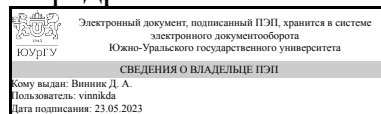


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



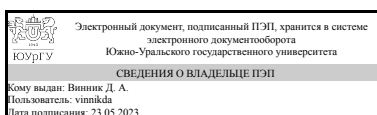
Д. А. Винник

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.05 Методы структурных исследований
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Металловедение и термическая обработка металлов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

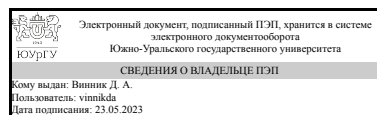
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ХИМ.Н., доц.



Д. А. Винник

Разработчик программы,
д.хим.н., доц., заведующий
кафедрой



Д. А. Винник

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - ознакомить студентов с современными методами исследования структуры материалов. Задачи дисциплины - приобретение студентами знаний, необходимых для самостоятельного решения вопросов, связанных с выбором подхода к исследованию структуры металлов и сплавов.

Краткое содержание дисциплины

В рамках изучения дисциплины "Современные методы исследования структуры материалов" студенты приобретут навыки исследования структуры материалов методами растровой электронной микроскопии, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии, различными оптическими методами (макро и микроструктурный анализ).

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: Основные методы структурных исследований, применяемых в материаловедении (макро- и микроструктурный анализ, методы электронной микроскопии). Умеет: Проводить структурные исследования различными методами, анализировать их результаты. Имеет практический опыт: Использования различных методов структурных исследований и анализа их результатов.
ПК-1 Способен разрабатывать типовые технические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Знает: Основные виды типовых технических процессов в области материаловедения и технологии материалов Умеет: Выбирать или разрабатывать типовые технические процессы термической обработки Имеет практический опыт: Проведения структурных исследований (макро- и микроструктурный анализ, методы электронной микроскопии) и анализа их результатов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Чугуны и их термическая обработка, Металлофизика и физические свойства металлов, Физика, Специальные главы математики, Принципы неразрушающих методов контроля, Философия, История России, Методы определения элементного состава,	Современное термическое оборудование, Автоматизация и механизация термического производства, Производственная практика (преддипломная) (10 семестр)

Теория термической обработки металлов, Введение в направление подготовки, Методы анализа и обработки экспериментальных данных, Экология, Механические свойства металлов, Кристаллография, Информатика и программирование, Электротехника и электроника, Метрология, стандартизация и сертификация, Алгебра и геометрия, Технология термической обработки, Дефекты кристаллического строения, Математический анализ, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр), Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)	
--	--

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

Дисциплина	Требования
Принципы неразрушающих методов контроля	Знает: Основные методы неразрушающего контроля изделий, подвергнутых термической обработке Умеет: Выбирать методы неразрушающего контроля качества термической обработки Имеет практический опыт: Анализа результатов неразрушающего контроля термически обработанных изделий
Кристаллография	Знает: основные понятия, законы и модели кристаллографии, основы дифракционной кристаллографии, основные законы кристаллографии, кристаллохимии и минералогии Умеет: применять основные законы кристаллохимии для анализа свойств минеральных объектов металлургического производства, обусловленных их кристаллической структурой, химическим и минеральным составом, проводить анализ результатов научно-исследовательских работ по определению свойств материалов с использованием знаний основных законов кристаллохимических фазовых превращений Имеет практический опыт: расчета параметров реальных кристаллических структур, участия в проведении научно-исследовательских работ с анализом и оформлением результатов кристаллографических исследований в области материаловедения и технологии материалов
Методы определения элементного состава	Знает: Основные методы определения химического состава материалов, Основные методы определения элементного состава материалов (химические, спектральные и др.). Умеет: Выбирать оптимальные методы

