ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 17.01.2022

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.17 Методы анализа и обработки экспериментальных данных
для направления 15.03.01 Машиностроение
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Оборудование и технология сварочного производства
форма обучения очная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 03.09.2015 № 957

Зав.кафедрой разработчика,

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сиверин О. О.
Пользователь: sivertnoo
Дата подписания: 13.01.2022

О. О. Сиверин

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ердаков И. Н.
Пользователь: erdakovin
Дата подписания: 12.01.2022

И. Н. Ердаков

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Оборудование и технология
сварочного производства
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Иванов М. А.
Пользователь: ivanovma
Дата подписания: 15.01.2022

М. А. Иванов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: дать знания о современных методах обработки и анализа экспериментальных данных; научить математически обрабатывать экспериментальные данные, их анализировать с учетом закономерностей распределения случайной величины.

Краткое содержание дисциплины

В разделе "Обработка и представление результатов исследований" студенты рассматривают основами методологии научного познания, метрологического и приборно-аппарутрного обеспечения эксперимента, методы исследований в металлургии, элементарные методы обработки данных и принцип машинного обучения. В разделе "Элементы теории вероятности и её применение" студенты знакомятся с понятием "событие", изучают соотношения между ними, с понятием "относительная частота" и "вероятность". Проходят функцию распределения, функцию плотности вероятности и законы распределения случайной величины. В разделе "Математическая статистика и её применение" слушатели учатся определять числовые характеристики случайной величины и рассматривают применение методов математической статистики на практике.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-3 способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	Знать: требования к составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрению результатов исследований и разработок в области машиностроения
	Уметь: составлять научный отчет по выполненному заданию и внедрению результатов исследований и разработок в области машиностроения
	Владеть: навыками составления научных отчетов по выполненному заданию и внедрению результатов исследований и разработок в области машиностроения
ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	Знать: основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации
	Уметь: определять выбирать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации
	Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.12 Научно-исследовательская работа	Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.12 Научно-исследовательская работа	Знать: методики исследований материалов при проведении научно-исследовательских работ. Уметь: обоснованно выбирать методы контроля и анализа материалов при проведении научно-исследовательской работы. Владеть: применения полученных теоретических знаний на практике и при проведении научно-исследовательских работ.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	60	60
подготовка курсовой работы	40	40
подготовка к зачёту	20	20
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Обработка и представление результатов исследований	24	8	16	0
2	Элементы теории вероятности и её применение	8	4	4	0
3	Математическая статистика и её применение	16	4	12	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основы методологии и общая методика научного исследования	2

2	1	Метрологическое и приборно-аппаратурное обеспечение экспериментальных исследований	2
3	1	Техника и методы экспериментальных исследований	1
4	1	Элементарные методы математической обработки экспериментальных данных, правила построения графических зависимостей и оформление результатов научных исследований	2
5	1	Машинное обучение	1
6	2	Функция и плотность распределения случайной величины	2
7	2	Теоретические законы распределения	2
8	3	Числовые характеристики случайных величин	2
9	3	Математическая статистика	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Генеральная совокупность и выборки	4
2	1	Эмпирическая функция распределения	4
3	1	Частотный анализ в Excel	4
4	1	Искусственная нейронная сеть для классификации образцов	4
5	2	Оценка выборочных характеристик эмпирического распределения	2
6	2	Проверка закона распределения	2
7	3	Определение доверительного интервала для выборочных характеристик	2
8	3	Статистический анализ результатов сравнительных испытаний	2
9	3	Исключение грубых ошибок (промахов)	2
10	3	Сравнение средних значений двух выборок	2
11	3	Приближенный метод сравнения двух выборок	2
12	3	Корреляционно-регрессионный анализ	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
обработка экспериментальных данных металлургического процесса	1. Ердаков, И. Н. Организация и методическое планирование эксперимента [Текст]: учеб. пособие по направлению 150400 "Металлургия" / И. Н. Ердаков; ЮУрГУ Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014 2. Шорохова, И.С. Статистические методы анализа: учеб. пособие [Электронный ресурс] / И.С. Шорохова, Н.В. Кисляк, О.С. Мариев. — Электрон. дан. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 300 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98780. — Загл. с экрана. 3. Белокопытов, В.И. Статистические методы управления	60

	качеством металлопродукции: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Красноярск : СФУ, 2011. — 108 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/6054 — Загл. с экрана.	

