ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 20.12.2021

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.30 Основы процессов непрерывной разливки металлов и сплавов
для направления 22.03.02 Металлургия
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии

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,
к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гамов П. А.
Пользователь: gamovpa
Дата подписания: 19.12.2021

П. А. Гамов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Салихов С. П.
Пользователь: salikhovsp
Дата подписания: 19.12.2021

С. П. Салихов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гамов П. А.
Пользователь: gamovpa
Дата подписания: 19.12.2021

П. А. Гамов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Глобальная цель преподавания и изучения дисциплины - создание системы знаний по разливке стали, особенностям протекания физико-химических процессов при кристаллизации, а так же знакомство с современными тенденциями развития разливки стали.

Краткое содержание дисциплины

Теория и технология процессов разливки. Основные технологические параметры разливки. Кристаллизация стали. Подготовка расплава к разливке. Непрерывная разливка.

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: технологию непрерывной разливки и факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: регулировать технологический процесс непрерывной разливки Имеет практический опыт: работы с моделью непрерывной разливки
ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	Знает: влияние параметров непрерывной разливки на результативность и технико-экономические показатели работы сталеплавильного цеха в целом Умеет: решать проблемы регулирования непрерывной разливки Имеет практический опыт: снижения издержек при непрерывной разливке стали
ОПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: возможности использования баз данных и прикладных программ для реализации управления технологическими процессами Умеет: использовать базы данных, пакеты прикладных программ и средства компьютерной графики для решения профессиональных задач Имеет практический опыт: моделирования процесса непрерывной разливки

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.08.01 Алгебра и геометрия, 1.О.16 Детали машин и основы конструирования, 1.О.25 Введение в направление подготовки, 1.О.10.02 Органическая химия, 1.О.23 Металлургическая теплотехника, 1.О.14 Теоретическая механика, 1.О.09 Физика,	1.О.32 Экология, 1.О.07 Экономика и управление на предприятии, ФД.02 Художественное литье, ФД.04 Инжиниринг технологического оборудования, 1.О.28 Коррозия и защита металлов

1.О.20 Электротехника и электроника, 1.О.24.01 Металлургия черных металлов, 1.О.24.03 Литейное производство, 1.О.11 Физическая химия, 1.О.08.02 Математический анализ, 1.О.31 Научно-исследовательская работа, 1.О.15 Сопротивление материалов, 1.О.19 Механика жидкости и газа, 1.О.13.01 Начертательная геометрия, 1.О.18 Материаловедение, 1.О.27 Физико-химия металлургических процессов, 1.О.08.03 Специальные главы математики, 1.О.13.03 Компьютерная графика, 1.О.13.02 Инженерная графика, 1.О.12 Информатика и программирование, 1.О.10.01 Неорганическая химия, Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)	

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

Дисциплина	Требования
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
1.О.31 Научно-исследовательская работа	Знает: современные информационные технологии, принципы работы современных информационных технологий, методику и

	способы поиска научной информации в интернете, приборы и методики проведения измерений при проведении научных исследований Умеет: решать научно-исследовательские задачи, использовать современные информационных технологии при проведении НИР, искать и анализировать информацию, проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные Имеет практический опыт: применения прикладных аппаратно-программных средств, работы с сайтами https://www1.fips.ru/ и https://scholar.google.ru/, работы на сайтах https://elibrary.ru/ и https://www.scopus.com/, использования исследовательского оборудования
1.О.25 Введение в направление подготовки	Знает: историю науки, историю развития металлургии, роль производства металлов в развитии экономики страны, основы системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач, Основные положения техники безопасности в лабораториях университета, структуру и процесс образования в университете, правила внутреннего распорядка и поведения Умеет: работать с литературой, анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности, решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности, правильно организовывать учебный процесс Имеет практический опыт: владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений, владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений, применения современных информационных технологий , знакомства с кафедрами и их оборудованием
1.О.23 Металлургическая теплотехника	Знает: Способы решения задач по тепловым расчетам металлургических процессов и агрегатов, Способы проектирования металлургических процессов и агрегатов с учетом снижения расхода энергии и увеличения эффективности их работы Умеет: Применять методы моделирования, математического анализа и общеинженерные знания для решения теплотехнических задач, Сравнивать металлургические процессы и агрегаты с учетом снижения тепловых потерь при их работе Имеет практический опыт: Расчета теплотехнических характеристик металлургических процессов и