	определения химического состава материалов, Определять химический состав материалов на основании данных, полученных различными методами. Имеет практический опыт: Использования методов определения элементного состава материалов, Проведения анализа элементного состава материалов на основе данных химического, спектрального и других методов.
История России	Знает: Механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи. , Основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса Умеет: Анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации , Соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах Имеет практический опыт: Имеет практический опыт выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях, Практические навыки анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума
Введение в направление подготовки	Знает: структуру и процесс образования в университете, правила внутреннего распорядка и поведения; действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней., способы анализа научной информации и данных, последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач, методику и способы поиска научной информации в интернете Умеет: правильно организовывать учебный процесс; планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме. Имеет практический опыт: знакомства с кафедрами и их оборудованием; взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции., осуществлять поиск и критический анализ информации по заданной тематике, искать и анализировать информацию Имеет практический опыт: знакомства с кафедрами и их оборудованием; взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции
Технология термической обработки	Знает: Основные промышленные процессы термической обработки Умеет: Выбирать

	технологические приёмы термической обработки конкретных изделий Имеет практический опыт: Разработки технологических процессов термической обработки
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
Метрология, стандартизация и сертификация	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 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
Электротехника и электроника	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
Алгебра и геометрия	Знает: объекты линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые при решении технических задач, 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 Умеет: 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, 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 Имеет практический опыт: владеет методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии., поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний, методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии
Специальные главы математики	Знает: основные понятия операционного

	исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики, 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 Умеет: применять математические понятия и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики, исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики, преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики
Механические свойства металлов	Знает: методы определения механических характеристик и эксплуатационных свойств изделий, Виды механических свойств, определяемых при статических испытаниях. Природу вязкого и хрупкого разрушения. Методы испытания на ударный изгиб. Явления ползучести. Методы испытаний на ползучесть и длительную прочность. Природу усталости и износа. Методы испытаний на усталость и износ. Нормативные документы на механические испытания. Умеет: производить измерения показателей, характеризующих эксплуатационные свойства изделий, Проводить основные виды механических испытаний (статических, динамических, на ползучесть и длительную прочность, на усталость и износ). Имеет практический опыт: проведения контроля механических свойств после типовых режимов термической и химико-термической обработки, Работы с нормативными документами на методы проведения механических испытаний и анализа их результатов.
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
Экология	Знает: виды воздействия на окружающую среду и население при авариях и катастрофах, основные природные, техносферные и социальные опасности, принципы организации безопасности труда на предприятии, условия безопасной и комфортной среды, способствующей сохранению жизни и здоровья человека, факторы риска, способствующие ухудшению здоровья, виды юридической ответственности за экологические правонарушения, виды воздействия производства на окружающую среду, виды санитарно-гигиенических, промышленных и экологических нормативов; виды оборудования для защиты окружающей среды и населения от вредных последствий производственной деятельности Умеет: предвидеть возможные воздействия на окружающую среду при авариях на производстве; создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности, определять возможные негативные последствия опасных ситуаций, оценивать факторы риска, поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, выбирать технологии и оборудование для защиты окружающей среды,

	использовать нормативную документацию по контролю состояния и охране окружающей среды; выбирать типы оборудования для защиты окружающей среды и населения от вредных последствий производственной деятельности Имеет практический опыт: методами оценки отрицательного воздействия на окружающую среду при авариях на производстве и способами предупреждения или уменьшения таких воздействий, формирования культуры безопасного и ответственного поведения, расчетов оборудования для защиты окружающей среды, расчетов величин предельно-допустимых выбросов и сбросов и выполнения других экологических расчетов; расчета оборудования защиты окружающей среды и населения от вредных последствий производственной деятельности.
Физика	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
Методы анализа и обработки экспериментальных данных	Знает: методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа., методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа., методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа., методы моделирования физических, химических и технологических процессов Умеет: планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы, планировать и проводить эксперименты, проводить первичную и вторичную обработку экспериментальных данных., выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов Имеет практический опыт: моделирования физических, химических и технологических процессов, физико-химических исследований, анализа экспериментальных данных в металлургии., применения современных информационных технологий и