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Разбор конкретных ситуаций	Практические занятия и семинары	Практические занятия выполняется на основе выданных заданий. Вопросы, вызывающие у студента затруднения, обсуждаются с преподавателем. Таким образом - вес занятий со студентом, проводимых в интерактивных формах, в учебном процессе составляют 72 %.	32

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Обработка и представление результатов исследований	ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	опрос 1	1-20
Элементы теории вероятности и её применение	ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	опрос 2	1-10
Математическая статистика и её применение	ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	опрос 3	1-10
Обработка и представление результатов исследований	ПК-3 способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	опрос 1	21-25
Обработка и представление результатов	ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	задание 1	1-10

исследований			
Элементы теории вероятности и её применение	ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	задание 2	1-5
Математическая статистика и её применение	ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	задание 3	1-6
Обработка и представление результатов исследований	ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	курсовая работа	1-5
Обработка и представление результатов исследований	ПК-3 способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	курсовая работа	6-10
Все разделы	ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	зачет	1-15
Обработка и представление результатов исследований	ПК-3 способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	зачет	6-30

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
опрос 1	Вид контроля: письменный опрос или опрос с использованием портала «Электронный ЮУрГУ». Опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос – 15 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 балл. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,17.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
опрос 2	Вид контроля: письменный опрос или опрос с использованием портала «Электронный ЮУрГУ». Опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос – 15 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 балл. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,17.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
опрос 3	Вид контроля: письменный опрос или опрос с	Зачтено: рейтинг

	использованием портала «Электронный ЮУрГУ». Опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос – 15 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 балл. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,17.	обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
задание 1	Задание выдается на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 заданий из контрольного списка. Время, отведенное на опрос – 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 балл. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,17.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
задание 2	Задание выдается на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 заданий из контрольного списка. Время, отведенное на опрос – 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 балл. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,17.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
задание 3	Задание выдается на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 заданий из контрольного списка. Время, отведенное на опрос – 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 балл. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,17.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
курсовая работа	Задание выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент сдает преподавателю пояснительную записку к курсовой работе на 20-25 страницах в отпечатанном виде, содержащую описание выполнения задания и соответствующие иллюстрации. В процессе проверки определяется: соответствие пояснительной записки заданию и полнота объема. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КР. На защиту студент предоставляет: 1. Задание на курсовую работу; 2.	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85…100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75…84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60…74 % Неудовлетворительно:

	Пояснительную записку. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: Соответствие заданию: 3 балла – полное соответствие заданию, 2 балла – не совсем полное соответствие заданию, 1 балл – не полное соответствие зданию, 0 баллов – не соответствие заданию; Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями, 2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями, 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения, 0 баллов – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер; Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы, 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы, 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы, 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Максимальное количество баллов – 9	Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %
зачет	Промежуточная аттестация включает два мероприятия: опрос и выполнение задания. Контрольные мероприятия промежуточной аттестации проводятся во время зачёта. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Опрос состоит из 3 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

	правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. На выполнение задания отводится 0,5 часа. Критерии оценивания задания: расчет и график выполнены верно – 14 баллов; расчет выполнен верно, график имеет недочеты – 12 балла; расчет имеет недочеты, принцип построения графика верен – 8 балла; расчет и график имеют недочеты – 4 балла; расчет и график имеют грубые замечания – 2 балл; задание не выполнено – 0 баллов. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 20.	

