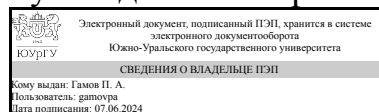


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



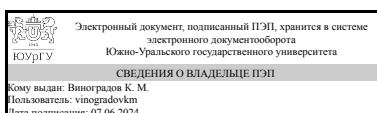
П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.23 Методы анализа и обработки экспериментальных данных для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

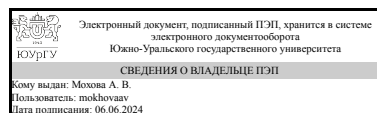
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



А. В. Мохова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является подготовка грамотного, эрудированного бакалавра, знающего современные методы анализа и обработки экспериментальных данных в металлургии, умеющего применять полученные знания в практической работе. Задачи дисциплины: на основе изучения основных методов математической статистики дать знания о направлениях их применения в конкретных условиях с учетом последовательности построения математических моделей; привить навыки построения математических моделей на основе статистического материала и специально поставленных экспериментов, а также научить методам нахождения оптимальных технологических решений с использованием полученных математических моделей.

Краткое содержание дисциплины

Предварительная обработка экспериментальных данных. Точечные и интервальные оценки случайных величин. Статистические гипотезы. Проверка данных на наличие грубых погрешностей. Анализ результатов эксперимента. Дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ. Линейная регрессия. Множественная линейная регрессия.

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: методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа. Умеет: проводить первичную и вторичную обработку экспериментальных данных. Имеет практический опыт: анализа экспериментальных данных в металлургии.
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа. Умеет: планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы Имеет практический опыт: моделирования физических, химических и технологических процессов
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Знает: методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа. Умеет: планировать и проводить эксперименты Имеет практический опыт: физико-химических исследований
ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением	Знает: методы моделирования физических, химических и технологических процессов Умеет: выбирать и применять соответствующие

современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	методы моделирования физических, химических и технологических процессов Имеет практический опыт: применения современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.13 Информатика и программирование, 1.О.09.03 Специальные главы математики, 1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.О.25.01 Металлургия черных металлов, 1.О.22 Теплообмен в материалах и процессах, 1.О.09.02 Математический анализ, 1.О.09.01 Алгебра и геометрия, 1.О.19 Материаловедение, 1.О.10 Физика, 1.О.03 Философия, 1.О.14.03 Компьютерная графика, 1.О.21 Электротехника и электроника, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (3 семестр)	1.О.08 Экономика и управление на предприятии, 1.О.05 Деловой иностранный язык, 1.О.26 Методы и средства контроля качества металлопродукции

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

Дисциплина	Требования
1.О.13 Информатика и программирование	Знает: способы получения и обработки информации из различных источников;,, основные технические средства приема преобразования и передачи информации;,, современные программные продукты , последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач Умеет: работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде;,, участвовать в проектировании технических объектов, работать с компьютером как средством обработки и управления информацией Имеет практический опыт: работы в современных программных продуктах, работы с основными способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работы в современных программных продуктах, работы с компьютером
1.О.19 Материаловедение	Знает: свойства материалов и сплавов, материалы для изделий различного назначения с

	<p>учетом эксплуатационных требований , макроструктура материалов Умеет: применять фундаментальные общеинженерные знания в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, Анализировать качество материалов Имеет практический опыт: использования соответствующих диаграмм и справочных материалов, выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований, Работы с материаловедческим оборудованием</p>
1.О.14.03 Компьютерная графика	<p>Знает: современные информационных технологии и прикладные аппаратно-программные средства, принципы работы современных информационных технологий , Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов. Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, использовать компьютерную графику для решения задач профессиональной деятельности, Читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов. Имеет практический опыт: использования и работы с современными программами, компьютерной графики, получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ</p>
1.О.09.03 Специальные главы математики	<p>Знает: базовые понятия, необходимые для решения задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математическим дисциплинам, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики, основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного Умеет: исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики, применять математические понятия и методы при решении</p>

