

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 «**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЯХ**»

Специальность:	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
Специализация:	Технология энергонасыщенных материалов и изделий
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	Очная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Технология твердых химических веществ»
Курс; семестр	5; 10

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Лабораторная работа	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	36	1
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации: Зачет (10 сем)		
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 907 от 07.08.2020) по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий для специализации «Технология энергонасыщенных материалов и изделий» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

А.В. Станкевич

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология твердых химических веществ», протокол от 19.05.2021 г. № 7.

Заведующий кафедрой *Согласовано* В.Я. Базотов

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Информационные технологии в научных исследованиях» являются:

- а) формирование представления о планировании эксперимента и необходимости выполнения предварительного анализа имеющейся информации об исследуемом объекте (процессе, явлении);
- б) овладение общими базовыми принципами и приемами работы с целью планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных;
- в) введение в круг проблем, связанных с планированием эксперимента и обработкой экспериментальных данных;
- г) выработка навыков планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных с помощью современных программных комплексов.

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

Дисциплина «Информационные технологии в научных исследованиях» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Технология энергонасыщенных материалов и изделий» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Информационные технологии в научных исследованиях» обучающийся по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2. Высшая математика
3. Общая и неорганическая химия
4. Физика
5. Физическая химия

Дисциплина «Информационные технологии в научных исследованиях» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Производственная практика (преддипломная практика)

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

**ПК-1 Способен применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов**

ПК-1.1. Знает теоретические основы физико-химических и физических методов изучения структуры и свойств энергонасыщенных материалов, закономерности проявления физических свойств твердых тел, взаимосвязь физических явлений и методов исследования, нормативную базу метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия; требования и документацию, регламентирующую показатели безопасности и качества энергонасыщенных материалов и изделий на их основе

ПК-1.2. Умеет экспериментально определять основные свойства и структурные характеристики энергонасыщенных материалов; исследовать физические и химические свойства материалов экспериментальными и расчетно-теоретическими методами; подготовить исследуемый образец для проведения различных испытаний.

ПК-1.3. Владеет расчетными и экспериментальными методами анализа физико-химических свойств материалов; навыками работы с современными научными приборами для исследования структуры и физико-химических характеристик энергонасыщенных материалов; корректной обработки и анализа полученных результатов

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

- основные задачи, для которых необходимо планирование эксперимента;
- виды методов планирования экспериментов и этапы разработки активного эксперимента;
- классические факторные эксперименты;
- виды методом обработки экспериментальных данных.

**Уметь:**

- использовать в профессиональной деятельности базовые знания, подходы и методы планирования активного и пассивного эксперимента;
- анализировать результаты эксперимента с использованием современных программных средств.

**Владеть:**

- навыками формирования рабочего алгоритма при планировании эксперимента;
- навыками работы в программных пакетах с целью планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных;
- навыками анализа факторного эксперимента, построения модели эксперимента и обработки экспериментальных данных.

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 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.	Назначение и задачи курса	10	2			7	7	Собеседование
2.	Основы планирования эксперимента	10	2			7	7	
3.	Планирование эксперимента с помощью численного моделирования	10	6		4	7	7	Лабораторная работа; Собеседование
4.	Анализ результатов факторного эксперимента. Построение модели.	10	6		6	7	7	
5.	Эксперименты для смесей. Теоретические диаграммы Гиббса-Розебома	10	2		8	8	8	Лабораторная работа; Реферат; Собеседование
	<b>Итого по семестру</b>	<b>10</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>Зачет</b>

## 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Назначение и задачи курса	2	Цель, задачи дисциплины, взаимосвязь с другими предметами и курсами, рекомендуемая литература и организация СРС	ПК-1.1 ПК-1.2
2.	Основы планирования эксперимента	2	Типизация задач и виды методов планирования эксперимента. Пассивный и активный	ПК-1.1 ПК-1.2
3.	Планирование эксперимента с помощью численного моделирования	6	Решение типовых задач планирования эксперимента методами наименьших квадратов, Монте-Карло, Фурье преобразований и конечных элементов. Разработка рекомендаций на основе численного моделирования и оптимизации.	ПК-1.1 ПК-1.2
4.	Анализ результатов факторного эксперимента. Построение модели.	6	Обработка результатов факторного эксперимента. Поиск оптимальных входных параметров. Валидация результатов оптимизации.	ПК-1.1 ПК-1.2
5.	Эксперименты для смесей. Теоретические диаграммы Гиббса- Розебома	2	Теоретические диаграммы состояния "Состав-свойство"	ПК-1.1 ПК-1.2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</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.	Планирование эксперимента с помощью численного моделирования	4	Численный эксперимент в качестве инструмента планирования	ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Анализ результатов факторного эксперимента. Построение модели.	6	Обработка результатов факторного эксперимента.	ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Эксперименты для смесей. Теоретические диаграммы Гиббса- Розебома	8	Теоретический расчёт диаграмм состояния "Состав-свойство"	ПК-1.2 ПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Назначение и задачи курса	7	проработка лекционного материала	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Основы планирования эксперимента	7	проработка лекционного материала	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
3.	Планирование эксперимента с помощью численного моделирования	7	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Анализ результатов факторного эксперимента. Построение модели.	7	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5.	Эксперименты для смесей. Теоретические диаграммы Гиббса-Розебома	8	написание реферата, подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</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.	Назначение и задачи курса	7	опрос	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Основы планирования эксперимента	7	опрос	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Планирование эксперимента с помощью численного моделирования	7	опрос, прием лабораторной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Анализ результатов факторного эксперимента. Построение модели.	7	опрос, прием лабораторной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5.	Эксперименты для смесей. Теоретические диаграммы Гиббса-Розебома	8	опрос, прием лабораторной работы, проверка реферата	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>		