	прикладных аппаратно-программных средств
Чугуны и их термическая обработка	Знает: Типовые процессы термической обработки чугунов Умеет: Выбирать режимы термической обработки чугунов Имеет практический опыт: Разработки видов и режимов термической обработки чугунов
Информатика и программирование	Знает: современные программные продукты , последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач, основные технические средства приема преобразования и передачи информации;, способы получения и обработки информации из различных источников; Умеет: участвовать в проектировании технических объектов, работать с компьютером как средством обработки и управления информацией, интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде;, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях Имеет практический опыт: работы в современных программных продуктах, работы с компьютером, работы с основными способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работы в современных программных продуктах
Дефекты кристаллического строения	Знает: основные понятия, модели и дефекты кристаллического строения Умеет: применять основные законы кристаллохимии для анализа дефектов кристаллического строения Имеет практический опыт:
Металлофизика и физические свойства металлов	Знает: Основы физики металлов и природу их физических свойств Умеет: Анализировать поведение металлов на основе металлофизических подходов Имеет практический опыт: Определения физических свойств металлов (электрических, магнитных и т.п.).
Теория термической обработки металлов	Знает: основы теории термической обработки, типовые способы объемного упрочнения; стандарты на конструкционные и инструментальные материалы Умеет: анализировать процессы фазовых и структурных превращений, протекающих в материалах при типовых режимах термической обработки Имеет практический опыт: прогнозирования механических свойств металлических материалов после различных режимов термической обработки
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)	Знает: методы поддержания безопасных условий жизнедеятельности в бытовой и производственной среде, в том числе при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций, основы системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и

	аналитической деятельности для решения поставленных задач; , типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов, технологию проектирования, необходимые ресурсы Умеет: осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов, осуществлять поиск и критический анализ информации по заданной тематике, выбирать режим термической и химико-термической обработки, планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы Имеет практический опыт: формирования культуры безопасного и ответственного поведения, поиска и анализа информации по поставленной тематике, выбора вида и режима термической (химико-термической) обработки металлических сплавов в зависимости от требования к конкретному изделию, определения круга задач в рамках поставленной цели исследования, выбора методов их решения исходя из имеющихся ресурсов
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: Типовые технологические процессы термической обработки материалов, основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них, основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера, алгоритмы поиска оптимальных способов решения задач в рамках поставленной цели; Умеет: Выбирать типовые технологические процессы обработки изделий, оценивать факторы риска, поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, выбирать методы решения задач, необходимых для достижения поставленной цели исследования Имеет практический опыт: Знакомства с типовыми процессами термической обработки, навыками оказания первой помощи, моделирования физических, химических и технологических процессов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9

Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	12	12
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	89,75	89,75
Изучение ГОСТов и методик исследований структуру. Изучение руководств пользователей к исследовательскому оборудованию.	89,75	89.75
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.	Зондовая микроскопия. Атомно-силовая микроскопия.	2	1	1	0
2.	Зондовая микроскопия. Сканирующая туннельная микроскопия.	2	1	1	0
3	Оптические методы исследования металлов и сплавов. Ближнепольная оптическая микроскопия	4	1	3	0
4	Оптические методы исследования металлов и сплавов. Конфокальная микроскопия.	1	1	0	0
5	Оптические методы исследования металлов и сплавов. Эллипсометрия	1	1	0	0
6	Рентгеновские методы исследования металлов и сплавов. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия	1	1	0	0
7	Рентгеновские методы исследования металлов и сплавов. Рентгенофлуоресцентная спектроскопия.	1	0	1	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1.	Зондовая микроскопия. Атомно-силовая микроскопия.	1
2	2.	Зондовая микроскопия. Сканирующая туннельная микроскопия.	1
3	3	Оптические методы исследования металлов и сплавов. Ближнепольная оптическая микроскопия	1
4	4	Оптические методы исследования металлов и сплавов. Конфокальная микроскопия.	1
5	5	Оптические методы исследования металлов и сплавов. Эллипсометрия	1
6	6	Рентгеновские методы исследования металлов и сплавов. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	1.	Атомно-силовая микроскопия.	1
2	2.	Сканирующая туннельная микроскопия.	1
3	3	Методика и принципы пробоотбора.	1
4	3	Технологии и материалы для пробоподготовки	1
5	3	Технологии и принципы выбора реактива для травления	1
6	7	Расшифровка дифрактограмм	1

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
Изучение ГОСТов и методик исследований структуру. Изучение руководств пользователей к исследовательскому оборудованию.	Выбор литературы самостоятельно, в зависимости от задачи.	9	89,75

