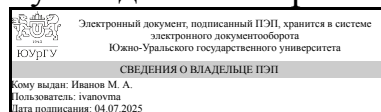


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.27 Методы анализа и обработки экспериментальных данных
для направления 15.03.01 Машиностроение

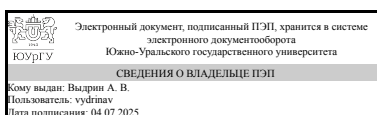
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

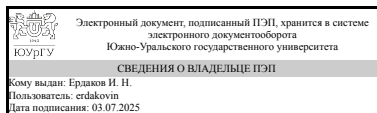
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



А. В. Выдрин

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



И. Н. Ермаков

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 основы методологии научного познания, метрологического и приборно-аппаратурного 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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: системный подход для решения поставленных задач Умеет: критически анализировать и синтезировать информацию Имеет практический опыт: методами поиска необходимой для анализа информации
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знает: Знает методы математического моделирования и анализа данных Умеет: Умеет моделировать и проводить математический анализ с использованием естественнонаучных и инженерных знаний Имеет практический опыт: Владеет методами математического моделирования и анализа данных на практике
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	Знает: Знает правила поиска и отбора технической информации Умеет: Умеет обрабатывать и хранить информацию, необходимую для проведения технического анализа Имеет практический опыт: Владеет методами сбора и обработки собранной информации

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.30 Технологии искусственного интеллекта и

	машинного обучения в машиностроении, ФД.02 Независимая оценка квалификации специалиста сварочного производства, 1.О.29 Коррозия и защита металлов
--	--

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
подготовка практической работы	33,75	33,75
подготовка к зачёту	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид 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	18	6	12	0
2	Элементы теории вероятности и её применение	10	4	6	0
3	Математическая статистика и её применение	20	6	14	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основы методологии и общая методика научного исследования. Метрологическое и приборно-аппаратурное обеспечение экспериментальных исследований. Техника и методы экспериментальных исследований.	6

		Элементарные методы математической обработки экспериментальных данных, правила построения графических зависимостей и оформление результатов научных исследований. Машинное обучение.	
2	2	Функция и плотность распределения случайной величины. Теоретические законы распределения.	4
3	3	Числовые характеристики случайных величин. Математическая статистика.	6

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.	2
3	1	Частотный анализ в Excel.	2
4	1	Искусственная нейронная сеть для классификации образцов.	4
5	2	Оценка выборочных характеристик эмпирического распределения.	2
6	2	Проверка закона распределения.	4
7	3	Определение доверительного интервала для выборочных характеристик.	2
8	3	Статистический анализ результатов сравнительных испытаний.	2
9	3	Определение доверительного интервала для выборочных характеристик.	2
10	3	Статистический анализ результатов сравнительных испытаний.	2
11	3	Исключение грубых ошибок (промахов).	2
12	3	Сравнение средних значений двух выборок. Приближенный метод сравнения двух выборок. Корреляционно-регрессионный анализ.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка практической работы	Ердаков, И. Н. Организация и методическое планирование эксперимента Текст учеб. пособие по направлению 150400 "Металлургия" И. Н. Ердаков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallurgy and casting ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 87, [1] с. ил.	6	33,75
подготовка к зачёту	Ердаков, И. Н. Организация и методическое планирование эксперимента Текст учеб. пособие по направлению 150400 "Металлургия" И. Н. Ердаков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallurgy and casting ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 87, [1] с. ил.	6	20

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	опрос 1	0,1	5	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.	зачет
2	6	Текущий контроль	опрос 2	0,1	5	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.	зачет
3	6	Текущий контроль	опрос 3	0,1	5	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	зачет

						вопрос соответствует 1 балл. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	
4	6	Текущий контроль	задание 1	0,1	5	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.	зачет
5	6	Текущий контроль	задание 2	0,1	5	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.	зачет
6	6	Текущий контроль	задание 3	0,1	5	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.	зачет
7	6	Текущий контроль	практическая работа	0,4	30	Задание выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю отчет. В процессе проверки отчета проверяется: соответствие выданному заданию; полноту выполненной работы. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита ПР. На защиту студент предоставляет: 1. Выданное задание на практическую	зачет

					работу. 2. Пояснительную записку на 20-25 страницах в отпечатанном виде, содержащую описание расчетов и соответствующие иллюстрации. Защита практической 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 техническому заданию: 5 балла – полное соответствие заданию и в полном объеме 4 балла – полное соответствие заданию, не в полном объеме 3 балл – не полное соответствие заданию и в полным объеме 2 балл – не полное соответствие заданию и не в полным объеме 1 балл – не соответствие заданию и в полным объеме 0 баллов – не соответствие заданию и не в полном объеме Качество пояснительной записки: 20 баллов – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала в соответствии с критериями качества работы 15 баллов – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала в соответствии с критериями качества работы, однако с не вполне обоснованными положениями 10 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала в соответствии с критериями качества работы, представлены необоснованные положения 0 балл – 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: 5 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 4 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 3 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, с затруднениями отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание некоторых вопросов, на которые с затруднениями отвечает 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 – 30 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: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	
8	6	Промежуточная аттестация	зачёт	-	20 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	зачет

					оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично 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.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 % Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
УК-1	Знает: системный подход для решения поставленных задач	+	+	+				+	+
УК-1	Умеет: критически анализировать и синтезировать информацию				+	+	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: методами поиска необходимой для анализа информации							+	+
ОПК-1	Знает: Знает методы математического моделирования и анализа данных	+	+	+				+	
ОПК-1	Умеет: Умеет моделировать и проводить математический анализ с использованием естественнонаучных и общеинженерных знаний				+	+	+	+	
ОПК-1	Имеет практический опыт: Владеет методами математического моделирования и анализа данных на практике							+	
ОПК-2	Знает: Знает правила поиска и отбора технической информации	+	+	+				+	
ОПК-2	Умеет: Умеет обрабатывать и хранить информацию, необходимую для проведения технического анализа				+	+	+	+	
ОПК-2	Имеет практический опыт: Владеет методами сбора и обработки собранной информации							+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. 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. Metallургия 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. Соболев 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 вузов : 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. Metallург
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

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

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

8. 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