

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

« 29 » июня 2021 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.03

Статистические методы анализа экспериментальных данных

Учебный план: 2021-2022_ФГОС 3++_29.03.02_Стандартизация и сертификация №1-1-89.plx

Кафедра:

41

Инженерного материаловедения и метрологии

Направление подготовки:
(специальность)

29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий

Профиль подготовки:
(специализация)

Стандартизация и сертификация

Уровень образования:

бакалавриат

Форма обучения:

очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
5	УП	34	34	32	44	4	Экзамен
	РПД	34	34	32	44	4	
Итого	УП	34	34	32	44	4	
	РПД	34	34	32	44	4	

Санкт-Петербург
2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 963

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

Примаченко
Макарович

Борис

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерного материаловедения
и метрологии

Цобкалло Екатерина
Сергеевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Цобкалло Екатерина
Сергеевна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области статистической обработки, анализ планов статистического контроля и приема статистически обоснованных решений на основе данных экспериментов.

1.2 Задачи дисциплины:

Научить основным методикам выполнения экспериментальных исследований.

Принимать статистически обоснованные решения на основе результатов экспериментальных исследований.

Дать навыки определения погрешностей и неопределённостей результатов исследований.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Информационные технологии

Химия

Математика

Физика

Текстильное материаловедение

Прикладная математика

Техническая механика

Взаимозаменяемость и нормирование точности

Инженерная физика

Механическая технология текстильных материалов

Информационные технологии в текстильной промышленности

Техника измерений

Квалиметрия

Технология производства продукции текстильной промышленности

Метрологическое обеспечение испытаний

Организация и технология испытаний текстильных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2 : Способен проводить инспекционный контроль производства
Знать: Основные требования к выполнению экспериментов и их последующей статистической обработке.
Уметь: Использовать и анализировать планы и схемы статистического контроля, применяемые на различных этапах производства; принимать статистически обоснованные решения на основе данных экспериментов и/или наблюдений.
Владеть: Навыками статистической обработки экспериментальных данных; навыками составления плана проведения экспериментальных исследований.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля	
		Лек. (часы)	Пр. (часы)				
Раздел 1. Теория анализа экспериментальных данных.	5					О	
Тема 1. Общие вопросы теории анализа экспериментальных данных.		2	2		ИЛ		
Тема 2. Методы статистического описания экспериментальных данных.		4	4	4	ИЛ		
Тема 3. Методы суммирования составляющих результирующей погрешности.		4	4	4	ИЛ		
Раздел 2. Статистическая обработка многократных измерений.							О
Тема 4. Методы статистической обработки многократных измерений.		4	4	4	ИЛ		

Тема 5. Методы идентификации закона распределения экспериментальных данных.		4	4	4	ИЛ	0
Тема 6. Определение достоверности результатов измерений.		4	4	4	ИЛ	
Раздел 3. Методы оценки погрешностей и неопределённостей.						
Тема 7. Методы оценки погрешностей при однофакторном эксперименте.		4	4	4	ИЛ	
Тема 8. Методы оценки погрешностей при многофакторном эксперименте.		4	4	4	ИЛ	
Тема 9. Методы оценки неопределённостей при экспериментальных исследованиях.		4	4	4	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	32		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		19,5		24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		87,5		56,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-2	Излагает основные требования к выполнению экспериментов и их последующей статистической обработке. Использует и анализирует планы статистического контроля, применяемые на различных этапах производства. Принимает обоснованные решения на основе статистической обработки экспериментальных данных. Правильно применяет компьютерные программные средства для статистической обработки экспериментальных данных.	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)		Обучающийся знает основные требования к выполнению экспериментов и их последующей статистической обработке. Умеет использовать и анализировать планы и схемы статистического контроля, применяемые на различных этапах производства. Принимает статистически обоснованные решения на основе данных экспериментов. Может использовать полученные навыки для статистической обработки экспериментальных данных и для составления плана проведения экспериментальных исследований. Владеет в полном объёме навыками работы с программными средствами для статистического анализа результатов эксперимента.

