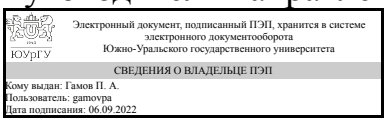
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



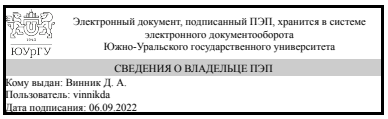
П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.24.05 Термическая обработка металлов
для направления 22.03.02 Металлургия
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

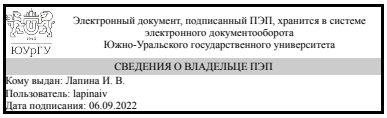
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., доц.



Д. А. Винник

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



И. В. Лапина

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Освоение теории термической обработки, использование которой позволяет целенаправленно подходить к разработке и осуществлению технологических процессов производства и обработки металлических материалов

Краткое содержание дисциплины

Рассмотрены фазовые и структурные превращения, протекающие при нагреве и охлаждении стали. Проанализированы изменения структуры и свойств сталей при термической, химико-термической и термомеханической обработке.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	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 Умеет: оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки Имеет практический опыт: выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения при заданных условиях эксплуатации деталей
ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Знает: методики оценки контроля качества сердцевины и поверхностных слоев Умеет: проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико термического упрочнения Имеет практический опыт: проведения контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, полученных после различных видов термического и химико-термического упрочнения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.16 Детали машин и основы конструирования, 1.О.13.02 Инженерная графика, 1.О.19 Механика жидкости и газа, 1.О.13.01 Начертательная геометрия, 1.О.11 Физическая химия, 1.О.27 Физико-химия металлургических процессов,	ФД.02 Художественное литье, 1.О.28 Коррозия и защита металлов, ФД.04 Инжиниринг технологического оборудования

1.О.09 Физика, ФД.01 Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации, 1.О.18 Материаловедение, 1.О.15 Сопротивление материалов, 1.О.23 Металлургическая теплотехника, 1.О.25 Введение в направление подготовки, 1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.О.30 Основы плавления и затвердевания металлов, 1.О.10.02 Органическая химия, 1.О.10.01 Неорганическая химия, 1.О.24.03 Литейное производство, 1.О.08.01 Алгебра и геометрия, 1.О.14 Теоретическая механика, 1.О.08.03 Специальные главы математики, 1.О.24.01 Металлургия черных металлов, 1.О.20 Электротехника и электроника, 1.О.08.02 Математический анализ	

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

Дисциплина	Требования
1.О.11 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
1.О.08.03 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, 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 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
1.О.16 Детали машин и основы конструирования	Знает: основные методы расчетов на долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин., классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин; принципиальные методы расчета по этим критериям, правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, Умеет: проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций аналитическими вычислительными методами прикладной механики, конструировать элементы машин и конструкций с учетом обеспечения прочности, устойчивости и долговечности, конструировать узлы машин и механизмов с учетом износостойкости, проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций на основе методов теории упругости., выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию Имеет практический опыт: выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости, расчетов аналитическими методами прикладной механики деталей машин и элементов конструкций, применения математического и компьютерного моделирования механических систем и процессов
1.О.30 Основы плавления и затвердевания металлов	Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов, факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов, 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
1.О.24.01 Металлургия черных металлов	Знает: Методы проведения измерений и наблюдений при производстве черных металлов,

	современные программы моделирования процессов производства 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: Проводить измерения и наблюдения технологии производства чугуна и стали, моделировать процессы производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, анализировать, составлять и применять техническую документацию, Участвовать в управлении профессиональной деятельностью металлургических предприятий Имеет практический опыт: Обработки и представления экспериментальных данных процессов производства черных металлов, моделирования процессов производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, работы с технологическими инструкциями, Организации и управлении деятельности металлургических агрегатов
1.О.10.01 Неорганическая химия	Знает: элементарные и сложные вещества. химические реакции, основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы Умеет: принимать обоснованные решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы Имеет практический опыт: расчетов по уравнениям химических реакций, использования теории и практики для решения инженерных задач
1.О.23 Металлургическая теплотехника	Знает: Способы проектирования металлургических процессов и агрегатов с учетом снижения расхода энергии и увеличения эффективности их работы, Способы решения задач по тепловым расчетам металлургических процессов и агрегатов Умеет: Сравнивать металлургические процессы и агрегаты с учетом снижения тепловых потерь при их работе, Применять методы моделирования, математического анализа и общеинженерные знания для решения теплотехнических задач Имеет практический опыт: Теплотехнических расчётов, Расчета теплотехнических характеристик металлургических процессов и агрегатов
1.О.08.02 Математический анализ	Знает: объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных

	проблем, основные математические методы Умеет: анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности Имеет практический опыт: навыками систематизации информации, преобразования объектов математического анализа, решения задач методами математического анализа, решения задач методами математического анализа
1.О.10.02 Органическая химия	Знает: теорию строения органических соединений, зависимость химических свойств органических веществ от их состава и строения, опасность органических соединений для окружающей среды и человека Умеет: определять реакционные центры в молекулах органических соединений, записывать уравнения органических реакций в молекулярной и структурной формах., предсказывать химические свойства органического вещества по его составу и строению, моделировать результат органических реакций в зависимости от условий Имеет практический опыт: классификации органических соединений, определения реакционной способности органических соединений в зависимости от условий проведения процесса, пространственного представления строения молекул органических веществ, безопасной работы в лаборатории органической химии, проведения эксперимента с органическими веществами
1.О.18 Материаловедение	Знает: свойства материалов и сплавов, материалы для изделий различного назначения с 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
1.О.25 Введение в направление подготовки	Знает: историю науки, историю развития металлургии, роль производства металлов в развитии экономики страны, структуру и процесс образования в университете, правила внутреннего распорядка и поведения, Основные

	положения техники безопасности в лабораториях университета, основы системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач Умеет: работать с литературой, правильно организовывать учебный процесс, решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности, анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений, знакомства с кафедрами и их оборудованием, применения современных информационных технологий , владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений
1.О.09 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
1.О.24.03 Литейное производство	Знает: Теоретические основы литейных процессов, Технологии разных способов литья Умеет: Рассчитывать параметры технологического процесса литья, Выбирать эффективные и безопасные технологии для разных способов литья Имеет практический опыт: по осуществлению контроля технологических параметров литья и управления ими, по изготовлению литейных форм и отливок
1.О.13.01 Начертательная геометрия	Знает: методы проецирования геометрических фигур, геометрические фигуры и их изображения на чертежах в 3-х проекциях Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по чертежам, анализировать, составлять и применять техническую документацию и изображения на чертежах в 3-х проекциях Имеет практический опыт: решения метрических задач, анализа пространственных объектов на чертежах
1.О.13.02 Инженерная графика	Знает: основные методы получения изображения,

	классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа., Принципы графического изображения деталей и узлов Умеет: выполнять чертежи геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями, работать с нормативным материалом при оформлении технической документации., Читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, уметь на практике применять полученные знания и навыки Имеет практический опыт: решения инженерно-геометрических задач, навыками отображения пространственных форм объекта на плоскость., получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ
1.О.20 Электротехника и электроника	Знает: основные законы электротехники; принципы построения и функционирования электрических цепей; основные типы, принципы построения и функционирования электро-оборудования и электрических приборов, особенности их применения, возможные опасности при работе с электротехникой , особенности выполнения цепочечных расчетов Умеет: применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электро-оборудования и электрических приборов; правильно выбирать для своих применений необходимое электро-оборудование и электрические приборы, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, разрабатывать алгоритмы расчета электрических цепей; Имеет практический опыт: владения методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике, разработки безопасных электрических схем, чтения электрических схем
1.О.15 Сопротивление материалов	Знает: теоретические положения, лежащие в основе расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; виды простого и сложного сопротивления элементов конструкций; существующие методы стандартных испытаний для определения механических свойств материалов; сущность процессов и явлений, возникающих при деформировании материалов; классические теории прочности и критерии пластичности материалов, взаимосвязь данной дисциплины с другими инженерными дисциплинами, методы расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при растяжении-сжатии, кручении и изгибе, область применимости методов расчета

	на прочность и жесткость Умеет: проводить расчеты на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; подбирать и использовать справочную литературу, необходимую для проведения инженерных расчетов; выбирать и применять соответствующие теории прочности при проектировании и расчете элементов конструкций; проводить расчеты элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления, а также в условиях циклического и динамического характера нагружения изделий, совершенствовать свои знания и навыки расчетов стержневых конструкций при простых видах нагружения в соответствии с характером своей профессиональной деятельности, строить эпюры внутренних силовых факторов, определять напряжения и деформации в фермах, валах и балках и рассчитывать данные элементы конструкций на прочность и жесткость, правильно выбирать расчетные схемы для реальных конструкций Имеет практический опыт: проведения инженерных расчетов на прочность и жесткость элементов конструкций, работающих на растяжение и сжатие, сдвиг, кручение, изгиб; навыками расчета элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления, в том числе, находящихся в условиях циклического или динамического характера нагружения элементов конструкций; навыками определения основных характеристик прочности, пластичности и упругости материалов, работы с нормативной документацией, касающейся расчета на прочность и жесткость элементов конструкций, расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций, применения стандартных методов расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при решении конкретных инженерных задач
ФД.01 Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации	Знает: этические нормы и основные модели организационного поведения; содержание понятия толерантности, принятие и правильное понимание многообразия культур мира., Знает систему иностранного языка и основы деловой коммуникации, важнейшие параметры языка конкретной специальности, важнейшие параметры языка металлургической специальности Умеет: устанавливать конструктивные отношения в коллективе, работать в команде на общий результат, Умеет логически и аргументировано строить устную и письменную речь на иностранном языке, адекватно понимать и интерпретировать смысл текстов на английском языке при осуществлении профессиональной деятельности с применением

	современных информационных технологий, адекватно понимать и интерпретировать смысл технической документации на английском языке Имеет практический опыт: восприятия социальных и культурных различий, владения различными формами, видами устной и письменной коммуникации на иностранном языке, использования интернет-технологий для выбора оптимального режима получения информации, анализа, составления технической документации на английском языке
1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации; основы обеспечения единства, основные положения, термины и требования Системы менеджмента качества (ИСО 9000:2005, ИСО9001:2000), 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: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества изделий; представлять графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов, следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности, 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 на контрольно-измерительном оборудовании; измерения основных физических параметров, работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами, измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений
1.О.14 Теоретическая механика	Знает: основные законы классической механики; теорию и методы расчета кинематических параметров движения механизмов; методы решения статически определенных задач, связанных с расчетом сил взаимодействия материальных объектов; теорию и методы решения задач динамики на базе основных законов и общих теорем ньютоновской механики, принципов аналитической механики и теории малых колебаний, фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные

	законы равновесия и движения материальных объектов, сведения по теоретической механике, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении металлургической продукции Умеет: строить математические модели механических явлений и процессов; анализировать и применять знания по теоретической механике при решении конкретных практических задач, моделирующих процессы и состояния объектов, изучаемых в специальных дисциплинах теоретического и экспериментального исследования, применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики, решать типовые задачи кинематики, статики и динамики и анализировать полученный результат, использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов металлургической продукции Имеет практический опыт: владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов, методами моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели, расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием
1.О.19 Механика жидкости и газа	Знает: Основные законы равновесия и движения жидких сред, Теоретические основы функционирования гидравлических приводов Умеет: Описывать гидравлические системы уравнениями на основе законов сохранения, Рассчитывать параметры потоков в технологических трубопроводах Имеет практический опыт: получения практических результатов на основе гидравлических расчетов, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий
1.О.27 Физико-химия металлургических процессов	Знает: основы методик физико-химических расчетов, основные теоретические положения и законы химической термодинамики; физико-химические основы процессов образования и диссоциации оксидов, сульфидов, карбонатов; термодинамические характеристики металлических и оксидных расплавов; равновесные и неравновесные электрохимические процессы; основы химической кинетики, катализа и физико-химические основы реакций горения; физико-химические основы поверхностных явлений; особенности взаимодействия металлов со шлаками и газами; физико-химические основы процессов получения различных металлов и сплавов; физико-химические основы реакций окисления-восстановления, методы рафинирования металлов и другие процессы;