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Информационные технологии в научных исследованиях» 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>10-й семестр</b>			
Собеседование	5	24	40
Лабораторная работа	3	26	42
Реферат	1	10	18
<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 «Информационные технологии в научных исследованиях» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
В. И. Вершинин, Н. В. Перцев, Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента [Электронный ресурс] учебное пособие: Санкт-Петербург : Лань, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/115525">https://e.lanbook.com/book/115525</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Д. А. Косых, А. Л. Воробьёв, И. И. Любимов, Планирование и организация эксперимента в управлении качеством [Электронный ресурс] Учебное пособие: Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/33648.html">http://www.iprbookshop.ru/33648.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
О. В. Чеснокова, Е. Р. Алексеев, Введение в Octave [Прочее] : Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428930">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428930</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. А. Воевода, Г. В. Трошина, Моделирование матричных уравнений в задачах управления на базе MatLab/Simulink [Прочее] учебное пособие: Новосибирск : НГТУ, 2015	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438455">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438455</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
К. А. Басов, Графический интерфейс комплекса ANSYS [Электронный ресурс] : Саратов : Профобразование, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/87991.html">http://www.iprbookshop.ru/87991.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. Н. Гитов, И. Е. Плещинская, С. И. Дуев [и др.], Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad [Электронный ресурс] Учебное пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62173.html">http://www.iprbookshop.ru/62173.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
О. В. Леонова, Основы научных исследований [Электронный ресурс] Учебное пособие: Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/46493.html">http://www.iprbookshop.ru/46493.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
А.И. Иванов, Н.Ф. Тимербаев, Р.Г. Сафин, Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс] учеб. пособие: Казань : КНИТУ, 2013	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Safin-osnovy.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Safin-osnovy.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
, Основы научных исследований [Методическое пособие] Метод.указ.к лаб.раб.(100800-Энерг.теплотехнол.: Казань : , 2000	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. . Спиридонов, Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов [Прочее] : М. : Машиностроение, 1981	22 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. А. Попов, Оптимальное планирование эксперимента в задачах структурной и параметрической идентификации моделей многофакторных систем [Электронный ресурс] Монография: Новосибирск : Новосибирский	<a href="http://www.iprbookshop.ru/45413.html">http://www.iprbookshop.ru/45413.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

государственный технический университет, 2013	
В.В. Алексеев, В.О. Лукин, И.И. Поникаров [и др.], Основы научных исследований в химической технологии (выполнение отчетной работы) [Электронный ресурс] методические указания: Казань : Изд-во КНИТУ, 2008	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Alekseev_osn-nauchnyh-issled.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Alekseev_osn-nauchnyh-issled.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Информационные технологии в научных исследованиях» 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 «Информационные технологии в научных исследованиях»:

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

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы:

а) комплект электронных презентаций/слайдов,

б) аудитории (И2-325 и И1-210), оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук), интерактивной ультракороткофокусной 3LCD проектором Epson EB-595Wi, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

## 2. Практические занятия

а) компьютерный класс И2-325, оснащенный ПЭВМ типа IBM PC (AMD A10-6700 (3,7GHz,4core) /ЖК 21,5\* монитор Beng WW2270HM V5LHSB) в количестве 10 штук.

б) И1-210, оснащенный плакатами, презентационной техникой (проектор, эк-ран, ноутбук), микроскопом МБС-9.

## 3. Прочее

а) рабочее место преподавателя (И2-325), оснащенное ПЭВМ типа IBM PC с доступом в Интернет.

б) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде (И2-325, И1-208);

а) дополнительные средства визуализации информации: - учебные плакаты и видеофильмы по горному делу; - макеты средств инициирования (КД, ЭД, ОШ, ДШ, Коршун), промышленных шашек-детонаторов.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Информационные технологии в научных исследованиях» составляет 36 ч.

В процессе освоения дисциплины «Информационные технологии в научных исследованиях» используются следующие образовательные технологии:

В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция- беседа, лекция - дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками);
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм», ПОПС).