4 (хорошо)		Обучающийся показывает знания, умения и навыки теоретической и практической работы в области статистического анализа в полном объеме, но в ответах допускает не принципиальные ошибки и неточность в вычислениях
3 (удовлетворительно)		Обучающийся показывает знания, умения и навыки теоретической и практической работы в области статистического анализа в минимально допустимом объеме, в ответах допускает существенные ошибки и неточности в вычислениях, которые не могут в полной мере реализовать решение
2 (неудовлетворительно)		Обучающийся не показывает знаний, умений и навыков теоретической и практической работы в области статистического анализа в минимально допустимом объеме, в ответах допускает грубые ошибки и неточности в вычислениях, которые не могут дать правильного решения. Обучающийся показывает малые, в основном неправильные, умения и навыки практической работы в области статистического анализа, не понимает смысла задания, не может даже наметить план его решения.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	Оценки для ограниченного числа опытов.
2	Оценки для математического ожидания и дисперсии.
3	Доверительный интервал распределения измеряемой величины.
4	Метод построения доверительного интервала измеряемой величины, распределённой по нормальному закону.
5	Сглаживание экспериментальных данных по методу наименьших квадратов.
6	Разновидности погрешностей.
7	Определение и коррекция погрешностей результатов в процессе измерений.
8	Вероятностные оценки ширины распределения.
9	Аналитические модели и параметры законов распределения.
10	Теория расчётного суммирования погрешностей.
11	Расчёт погрешностей результатов прямых многократных измерений.
12	Расчёт погрешностей результатов косвенных измерений.
13	Статистическая обработка многократных измерений.
14	Влияние систематических погрешностей на оценку результатов измерений.
15	Методы идентификации формы закона распределения результатов эксперимента.
16	Примеры построения гистограмм и полигонов распределений.
17	Аппроксимация полигона распределения непрерывной аналитической функцией.
18	Использование критериев согласия при идентификации формы распределения экспериментальных данных.
19	Методы обработки результатов при однофакторном эксперименте.
20	Методы обработки результатов при многофакторном эксперименте.
21	Математические модели многофакторных зависимостей. Методы обработки результатов при однофакторном эксперименте

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Сделать расчёт погрешностей результатов косвенных измерений по представленным данным.
2. Сделать статистическую обработку многократных измерений по представленным данным
3. Определить достоверности результатов измерений. .

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен письменный продолжительностью один час. В билете три вопроса.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Михальчук, А. А., Языков, Е. Г.	Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Часть I. Математические основы	Томск: Томский политехнический университет	2014	http://www.iprbookshop.ru/55195.html
Михальчук, А. А., Языков, Е. Г.	Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Часть II. Компьютерный практикум	Томск: Томский политехнический университет	2015	http://www.iprbookshop.ru/55196.html
Александровская, Ю. П.	Многомерный статистический анализ в экономике	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/79330.html
Михальчук, А. А., Языков, Е. Г.	Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Часть III. Лабораторный практикум	Томск: Томский политехнический университет	2015	http://www.iprbookshop.ru/55197.html

Орлов, А. И.	Прикладной статистический анализ	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2022	https://www.iprbookshop.ru/117038.html
--------------	----------------------------------	------------------------	------	---

6.1.2 Дополнительная учебная литература

Мельниченко, А. С.	Статистический анализ в металлургии и материаловедении	Москва: Издательский Дом МИСиС	2009	http://www.iprbookshop.ru/56206.html
Лемешко, Б. Ю., Лемешко, С. Б., Постовалов, С. Н., Чимитова, Е. В.	Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2011	http://www.iprbookshop.ru/47719.html
Ширкунова, Н. В., Кудрявцев, О. Е., Пожидаева, Е. С., Родительская, Е. В., Турланова, И. М.	Статистический анализ с применением программных средств	Москва: Российская таможенная академия	2017	http://www.iprbookshop.ru/93218.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД (<http://publish.sutd.ru>).
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>).

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Mathcad Education – University Edition Term
MicrosoftOfficeProfessional
Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic
Microsoft Windows
MATLAB
Python

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лаборатория оптимизации текстильных технологий.
2. Лаборатория механики ориентированных полимеров.

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска