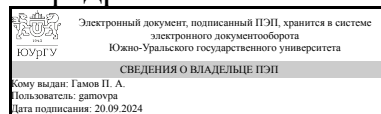


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



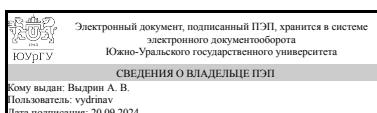
П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.13 Методы анализа и обработки экспериментальных данных
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Системный инжиниринг металлургических технологий
форма обучения очная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

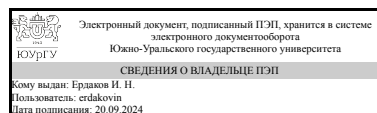
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,
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: 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
ПК-1 Способен использовать физико-математический аппарат, основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Знает: методы моделирования физических, химических и технологических процессов Умеет: выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов Имеет практический опыт: применения современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств
ПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	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

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Специальные главы математики, Информатика, История России, Технологические процессы в машиностроении, Металлургия черных металлов, Физика, Общая физика, Основы плавления и затвердевания металлов, Алгебра и геометрия, Проектный практикум литейных технологий, Литейное производство, Технология и оборудование сварочного производства, Тепломассообмен в материалах и процессах, Технологии обработки металлов давлением, Физическая химия, Философия, Электротехника, Математический анализ, Основы термической обработки металлов, Метрология, стандартизация и сертификация, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Компьютерное моделирование литейных процессов, Защита окружающей среды в промышленном производстве, САПР литейных технологий, 2-d и 3-d проектирование в литейном производстве, Экология, Коррозия и защита металлов, Контроль качества отливок, Оборудование и проектирование металлургических и литейных производств, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Информатика	Знает: способы получения и обработки информации из различных источников, современные программные продукты, основные технические средства приема преобразования и передачи информации, последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач Умеет: работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, участвовать в проектировании технических объектов, интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде, работать с компьютером как средством обработки и управления информацией Имеет практический опыт: работы в современных программных продуктах, работы в современных программных продуктах, работы с основными способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работы с компьютером
Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: основные положения, термины и требования Системы менеджмента качества (ИСО 9000:2005, ИСО9001:2000), 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 Умеет: следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности, использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества изделий; представлять 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 Имеет практический опыт: работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами, работы на контрольно-измерительном оборудовании; измерения основных физических параметров, измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений
Основы термической обработки металлов	Знает: виды термической обработки металлов; виды химико-термического упрочнения изделий; принципы формирования структуры сталей в процессе термической обработки; принципы формирования диффузионных слоев при различных видах химико-термической обработки на металлах, структуру и свойства слоев, методики оценки контроля качества сердцевины и поверхностных слоев Умеет: оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки, проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико-термического упрочнения Имеет практический опыт: выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения при заданных условиях эксплуатации деталей, проведения контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, полученных после различных видов термического и химико-термического упрочнения
Философия	Знает: 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, 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 Умеет: 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, воспринимать межкультурное разнообразие общества в философском контексте, толерантно относиться к различным мировоззрениям и традициям, вести коммуникацию с представителями иных национальностей с соблюдением этических и межнациональных норм Имеет практический опыт: 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, восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, применения приемов ведения дискуссий и полемики, навыков формулирования и отстаивания своих мировоззренческих взглядов и принципов
Проектный практикум литейных технологий	Знает: основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности, современное литейное оборудование, технологические процессы литья и применяемое оборудование Умеет: использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности, выбирать оборудование для производства отливок заданной номенклатуры, рассчитывать технологические параметры изготовления отливки Имеет практический опыт: анализа и выбора технологического оборудования для литейного производства, разработки технологии изготовления отливки
Алгебра и геометрия	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.
Математический анализ	Знает: основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, основные математические методы , объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач Умеет: использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа, преобразования объектов математического анализа, решения задач методами математического анализа, навыками систематизации информации
Электротехника	Знает: основные законы электротехники; принципы построения и функционирования электрических цепей; основные типы, принципы построения и функционирования электрооборудования и электрических приборов, особенности их применения, особенности выполнения цепочечных расчетов, возможные опасности при работе с электротехникой Умеет: применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электрооборудования и электрических приборов;

	правильно выбирать для своих применений необходимое электро-оборудование и электрические приборы, разрабатывать алгоритмы расчета электрических цепей, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии Имеет практический опыт: владения методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике, чтения электрических схем, разработки безопасных электрических схем
Физическая химия	Знает: основные закономерности физико-химических процессов, базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов Умеет: решать частные задачи, моделирующие реальные процессы и делать выводы, проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов Имеет практический опыт: владения основными понятиями, методами расчета и оформления решения полученных заданий, работы с учебной литературой по физической химии, структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий
Технологии обработки металлов давлением	Знает: основные принципы построения технологических задач, современные среды для моделирования технологических процессов Умеет: использовать физико-математический аппарат для решения задач из области обработки металлов давлением, выбирать необходимые методы моделирования Имеет практический опыт: расчета энергосиловых параметров процессов обработки металлов давлением, физического моделирования технологических процессов
Физика	Знает: главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости, физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов Умеет: производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц, выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов Имеет практический опыт: применения физических законов и формул для решения практических задач, владения физической и естественно-научной терминологией
Основы плавления и затвердевания металлов	Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и

	кристаллизации расплавов, Влияние условий кристаллизации на дефекты, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, подбирать условия кристаллизации, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов, описания процесса плавления и затвердевания металлов
Технологические процессы в машиностроении	Знает: основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей деталей при максимальной технико-экономической эффективности, основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей деталей при максимальной технико-экономической эффективности, материалы, применяемые в машиностроении, способы обработки, оборудование, инструменты и средства технологического оснащения, содержание технологических процессов, состав и содержание технологической документации, методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения Умеет: выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции, выбирать эффективные технологии, инструменты и оборудование машиностроительного производства, выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции Имеет практический опыт: выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции, выбора материалов и назначения способов их обработки
Общая физика	Знает: главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости, физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов Умеет: производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц, выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов Имеет практический опыт: применения физических законов и формул для решения практических задач, владения физической и естественно-научной

	терминологией
Металлургия черных металлов	Знает: современные программы моделирования процессов производства черных металлов, Методы проведения измерений и наблюдений при производстве черных металлов, 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 Умеет: моделировать процессы производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Проводить измерения и наблюдения технологии производства чугуна и стали, анализировать, составлять и применять техническую документацию, Участвовать в управлении профессиональной деятельностью металлургических предприятий Имеет практический опыт: моделирования процессов производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Обработки и представления экспериментальных данных процессов производства черных металлов, работы с технологическими инструкциями, Организации и управления деятельности металлургических агрегатов
Специальные главы математики	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, основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики Умеет: исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики, применять математические понятия и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики
История России	Знает: Основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса, примеры проявления экстремизма и терроризма в истории государства, Механизм

	возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи. Умеет: Соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах, формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма и терроризма, Анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации Имеет практический опыт: Практические навыки анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума, Имеет практический опыт выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях
Тепломассообмен в материалах и процессах	Знает: основные законы переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением, 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, 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 Умеет: 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, математически формулировать задачи теплопроводности для тел правильной формы; правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена Имеет практический опыт: применения методов эксперимента и расчета теплоэнергетического оборудования при решении конкретных задач в области профессиональной деятельности, владения

	навыками расчета теплообменных аппаратов; различными методами решения задач стационарной и нестационарной теплопроводности для тел правильной формы
Технология и оборудование сварочного производства	Знает: Технологические особенности производства узлов и конструкций в машиностроении, классификации и маркировку материалов и оборудования, основы обеспечения технологических процессов, Средства механизации и автоматизации сварочных и сопутствующих вспомогательных операций Умеет: Выбирать оптимальные способы сварки для конкретных условий изготовления сварных металлоконструкций, применять на практике выбор технологии для практической деятельности при изготовлении сварных конструкций., Контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий Имеет практический опыт: Навыками работы с нормативно-технической и справочной документацией., Рассчитать и оценить свариваемость металла или сплава, прогнозировать возможность появления дефектов в сварном соединении.
Литейное производство	Знает: Теоретические основы литейных процессов, Технологии разных способов литья, Технологии разных способов литья Умеет: Рассчитывать параметры технологического процесса литья, Выбирать эффективные и безопасные технологии для разных способов литья, Рассчитывать параметры технологического процесса литья Имеет практический опыт: по осуществлению контроля технологических параметров литья и управления ими, по изготовлению литейных форм и отливок, по осуществлению контроля технологических параметров литья и управления ими
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: социальную значимость своей будущей профессии, способы самоорганизации и методы самообразования, основные принципы работы металлургических предприятий, основное оборудование для разлива стали, структуру металлургических предприятий Умеет: осознавать социальную значимость своей будущей профессии, самоорганизовываться и самообразовываться, проводить сбор информации по технологическим процессам, проводить визуальный анализ качества металлургической продукции, определять задачи охватывающие различные инженерные дисциплины Имеет практический опыт: знакомства с металлургическими предприятиями, сбора и анализа информации по технологическим процессам, предварительной оценки качества металлургических заготовок

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
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)	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. Элементарные методы математической обработки экспериментальных данных, правила построения графических зависимостей и оформление результатов научных исследований. Машинное обучение.	6
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)

№	Се-	Вид	Название	Вес	Макс.	Порядок начисления баллов	Учи-
---	-----	-----	----------	-----	-------	---------------------------	------

КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл		тыва- ется 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 вопрос соответствует 1 балл. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	зачет
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	зачет

						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.	
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 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,	зачет

					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 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	зачет

						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: 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							++	
ПК-1	Знает: методы моделирования физических, химических и технологических процессов	++	++	+					+
ПК-1	Умеет: выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов				++	++	++	++	
ПК-1	Имеет практический опыт: применения современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств							++	
ПК-6	Знает: методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа	++	++	+					+
ПК-6	Умеет: планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы				++	++	++	++	
ПК-6	Имеет практический опыт: моделирования физических, химических и технологических процессов							++	

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

№	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.

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