	физико-химические методы исследования свойств расплавов Умеет: проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач, объяснять сущность реальных металлургических процессов с помощью основных теоретических положений и законов физической химии; выбирать исходное сырьё и способ производства конкретного металла и сплава; анализировать процессы, протекающие при производстве металлов и сплавов, и их влияние на получение качественной продукции Имеет практический опыт: выполнения физико-химических расчетов, расчета основных термодинамических, кинетических и электрохимических параметров реакций, проходящих в металлическом расплаве; знаниями процессов, проходящих в расплавах металлов и сплавов; проведения работ по легированию и модифицированию жидких металлов
1.О.08.01 Алгебра и геометрия	Знает: основные методы решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии, 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 Умеет: 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, применять изученные свойства объектов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач с практическим содержанием Имеет практический опыт: методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, владеет методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии., поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 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)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам.	31,5	31.5
Подготовка к экзамену	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Легирующие элементы в стали	4	2	0	2
2	Превращения в стали при нагреве	6	2	0	4
3	Превращения в стали при охлаждении	8	2	0	6
4	Превращения, протекающие при нагреве закаленной стали (отпуск)	6	2	0	4
5	Отжиг стали первого рода. Отжиг второго рода.	6	2	0	4
6	Закалка стали	8	2	0	6
7	Химико-термическая обработка, ТМО	2	2	0	0
8	Особенности термической обработки цветных сплавов	8	2	0	6

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Критические точки стали, влияние легирующих элементов на их положение. Взаимодействие легирующих элементов с углеродом	2
2	2	Превращения при нагреве в субкритическом интервале. Основные стадии образования аустенита. Рост зерна аустенита. Факторы, определяющие размер зерна аустенита. Перегрев, пережог.	2
3	3	Диффузионное, промежуточное, мартенситное превращеия переохлажденного аустенита их закономерности, структуры. Изотермические и термокинетические диаграммы распада переохлажденного аустенита.Верхняя критическая скорость закалки.	2
4	4	Основные превращения , протекающие при отпуске углеродистых закаленных сталей. Изменения механических свойств при отпуске. Основные виды отпуска. Отпускная хрупкость.	2
5	5	Диффузионный, рекристаллизационный и отжиг для снятия внутренних напряжений. Отжиг второго рода: полный, неполный, нормализационный, сфероидизирующий.	2
6	6	Закаливаемость и прокаливаемость стали. Внутренние закалочные	2

		напряжения. Охлаждающие среды. Способы закалки. Поверхностная закалка.	
7	7	Химико-термическая обработка. ТМО	2
8	8	Особенности термической обработки цветных металлов	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Влияние легирующих элементов на критические точки стали	2
2,3	2	Влияние температуры и длительности процесса нагрева на размер зерна аустенита	4
4,5,6	3	Влияние скорости охлаждения на структуру и твердость углеродистой стали	6
7,8	4	Отпуск стали	4
9,10	5	Исправление структуры перегретой стали	4
11,12,13	6	Закаливаемость и прокаливаемость стали	6
14,15,16	8	Термическая обработка алюминиевых сплавов	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам.	апа	6	31,5
Подготовка к экзамену		6	20

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

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

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Письменный опрос	1	13	Студент получает карточку в соответствии с которой необходимо расшифровать 12 марок сталей и чугунов и по приведенному химическому составу и одну сталь зашифровать. Продолжительность	экзамен

						опроса - 30 минут . Задание оценивается следующим образом: За каждую правильно выполненную расшифровку или зашифровку марки сплава присваивается 1 балл.	
2	6	Текущий контроль	Контрольная по диаграммам распада переохлажденного аустенита	1	18	Студент для трех предложенных сталей должен привести схемы диаграмм изотермического распада аустенита и используя данные диаграммы получить заданные структуры (шест видов структур для каждой стали). Задание оценивается следующим образом: За каждый правильный ответ присваивается 1 балл.	экзамен
3	6	Текущий контроль	Реферат	1	4	Реферат оценивается следующим образом: 4 балла - за глубоко раскрытую тему. Использовано достаточное количество литературы по предложенной теме. 3 балла - тема рефераты раскрыта, но использовано недостаточное количество литературных источников. 2 балла - тема реферата раскрыта фрагментарно, поверхностно. 0 баллов - реферат не представлен для проверки.	экзамен
4	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы по 3 разделу	1	4	Защита лабораторных работ осуществляется индивидуально. Оценивается правильность выводов и ответы на вопросы (три вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей - выводы логичны и обоснованы - 1 балл - правильный ответ на один вопрос -1 балл	экзамен
5	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы по 4 разделу	1	4	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Оценивается правильность выводов и ответы на вопросы (три вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей - выводы логичны и обоснованы - 1 балл - правильный ответ на один вопрос -1 балл	экзамен
6	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы по 6 разделу	1	4	Защита работы осуществляется индивидуально. Оценивается правильность выводов и ответы на вопросы (три вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей - выводы логичны и обоснованы - 1 балл	экзамен

