МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Директор Инженерной школы новых производственных технологий
_____ А.Н. Яковлев
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Статистическая обработка данных			
Направление подготовки/ специальность	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Материаловедение и технологии материалов		
	Наноструктурные материалы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**3**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		-
	ВСЕГО		**48**
Самостоятельная работа, ч			60
ИТОГО, ч			**108**

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	Отделение материаловедения ИШНПТ

Заведующий кафедрой - руководитель ОМ на правах кафедры ИШНПТ		Клименов В.А.
Руководитель ООП		Ваулина О.Ю.
Преподаватель		Лямина Г.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способен использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Р5	УК(У)-1.В2	Владеет опытом статистической обработки результатов эксперимента с учетом наноразмерного состояния исследуемых объектов
			УК(У)-1.У2	Умеет определять необходимые статистические показатели измеренных и/или рассчитанных величин; применять математические уравнения для описания зависимостей, применять методы статистической оптимизации
			УК(У)-1.З2	Знает виды теоретических распределений, статистические показатели эмпирических распределений, разновидности ошибок экспериментальных результатов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компе-тенция
Код	Наименование	
РД-1	Определять разновидности ошибок при статистической обработке результатов параллельных измерений	ОПК(У)-2
РД-2	Понимать виды теоретических распределений, при определении статистических показателей экспериментальны измерений	ОПК(У)-2
РД-3	Рассчитывать статистические показатели измеренных и/или рассчитанных величин	ОПК(У)-2
РД-4	Устанавливать связь двух переменных на основании регрессионного анализа	ОПК(У)-2
РД-5	Использовать математические уравнения для описания экспериментальных зависимостей	ОПК(У)-2
РД-6	Устанавливать связь трех и более переменных на основании факторного эксперимента	ОПК(У)-2
РД-7	Применять методы статистической оптимизации при обработке экспериментальных результатов	ОПК(У)-2

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Теоретические и эмпирические распределения	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	6
	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	8
	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	8
Раздел (модуль) 2. Описание закономерностей *y=f(x)*	РД-4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	6
	РД-5	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Самостоятельная работа	12
Раздел (модуль) 3. Факторные эксперименты. Оптимизация	РД-6	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	10
	РД-7	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1.

Темы лекций:

1. Виды ошибок при проведении анализа структуры, состава и свойств материалов. Эмпирические распределения частот (2 часа). Законы сложения ошибок.
2. Теоретические распределения частот. Специальные распределения (2 часа).
3. Характеристика данных анализа. Статистические методы проверки гипотез (2 часа).

Темы практических занятий:

1. Расчет статистических показателей экспериментальных измерений: среднее, мера рассеяния, выборочный и интерквантильные размахи, ассиметрия и эксцесс. Построение двумерных распределений. (2 часа).
2. Сложение ошибок (2 часа).
3. Проверка распределений на нормальность (Гауссово распределение). Проверка распределения Пуансона. Проверка t и Fраспределений. Установление связи между распределениями (4 часа).
4. Вычисление и обсуждение стандартного отклонения, доверительного интервала. Статистическая оценка качества (4 часа).

Раздел 2.

Темы лекций:

1. Проверка зависимости двух переменных. Корреляционный анализ (2 часа).

2. Характеристика зависимостей. Регрессионный анализ (2 часа).
3. Уравнения, описывающие эмпирические зависимости двух переменных (2 часа).

Темы практических занятий:

1. Проверка взаимосвязи двух переменных, определение констант (2 часа)
2. Градуировка. Определение систематических ошибок (2 часа)
3. Описание закономерностей *y=f(x)* с помощью различных уравнений. Работа в прикладных пакетах программ (8 часов)

Раздел 3.

Темы лекций:

1. Влияние нескольких переменных. Факторный анализ (2 часа).
2. Статистическая оптимизация (2 часа).

Темы практических занятий:

1. Построение полных и дробных факторных планов (4 часа)
2. Оптимизация. Проверка коэффициентов регрессии. Сравнение результатов, полученных для макро, микро и наноматериалов (4 часа)

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом;
- Выполнение индивидуальных заданий;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Выполнение совместного проекта «Статистическая оптимизация технологий подготовки наноматериалов»;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям (тесты на ПЗ и экзамен);

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Берестнева О.Г. Практикум по прикладной математической статистике: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m181.pdf .
2. Ганичева А.В. Прикладная статистика: учебное пособие [Электронный ресурс]. – М: Изд-во: Лань, 2017. — 172 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91890.
3. Ахметова Т.И., Кожевникова И.В. Статистика в химическом анализе: методические указания и контрольные задания для самостоятельной работы [Электронный ресурс]. – Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО КНИТУ, 2014. – 54 с. Режим доступа: https://www.nchti.ru/phocadownload/nchti_ucheb2/nchti_stat-v-him-analyz.pdf

Дополнительная литература:

1. Кацман Ю. Я. Статистическая обработка экспериментальных данных : методические указания к лабораторным работам [Электронный ресурс]. — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m107.pdf

2. Основы аналитической химии: учебник, Т.1 / Под ред. Ю. А. Золотова. – М: Академия, 2012. – 384 с. ISBN 978-5-7695-9123-5.

3. Дёрффель К. Статистика в аналитической химии [Электронный ресурс]. – М: Изд-во Мир, 1994. – 268 с. Режим доступа: https://www.nehudlit.ru/books/detail6748.html

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Годымчук А.Ю. Статистические методы обработки данных [Электронный ресурс]. – Томск: TPU Moodle, 2020. — Схема доступа: Электронный курс LMS https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3931
2. Сайт http://chemstat.com.ru/
3. Бесплатные пакеты: ImageJ https://imagej.nih.gov/ij/download.html, Lightshot https://app.prntscr.com/ru/

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ)**:

WinDjView;
7-Zip;
Adobe Acrobat Reader DC;
Adobe Flash Player;
AkelPad;
Google Chrome;
Tracker Software PDF-XChange Viewer

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1, 203	Комплект оборудования для проведения занятий по основным разделам дисциплины Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1, 210	Комплект оборудования для проведения занятий по основным разделам дисциплины Комплект учебной мебели на 22 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов / специализация «Наноструктурные материалы» (прием 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Г.В. Лямина

Программа одобрена на заседании кафедры наноматериалов и нанотехнологий Института физики высоких технологий
(протокол от «24» июня 2017 г. № 4).

Заведующий кафедрой - руководитель ОМ
на правах кафедры ИШНПТ _____/В.А. Клименов/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания	№ 7 от 30.08.2018 г.
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	№19/1 от 01.07.2019 г.
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. 5. Разработан электронный курс по дисциплинк	№ 35 от 29.06.2020 г.