	<p>прикладных задач Имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, применения теории вероятностей и математической статистики, владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов</p>
1.О.10 Физика	<p>Знает: физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов, главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости Умеет: выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов, производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц Имеет практический опыт: владения физической и естественно-научной терминологией, применения физических законов и формул для решения практических задач</p>
1.О.21 Электротехника и электроника	<p>Знает: особенности выполнения цепочечных расчетов, возможные опасности при работе с электротехникой, основные законы электротехники; принципы построения и функционирования электрических цепей; основные типы, принципы построения и функционирования электро-оборудования и электрических приборов, особенности их применения Умеет: разрабатывать алгоритмы расчета электрических цепей; выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электро-оборудования и электрических приборов; правильно выбирать для своих применений необходимое электро-оборудование и электрические приборы Имеет практический опыт: чтения электрических схем, разработки безопасных электрических схем, владения методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике</p>
1.О.25.01 Metallургия черных металлов	<p>Знает: основное оборудование для производства чугуна и стали, их классификацию, технологии производства чугуна и стали, Структуру интегрированного предприятия, взаимосвязи технологий и оборудования для производства черных металлов, современные программы моделирования процессов производства черных металлов, Методы проведения измерений и наблюдений при производстве черных металлов Умеет: анализировать, составлять и применять техническую документацию, Участвовать в</p>

	<p>управлении профессиональной деятельностью металлургических предприятий, моделировать процессы производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Проводить измерения и наблюдения технологии производства чугуна и стали Имеет практический опыт: работы с технологическими инструкциями, Организации и управлении деятельности металлургических агрегатов, моделирования процессов производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Обработки и представления экспериментальных данных процессов производства черных металлов</p>
1.О.09.01 Алгебра и геометрия	<p>Знает: методы линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые для построения и анализа математических моделей объектов профессиональной деятельности, основные методы решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии, объекты линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые при решении технических задач Умеет: применять изученные свойства объектов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач с практическим содержанием, выбирать методы и алгоритмы решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; использовать математический язык и математическую символику, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения; использовать язык и символику линейной алгебры и аналитической геометрии для исследования свойств объектов из различных областей деятельности Имеет практический опыт: поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний, методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, владеет методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии.</p>
1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация	<p>Знает: теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации; основы обеспечения единства, основные понятия в области метрологии, теории измерений; основные правила и способы контроля и измерения теплотехнических параметров металлургического производства; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, основные положения, термины и требования Системы менеджмента качества (ИСО 9000:2005, ИСО9001:2000) Умеет: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества изделий; представлять</p>

	<p>графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов, устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения и автоматизации для реализации заданных функций и управления металлургическими процессами и оборудованием; выбирать системы и схемы сертификации продукции, следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности Имеет практический опыт: работы на контрольно-измерительном оборудовании; измерения основных физических параметров, измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений, работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами</p>
<p>1.О.09.02 Математический анализ</p>	<p>Знает: методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, основные математические методы , основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения Имеет практический опыт: преобразования объектов математического анализа, решения задач методами математического анализа, решения задач методами математического анализа, навыками систематизации информации</p>
<p>1.О.03 Философия</p>	<p>Знает: основные категории, направления, проблемы, теории и методы философии, законы диалектики, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного и культурного развития, смысл взаимоотношения духовного и телесного, биологического и социального, основные направления, проблемы, методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества, основные понятия о мире и месте в нем человека, принципы сбора, анализа и обобщения информации Умеет: воспринимать межкультурное разнообразие общества в</p>

	<p>философском контексте, толерантно относиться к различным мировоззрениям и традициям, вести коммуникацию с представителями иных национальностей с соблюдением этических и межнациональных норм, понимать и применять философские понятия для раскрытия своей жизненной позиции, аргументированно обосновывать свое согласие и несогласие с той или иной философской позицией, анализировать мировоззренческие, социальные и личностно-значимые философские проблемы, процессы; формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии Имеет практический опыт: восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, применения приемов ведения дискуссий и полемики, навыков формулирования и отстаивания своих мировоззренческих взглядов и принципов, работы с понятийным аппаратом философии, аргументированного изложения собственной точки зрения, работы с информационными источниками, научного поиска, создания научных текстов, системного подхода для решения поставленных задач</p>
<p>1.О.22 Тепломассообмен в материалах и процессах</p>	<p>Знает: теплофизические характеристики рабочих сред; основные законы переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением; математические модели процессов теплообмена (дифференциальные уравнения теплопроводности, интегральные уравнения радиационного теплообмена, уравнение теплопередачи, уравнение теплового баланса); принципы расчета теплообменных аппаратов, основы теории тепломассообмена, законы переноса, режимы движения жидкости и газа, элементы теории подобия, основы теплообмена излучением, механизм тепло- и массообмена, а также связь между этими процессами в зависимости от гидродинамической обстановки процесса Умеет: математически формулировать задачи теплопроводности для тел правильной формы; правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена, использовать основные понятия, законы и модели процессов тепло-массопереноса; систематизировать тепловые и диффузионные процессы; протекающие в агрегатах; проводить теоретический анализ реальных процессов; владеть методами расчета процессов тепломассообмена при решении конкретных задач движения жидкости и газа, теплопроводности, переноса количества движения, тепла и вещества Имеет практический опыт: владения навыками расчета</p>