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	9	Текущий контроль	Выполнение практических работ 1-7	1	56	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 2 балла -	зачет

						выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов за одну практическую работу – 8. Весовой коэффициент мероприятия (за каждую лабораторную работу) – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
2	9	Промежуточная аттестация	Зачет	-	60	При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Оценка рейтинга студента проводится за день до промежуточной аттестации (зачета). Если по результатам текущего контроля рейтинг обучающегося более 60 %, то зачет студенту выставляется автоматически. При недостаточном рейтинге студента (ниже 60%) проводится мероприятие промежуточной аттестации, на котором студент сдает все КМ текущего контроля до набора рейтинга выше 60...%. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Оценка рейтинга студента проводится за день до промежуточной аттестации (зачета). Если по результатам текущего контроля рейтинг обучающегося более 60 %, то зачет студенту выставляется автоматически. При недостаточном рейтинге студента (ниже 60%) проводится мероприятие промежуточной аттестации, на котором студент сдает все КМ текущего контроля до набора рейтинга выше 60...%. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
УК-1	Знает: Основные методы структурных исследований, применяемых в материаловедении (макро- и микроструктурный анализ, методы электронной микроскопии).	+	+
УК-1	Умеет: Проводить структурные исследования различными методами, анализировать их результаты.	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: Использования различных методов структурных исследований и анализа их результатов.	+	+
ПК-1	Знает: Основные виды типовых технических процессов в области материаловедения и технологии материалов		+
ПК-1	Умеет: Выбирать или разрабатывать типовые технические процессы термической обработки		+
ПК-1	Имеет практический опыт: Проведения структурных исследований (макро- и микроструктурный анализ, методы электронной микроскопии) и анализа их результатов		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Растровая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ [Текст] учеб. пособие по направлению 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" и др. направлениям И. Ю. Пашкеев и др.; под ред. Г. Г. Михайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 46, [1] с. ил.
2. Лившиц, Б. Г. Металлография Учеб. для металлург. спец. вузов Б. Г. Лившиц. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1990. - 334 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия Учеб. для вузов по спец. "Физика металлов" и "Металловедение, оборуд. и технология терм. обраб. металлов". - М.: Металлургия, 1982. - 631 с. ил.
2. Вегман, Е. Ф. Кристаллография, минералогия, петрография и рентгенография Учебн. пособие для металлург. спец. вузов. - М.: Металлургия, 1990. - 264 с. ил.

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

1. Материаловедение и термическая обработка металлов
2. Физические основы прочности

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Мальцев, М. В. Металлография цветных металлов и сплавов [Текст] учеб. пособие для металлург. вузов М. В. Мальцев, Т. А. Барсукова, Ф. А. Борин; под общ. ред. М. В. Мальцева. - М.: Металлургиздат, 1960. - 372 с. ил., диагр. 1 отд. кн.

2. Салтыков, С. А. Стереометрическая металлография. Стереология металлических материалов [Текст] учеб. пособие для металлург. специальностей вузов С. А. Салтыков. - М.: Металлургия, 1976. - 271 с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Мальцев, М. В. Металлография цветных металлов и сплавов [Текст] учеб. пособие для металлург. вузов М. В. Мальцев, Т. А. Барсукова, Ф. А. Борин; под общ. ред. М. В. Мальцева. - М.: Металлургиздат, 1960. - 372 с. ил., диагр. 1 отд. кн.

2. Салтыков, С. А. Стереометрическая металлография. Стереология металлических материалов [Текст] учеб. пособие для металлург. специальностей вузов С. А. Салтыков. - М.: Металлургия, 1976. - 271 с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Новиков И.И., Портной В.К., Михайловская А.В., Поздняков А.В. Металловедение: основы микроструктурного анализа: лабораторный практикум Издательство "МИСИС". https://e.lanbook.com/search?query=металлография

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
4. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Thr Cambridge Cristallographic Data Centre(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	04 (1)	Растровый электронный микроскоп Jeol JSM 7006
Лекции	302 (1)	мультимедийный проектор
Лабораторные занятия	301 (1)	оптический микроскоп Axio Observer D1.m, микротвердомер FM-800