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
опрос 1	1. Перечислите основные этапы процесса познания в современном компьютерном воплощении. 2. Какие методы считаются прямым? 3. Какие методы считаются косвенными? 4. Какие методы считаются совместными? 5. Какие методы считаются совокупными? 6. Опишите разновидности погрешностей измерения. 7. Что называют классом точности средства измерения? 8. Приведите варианты нормирующих значений измеряемой величины при определении класса точности средства измерения. 9. Когда производится периодическая поверка средств измерений? 10. В чем назначение автоматизированных систем научных исследований? 11. Что такое эксперимент, какие бывают виды экспериментов? 12. В чем сущность термодинамического анализа процессов? 13. Какими методами осуществляют оценку структуры сплавов? 14. Как учитывают влияние легирующих элементов на физические свойства сплавов? 15. Какие основные методы определения плотности металлов и сплавов применяют в научных исследованиях? 16. В чем заключается принцип работы машинного обучения? 17. Какие типы машинного обучения вы знаете и в чем их различие? 18. Кратко опишите метод машинного обучения с учителем. 19. Кратко опишите метод машинного обучения без учителя. 20. Кратко опишите метод глубокого машинного обучения. 21. В чем сущность первичной математической обработки экспериментальных данных? 22. Какие виды ошибок могут содержать экспериментальные данные? 23. Какие приемы используют для выявления грубых ошибок? 24. Как построить график эмпирической зависимости с учетом ошибок опытов? 25. В чем сущность и особенности внедрения результатов научных исследований в промышленность?
опрос 2	1. Как называется совокупность элементарных событий? 2. Во сколько раз изменится надежность технологического процесса, если в 2 раза снизится вероятность получения бракованной отливки по вине формы? 3. Для каких событий применяется теорема сложения вероятностей? 4. Какими бывают величины? 5. Характерная особенность случайной величины. 6. В соответствии с нормальным законом можно ли считать годной деталь, если максимальное значение её контролируемого параметра составило 2,5 сигма? 7. В примере 5, чему будет равняться вероятность, если среднее квадратичное отклонение измениться и станет равным 7? 8. Каким правилом пользуются в случае отсева грубых ошибок?

	9. Назовите закон распределения, в котором среднее квадратичное и стандартное отклонение равны. 10. Чему будет равняться значение функции равномерного распределения (см. рис. 14), если x = 2b?
опрос 3	1. У каких распределений нечётные моменты относительно средних значений равны нулю? 2. Чему равен четвёртый центральный момент нормального распределения? 3. Запишите значение квантиля, если он является медианой распределения. 4. Чему равен квантиль для участка функции распределения от минус бесконечность до 0,75? 5. Перечислите точечные оценки функции распределения. 6. Как называют статистику, которая используется для визуализации и интерпретации данных? 7. На какие модели опираются методы проверки гипотез? 8. Как называется статистика, если она оценивает неизвестные параметры случайной величины? 9. На основе чего формулируется статистическая гипотеза? 10. Для чего в гипотезах применяют критерий Фишера?
задание 1	1. Вычислить интервальные частоты для статистического ряда. 2. Построить дискретный вариационный ряд. 3. Найти размах варьирования, моду и медиану. 4. Построить полигон частостей. 5. Провести частоный анализ без указания интервалов карманов. 6. Провести частоный анализ с указанием интервалов карманов. 7. Построить гистограмму. 8. Построить полигон относительных частот. 9. Построить RBF-нейронную сеть для классификации образцов. 10. Обучить нейронную сеть классифицировать сталь по содержанию углерода и хрома на низколегированную, среднелегированную и высоколегированную на 16 и 20 образцах (дополнительно визуализировать данные при помощи графика).
задание 2	1. По примеру средствами MS Excel рассчитать выборочную характеристику (среднее арифметическое значение, дисперсия и стандартное отклонение). 2. По примеру средствами MS Excel рассчитать выборочную характеристику (коэффициент вариации). 3. По примеру средствами MS Excel рассчитать выборочную характеристику (показатель ассиметрии). 4. По примеру средствами MS Excel рассчитать выборочную характеристику (показатель эксцесса). 5. Проверить при помощи MS Excel предположение о нормальном законе распределения величин отбела по данным примера.
задание 3	1. По вариантам требуется подсчитать 90% доверительные интервалы для среднего значения и среднеквадратичного отклонения величин гидроабразивного износа. 2. По вариантам требуется для уровня значимости α=0,05. выяснить, организован ли процесс производства отливок таким образом, что в среднем их износ удовлетворяет техническим условиям – гидроабразивный износ отливок из ВЧ по техническим условиям не должен превышать a=120 мг. 3. По вариантам требуется для уровня значимости α=0,05 выяснить, не содержаться ли ошибочные данные в результатах испытаний. 4. По своему и любому соседнему варианту требуется для уровня значимости α=0,05 выяснить, имеются ли различия износостойкости чугунов. 5. Каждый из 13 чугунов перед заливкой модифицировали добавлением модификаторов А и В. Полученные значения гидроабразивного износа чугунов указаны в таблице. Требуется выяснить, влияет ли вид модификатора на износ чугуна. Использовать свой и последующий вариант. 6. По вариантам провести корреляционно-регрессионный анализ данных. Дополнительнные данные к практическим занятиям и 35 вариантов заданий.zip