	теплообменных аппаратов; различными методами решения задач стационарной и нестационарной теплопроводности для тел правильной формы, применения методов эксперимента и расчета теплоэнергетического оборудования при решении конкретных задач в области профессиональной деятельности
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (3 семестр)	<p>Знает: способы анализа научной информации и данных, современные информационные технологии в научно-исследовательской работе, принципы работы современных информационных технологий, методы моделирования физических, химических и технологических процессов</p> <p>Умеет: проводить первичный анализ полученных результатов, представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты, решать научно-исследовательские задачи, использовать современные информационных технологии при проведении НИР, выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</p> <p>Имеет практический опыт: оформления документации в соответствии с требованиями гост; решения профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладных программных средств, применения прикладных аппаратно-программных средств в научно-исследовательской работе, работы с сайтами https://www1.fips.ru/ и https://scholar.google.ru/, выбора и применения соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,75	89,75

Выполнение заданий ЭУК в "Электронном ЮУрГУ"	35,75	35.75
подготовка к практическим занятиям и выполнению контрольных работ	34	34
подготовка к зачету	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	Основы обработки экспериментальных данных. Основные понятия и определения.	3	1	2	0
2	Предварительная обработка экспериментальных данных	5	1	4	0
3	Корреляционный и регрессионный анализ. Компьютерные методы статистической обработки результатов	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия и определения. Выборка, среднее, мода, медиана, дисперсия. Научный и промышленный эксперимент. Характеристики случайных величин. Классификация видов экспериментальных исследований. Вычисление параметров эмпирических распределений.	1
2	2	Оценка параметров: точечные и интервальные. Определение доверительных интервалов. Ошибки первого и второго рода. Стандартная обработка результатов эксперимента. Статистические гипотезы. Отсев грубых погрешностей. Сравнение двух рядов наблюдений. Критерии согласия. Проверка гипотез о виде функции распределения. Преобразование распределений к нормальному.	1
3	3	Характеристика видов связей между рядами наблюдений. Определение коэффициентов уравнения регрессии. Определение тесноты связи между величинами. Линейная парная регрессия. Проверка адекватности модели и ее коэффициентов. Линейная множественная регрессия. Нелинейная регрессия.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Вычисление параметров эмпирических распределений	2
2	2	Предварительная обработка экспериментальных данных. Статистические гипотезы. Проверка вида распределения	1
3	2	Статистические гипотезы. Отсев грубых погрешностей	1
4	2	Статистические гипотезы. Сравнение двух рядов наблюдений.	2
5	3	Корреляционный анализ. Характеристика видов связей между рядами наблюдений. Компьютерные методы статистической обработки результатов. Решение конкретных задач.	1
6	3	Определение коэффициентов уравнения регрессии. Линейная парная	1

		регрессия. Проверка адекватности модели и ее коэффициентов. Компьютерные методы статистической обработки результатов. Линейная множественная регрессия. Нелинейная регрессия. Решение конкретных задач.	
--	--	--	--

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
Выполнение заданий ЭУК в "Электронном ЮУрГУ"	https://edu.susu.ru	7	35,75
подготовка к практическим занятиям и выполнению контрольных работ	Занятие 1: ЭУМЛ, Осн. №2: с.5-20; ЭУМЛ №1: С. 4-12; ЭУМЛ, Осн. №7: с.6-16; Занятие 2: ЭУМЛ, Осн. №2: с.20-30; ЭУМЛ №1: С. 13-18; ЭУМЛ, Осн. №7: с.16-30; Занятие 3: ЭУМЛ №1: С. 19-23; ЭУМЛ, Осн. №7: с.30-42; Занятие 4: ЭУМЛ, Осн. №2: с.30-36; ЭУМЛ №1: С. 23-26;	7	34
подготовка к зачету	Лекции, ЭУМД	7	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	7	Текущий контроль	Практическая работа №1	0,15	10	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания,	зачет

						метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10.	
2	7	Текущий контроль	Практическая работа №2	0,15	10	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10.	зачет
3	7	Текущий контроль	Практическая работа №3	0,15	10	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10.	зачет
4	7	Текущий контроль	практическая работа №4	0,15	10	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и	зачет