	агрегатов, Теплотехнических расчётов
1.О.20 Электротехника и электроника	Знает: возможные опасности при работе с электротехникой , особенности выполнения цепочечных расчетов, основные законы электротехники; принципы построения и функционирования электрических цепей; основные типы, принципы построения и функционирования электро-оборудования и электрических приборов, особенности их применения Умеет: выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, разрабатывать алгоритмы расчета электрических цепей;, применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электро-оборудования и электрических приборов; правильно выбирать для своих применений необходимое электро-оборудование и электрические приборы Имеет практический опыт: разработки безопасных электрических схем, чтения электрических схем, владения методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике
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.27 Физико-химия металлургических процессов	Знает: 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, основы методик физико-химических расчетов Умеет: 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, проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач Имеет практический опыт: 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, выполнения физико-химических расчетов
1.О.10.02 Органическая химия	Знает: опасность органических соединений для окружающей среды и человека, теорию строения органических соединений, зависимость химических свойств органических веществ от их состава и строения Умеет: предсказывать химические свойства органического вещества по его составу и строению, моделировать результат органических реакций в зависимости от условий, определять реакционные центры в молекулах органических соединений, записывать уравнения органических реакций в молекулярной и структурной формах. Имеет практический опыт: безопасной работы в лаборатории органической химии, проведения эксперимента с органическими веществами, классификации органических соединений, определения реакционной способности органических соединений в зависимости от условий проведения процесса, пространственного представления строения молекул органических веществ
1.О.13.02 Инженерная графика	Знает: Принципы графического изображения деталей и узлов, основные методы получения изображения, классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа. Умеет: Читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, уметь на практике применять полученные знания и навыки, выполнять чертежи геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями, работать с нормативным материалом при оформлении технической документации. Имеет практический опыт: получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ, решения инженерно-геометрических задач, навыками

	отображения пространственных форм объекта на плоскость.
1.О.19 Механика жидкости и газа	Знает: Теоретические основы функционирования гидравлических приводов, Основные законы равновесия и движения жидких сред Умеет: Рассчитывать параметры потоков в технологических трубопроводах, Описывать гидравлические системы уравнениями на основе законов сохранения Имеет практический опыт: выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий, получения практических результатов на основе гидравлических расчетов
1.О.08.02 Математический анализ	Знает: объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач, основные математические методы , методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем Умеет: анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения, принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: навыками систематизации информации, решения задач методами математического анализа, преобразования объектов математического анализа, решения задач методами математического анализа
1.О.18 Материаловедение	Знает: свойства материалов и сплавов, материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды, материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований , макроструктура материалов Умеет: применять фундаментальные общеинженерные знания в профессиональной деятельности, осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды, 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, выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований, Работы с

