
И.В. Лапин, В.В. Жилияков, Структурные методы исследования металлов [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2020	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Физико-химические методы анализа (исследования) [Прочее] учебно-методическое пособие: Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572784">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572784</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Современные методы исследования в неорганической технологии» 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/>
9. Журнал успехи в химии и химической технологии [Электронный ресурс]: <http://acst.muctr.ru>
10. Интернет-журнал о нанотехнологиях. [Электронный ресурс]: <http://www.nanodigest.ru>.
11. Российский электронный НАНОЖУРНАЛ. [Электронный ресурс]: <http://www.nanorf.ru>.
12. Нанотехнологии. Научно-информационный портал по нанотехнологиям [Электронный ресурс]: <http://www.nano-info.ru>.
13. Нанотехнологии: сегодня и будущее. [Электронный ресурс]: <http://www.nanoevolution.ru/cat/nanomedicina>.
14. Журнал "Неорганические материалы" [Электронный ресурс]: <http://www.maik.ru/ru/journal/neorgmat>.
15. Химия и химическая технология в жизни [Электронный ресурс]: <http://www.chemfive.ru/>
16. Успехи современного естествознания [Электронный ресурс]: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=9002>

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 «Современные методы исследования в неорганической технологии»:

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 «Современные методы исследования в неорганической технологии»:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102;  
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

Научное ПО: Gaussian G09W Full Version от 22.12.2015 №15/2174/Б21.21э12.2015;  
Научное ПО: Gaussian G16W Full Version 18/2143/Б от 01.10.2018;  
Научное ПО: Gaussian G16l Full Version 18/2253/Б от 26.12.2018;  
Научное ПО: GaussView 6.0.16W 18/2252/Б от 26.12.2018;

Научное ПО: Mathcad Education  
Научное ПО: Mathematica Standard

Научное ПО: Aspen HYSYS (ANSYS Academic Research Mechanical and CFD; ANSYS LS-DYNA; ANSYS LS-DYNA HPC-8)  
Научное ПО: MATLAB Academic (в комплекте с Simulink Academic)

ПО имеющее лимит по сроку использования (закупленное ВУЗом)

Научное ПО: STATISTICA Academic До августа 2021  
Научное ПО: Hyperworks До декабря 2020

САПР: САПР CAD Assyst System  
САПР: КОМПАС-3D LT v12

ПО для перевода: ABBYY Lingvo x3 Английская версия от 19.11.2008 AL14 -1S1V05-102;  
ПО для перевода: ABBYY Lingvo x3 Европейская версия от 19.11.2008 AL14-2S1V05-102;

Программирование: Adobe Dreamweaver CS4;

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

Материально-техническое оснащение:

Учебная мебель, столы, стулья, оборудование согласно перечня лабораторных работ.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. комплект электронных презентаций/слайдов;
2. аудитория, оснащенная презентационной техникой - проектор, экран, компьютер/ноутбук

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены техническими средствами обучения:

1. презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. рабочие места бакалавров, оснащенные компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Современные методы исследования в неорганической технологии» составляет 6 ч.

В процессе освоения дисциплины «Современные методы исследования в неорганической технологии» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция с разбором конкретных ситуаций)
- системы дистанционного обучения.