						<p>графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10.</p>	
5	7	Текущий контроль	Практическая работа №5	0,15	10	<p>Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10.</p>	зачет
6	7	Текущий контроль	Практическая работа №6	0,15	10	<p>Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10.</p>	зачет

7	7	Текущий контроль	контрольный тест	0,1	10	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). Студенту предоставляется 3 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	зачет
8	7	Промежуточная аттестация	тест (зачет)	-	10	Промежуточная аттестация проводится на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). В назначенное по расписанию время студент проходит видео- и аудио-идентификацию и выполняет тест на экзамен. Студенту предоставляется 3 попытки с ограничением по времени для прохождения теста. Попытки оцениваются автоматически: максимальный балл за каждый вопрос - 1. Количество вопросов - 10. Метод оценивания — высшая оценка.	зачет

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. Если итоговый рейтинг меньше 60%, студент может улучшить его, выполнив контрольные мероприятия (КМ-1, ..., КМ-6), в которых рейтинг ниже 60%. пройдя контрольное мероприятие на промежуточной аттестации, которое не является обязательным для всех.	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: методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа.	+	+	+			+	+	+	+
УК-1	Умеет: проводить первичную и вторичную обработку экспериментальных данных.	+	+	+			+	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: анализа экспериментальных данных в металлургии.	+	+	+			+	+	+	+
УК-2	Знает: методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа.		+			+	+	+		+
УК-2	Умеет: планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы		+			+	+	+		+
УК-2	Имеет практический опыт: моделирования физических, химических и технологических процессов		+			+	+	+		+
ОПК-4	Знает: методы математического обработки экспериментальных данных и		+			+	+	+	+	+

	вероятностно-статистического анализа.								
ОПК-4	Умеет: планировать и проводить эксперименты			+	++	+++	+++		
ОПК-4	Имеет практический опыт: физико-химических исследований			+	++	+++	+++		
ОПК-5	Знает: методы моделирования физических, химических и технологических процессов				+++	+++	+++	+	
ОПК-5	Умеет: выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов				+++	+++	+++	+	
ОПК-5	Имеет практический опыт: применения современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств				+++	+++	+++	+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Мохова, А. В. Методы обработки экспериментальных данных в металлургии [Текст : непосредственный] : учеб. пособие для студентов всех форм обучения по направлению 22.03.02 "Металлургия" / А. В. Мохова, Е. Е. Чванова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техника, технология и стр-во ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2021

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Мохова, А. В. Методы обработки экспериментальных данных в металлургии [Текст : непосредственный] : учеб. пособие для студентов всех форм обучения по направлению 22.03.02 "Металлургия" / А. В. Мохова, Е. Е. Чванова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техника, технология и стр-во ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2021

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Мохова, А. В. Методы обработки экспериментальных данных в металлургии [Текст : непосредственный] : учеб. пособие для студентов всех форм обучения по направлению 22.03.02 "Металлургия" / А. В. Мохова, Е. Е. Чванова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техника, технология и стр-во ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2021. - 38 с.

			http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000570857
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мельниченко, А.С. Математическая статистика и анализ данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Мельниченко. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2018. — 45 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108035 . — Загл. с экрана.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мельниченко, А.С. Анализ данных в материаловедении. Часть 2. Регрессионный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Мельниченко. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2014. — 87 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69760 . — Загл. с экрана.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мельниченко, А.С. Статистический анализ в металлургии и материаловедении [Электронный ресурс] : учебник / А.С. Мельниченко. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2009. — 268 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2066 . — Загл. с экрана.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бурнаева, Э. Г. Обработка и представление данных в MS Excel. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Э. Г. Бурнаева, С. Н. Леора. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 156 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71706 — Загл. с экрана.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Юзбашев, Н. Н. Информационные технологии в инженерном деле. Математическая обработка результатов экспериментальных данных в MathCAD [Электронный ресурс] : метод. указ. к выполнению лаб. работы / Н. Н. Юзбашев, И. С. Борисов. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2011. — 24 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/62668 — Загл. с экрана.
7	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мельниченко, А. С. Анализ данных в материаловедении : учебное пособие / А. С. Мельниченко. — Москва : МИСИС, [б. г.]. — Часть 1 — 2013. — 72 с. — ISBN 978-5-87623-666-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117168 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ, Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ) Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор 15 шт АОС.
Практические	108	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ

занятия и семинары	(ПЛК)	ОЗУ, Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ) Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор 15 шт АОС.
--------------------	-------	--