курсовая работа	1. Каким образом была сформирована выборка значений технологического параметра? 2. Расскажите методику построения гистограммы относительных частот. 3. Как получили функцию плотности вероятности? 4. Как получили функции распределения? 5. По каким формулам рассчитываются выборочные характеристики? 6. По каким критериям проверятся закон нормального распределения? 7. Расскажите последовательность действий при построении математических выражений функции плотности вероятности и функции распределения? 8. Как образом определялось соответствие процесса требованиям ГОСТ или ТУ при уровне значимости α = 0,05? 9. К какому выводу пришли при выполнении курсовой работы? 10. Перечислите требования к оформлению отчета. Варианты заданий для курсовой работы (35 вариантов).zip
зачет	1. Ошибки, отклонения и распределения случайных величин. 2. Распределение частот. 3. Относительная частота и вероятность. 4. Машинная обучение. 5. Искусственная нейронная сеть. 6. Функция распределения случайной величины. 7. Функция плотности вероятности. 8. Металлургические задачи, решаемые с помощью вероятностных методов. 9. Задачи, решаемые на основе теоремы сложения и умножения вероятностей. 10. Нормальный закон распределения случайной величины. 11. Преимущество нормального закона распределении. 12. Методы математической статистики. 13. Генеральная совокупность и выборка. 14. Графическое изображение выборочных радов распределения. 15. Сущность статистической проверки гипотез. 16. Понятие выборки. 17. Понятие генеральной совокупности. 18. Принцип формирования выборки. 19. Доверительные интервалы. 20. Доверительный уровень и уровень достоверности. 21. Понятие линейной регрессии. 22. Модели линейной регрессии. 23. Полиномиальная регрессия. 24. Первичная и вторичная обработка экспериментальных данных. 25. Расчёт среднего арифметического по совокупности. 26. Расчёт выборочного среднего. 27. Дисперсия. 28. Стандартное отклонение. 29. Числовые характеристики случайных величин. 30. Требования к оформлению результатов научного исследования.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ердаков, И. Н. Организация и методическое планирование эксперимента Текст учеб. пособие по направлению 150400 "Металлургия" И. Н. Ердаков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Металлургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 87, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Практикум по статистике в Excel Текст учеб. пособие для вузов Б. В. Соболь и др. - Ростов н/Д: Феникс, 2010. - 381, [2] с. ил., табл. 21 см
2. Вся высшая математика [Текст] Т. 5 Теория вероятностей. Математическая статистика. Теория игр учеб. для втузов : в 6 т. М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - Изд. 5-е. - М.: URSS : Издательство ЛКИ, 2011. - 293, [1] с.
3. Ильин, В. А. Высшая математика [Текст] учеб. для вузов по направлениям "Экономика", "Менеджмент", "Статистика" и др. В. А. Ильин, А. В. Куркина ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Велби: Проспект, 2007. - 591, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Металлург
2. Литейное производство
3. Кузнечно-штамповочное производство

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для самостоятельной работы студентов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для самостоятельной работы студентов

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шорохова, И.С. Статистические методы анализа: учеб. пособие [Электронный ресурс] / И.С. Шорохова, Н.В. Кисляк, О.С. Мариев. — Электрон. дан. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 300 с. https://e.lanbook.com/book/98780. — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Белокопытов, В.И. Статистические методы управления качеством металлопродукции: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Красноярск : СФУ, 2011. — 108 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/6054 — Загл. с экрана.

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	324 (1)	компьютерная техника