						- правильный ответ на один вопрос -1 балл	
7	6	Текущий контроль	Коллоквиум по термической обработке	1	8	Коллоквиум проводится на лабораторных работах после изучения соответствующего курса. Коллоквиум содержит по 8 вопросов. При оценке используется следующая шкала: за каждый правильный ответ 1 балл.	экзамен
8	6	Проме-жуточная аттестация	экзамен	-	5	экзамен проводится в письменном виде; в билете 5 вопросов, время 1,5 ч. после проверки ответов преподаватель может задать уточняющие вопросы. Результаты оцениваются следующим образом: За каждый правильный ответ присваивается 1 балл. Вес мероприятия 1, максимальный балл 5.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется по результатам текущего контроля. При наличии у студента проходных баллов по каждому КРМ, исходя из рейтинга 60% , студент получает экзамен без дополнительного собеседования. Студент вправе прийти на экзамен для улучшения своего рейтинга и получить оценку по формуле Rd = 0,6Rтек + 0,4Rпа + Rb. с учетом текущего контроля и баллов за промежуточное испытание.	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
ОПК-1	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	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения при заданных условиях эксплуатации деталей	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-7	Знает: методики оценки контроля качества сердцевины и поверхностных слоев			+				+	+
ОПК-7	Умеет: проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико термического упрочнения			+				+	+
ОПК-7	Имеет практический опыт: проведения контроля качества сердцевины и			+				+	+

	поверхностных слоев, полученных после различных видов термического и химико-термического упрочнения							

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Смирнов, М. А. Основы термической обработки стали Учеб. пособие Рос. акад. наук, Урал. отд-ние, Ин-т физики металлов, Юж.-Урал. гос. ун-т; М. А. Смирнов, В. М. Счастливцев, Л. Г. Журавлев ; ЮУрГУ. - Екатеринбург: УрО РАН, 1999. - 494,[1] с.
2. Материаловедение Учеб. для втузов Б. Н. Арзамасов, И. И. Сидорин, Г. Ф. Косолапов Г. Ф. и др.; Под общ. ред. Б. Н. Арзамасова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 1986. - 383 с. ил.
3. Ибрагимов, Х. М. Основы технологических процессов термической обработки стали [Текст] учеб. пособие Х. М. Ибрагимов, В. И. Филатов, В. Л. Ильичев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 67, [1] с. ил. электрон. версия
4. Лахтин, Ю. М. Металловедение и термическая обработка металлов Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1983

б) дополнительная литература:

1. Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 97, [1] с. ил. электрон. версия
2. Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 97,[1] с. ил.
3. Карева, Н. Т. Цветные металлы и сплавы [Текст] учеб. пособие Н. Т. Карева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 111, [1] с. ил.

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

1. 1. Металловедение и термическая обработка
2. 2. Физика металлов и металловедение

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ,

2. 1. Карева, Н. Т. Термообработка цветных металлов и чугунов Текст учеб. пособие к лаб. работам по направлениям "Металлургия" и "Материаловедение" Н. Т. Карева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 60, [1] с. ил. электрон. версия 2.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ,

2. 1. Карева, Н. Т. Термообработка цветных металлов и чугунов Текст учеб. пособие к лаб. работам по направлениям "Металлургия" и "Материаловедение" Н. Т. Карева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 60, [1] с. ил. электрон. версия 2.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Ибрагимов, Х. М. Основы технологических процессов термической обработки стали [Текст] учеб. пособие Х. М. Ибрагимов, В. И. Филатов, В. Л. Ильичев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 67, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000439032
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Карева, Н. Т. Термообработка цветных металлов и чугунов Текст учеб. пособие к лаб. работам по направлениям "Металлургия" и "Материаловедение" Н. Т. Карева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 60, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000517193
3	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 97, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000353467
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Зябрев, А. А. Выбор материала и технологии термической обработки деталей и инструментов: метод. указания к выполнению домашнего задания по дисциплине «Материаловедение» : учебно-методическое пособие / А. А. Зябрев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 18 с. — Текст : электронный // Лань https://e.lanbook.com/book/58517
5	Основная литература	Электронно-библиотечная	Металловедение : учебник : в 2 томах / И. И. Новиков, В. С. Золоторевский, В. К. Портной, Н. А. Белов. — 2-е изд. — Москва :

		система издательства Лань	МИСИС, [б. г.]. — Том 1,2 — 2014. — 1020 с. — ISBN 978-5-87623-191-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(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	230а (1)	стенды, макеты, компьютерная техника, печи, пробоподготовка, твердомеры, микроскопы