	материаловедческим оборудованием
1.О.16 Детали машин и основы конструирования	Знает: правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД,, 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 Умеет: выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию, 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. Имеет практический опыт: применения математического и компьютерного моделирования механических систем и процессов, выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости, расчетов аналитическими методами прикладной механики деталей машин и элементов конструкций
1.О.12 Информатика и программирование	Знает: современные программные продукты , последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач, способы получения и обработки информации из различных источников;, основные технические средства приема преобразования и передачи информации; Умеет: участвовать в проектировании технических объектов, работать с компьютером как средством обработки и управления информацией, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде; Имеет практический опыт: работы в современных программных продуктах, работы с компьютером, работы в современных программных продуктах, работы с основными способами и средствами получения, хранения, переработки информации
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.13.01 Начертательная геометрия	Знает: геометрические фигуры и их изображения на чертежах в 3-х проекциях, методы проецирования геометрических фигур Умеет: анализировать, составлять и применять техническую документацию и изображения на чертежах в 3-х проекциях, анализировать форму предметов в натуре и по чертежам Имеет практический опыт: анализа пространственных объектов на чертежах, решения метрических задач
1.О.13.03 Компьютерная графика	Знает: современные информационных технологии и прикладные аппаратно-программные средства, принципы работы современных информационных технологий , Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов. Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, использовать компьютерную графику для решения задач профессиональной деятельности, Читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов. Имеет практический опыт: использования и работы с современными программами, компьютерной графики, получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ
1.О.15 Сопротивление материалов	Знает: методы расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при растяжении-сжатии, кручении и изгибе, область применимости методов расчета на прочность и жесткость, взаимосвязь данной дисциплины с другими инженерными дисциплинами, 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 Умеет: 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, совершенствовать свои знания и навыки расчетов стержневых конструкций при простых видах нагружения в соответствии с характером своей профессиональной деятельности, 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 Имеет практический опыт: расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций, применения стандартных методов расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при решении конкретных инженерных задач, работы с нормативной документацией, касающейся расчета на прочность и жесткость элементов конструкций, 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
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.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, сведения по теоретической механике, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении металлургической продукции, фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов 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, использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов металлургической продукции, применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики, решать типовые задачи кинематики, статики и динамики и анализировать полученный результат Имеет практический опыт: владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов, расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием, методами моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели
1.О.24.03 Литейное производство	Знает: Технологии разных способов литья, Теоретические основы литейных процессов Умеет: Выбирать эффективные и безопасные технологии для разных способов литья, Рассчитывать параметры технологического

	процесса литья Имеет практический опыт: по изготовлению литейных форм и отливок, по осуществлению контроля технологических параметров литья и управления ими
1.О.11 Физическая химия	Знает: базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов, основные закономерности физико-химических процессов Умеет: проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов, решать частные задачи, моделирующие реальные процессы и делать выводы Имеет практический опыт: работы с учебной литературой по физической химии, структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий, владения основными понятиями, методами расчета и оформления решения полученных заданий
1.О.24.01 Металлургия черных металлов	Знает: основное оборудование для производства чугуна и стали, их классификацию, технологии производства чугуна и стали, современные программы моделирования процессов производства черных металлов, Структуру интегрированного предприятия, взаимосвязи технологий и оборудования для производства черных металлов, Методы проведения измерений и наблюдений при производстве черных металлов Умеет: анализировать, составлять и применять техническую документацию, моделировать процессы производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Участвовать в управлении профессиональной деятельностью металлургических предприятий, Проводить измерения и наблюдения технологии производства чугуна и стали Имеет практический опыт: работы с технологическими инструкциями, моделирования процессов производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Организации и управлении деятельности металлургических агрегатов, Обработки и представления экспериментальных данных процессов производства черных металлов
Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)	Знает: принципы работы современных информационных технологий, современные информационные технологии в научно-исследовательской работе, способы анализа научной информации и данных, методы моделирования физических, химических и технологических процессов Умеет: использовать современные информационных технологии при проведении НИР, решать научно-исследовательские задачи, проводить первичный анализ полученных результатов, представлять

	результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты, выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов Имеет практический опыт: работы с сайтами https://www1.fips.ru/ и https://scholar.google.ru/, применения прикладных аппаратно-программных средств в научно-исследовательской работе, оформления документации в соответствии с требованиями гост; решения профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладных программных средств, выбора и применения соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов

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)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Основные технологические параметры разливки	2	2
Подготовка к зачету	35,75	35.75
Оборудование для разливки стали	4	4
Кристаллизация стали	4	4
Структура слитка спокойной стали	4	4
Дефекты стального слитка	4	4
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	Введение	2	2	0	0

2	Основные технологические параметры разливки	6	4	0	2
3	Структура слитка спокойной стали	6	4	0	2
4	Дефекты стального слитка	6	4	0	2
5	Кристаллизация стали	6	4	0	2
6	Оборудование для разливки стали	6	4	0	2
7	Технология разливки стали	8	2	0	6
8	Разливка металлов и сплавов	8	8	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Предмет, цель и задачи дисциплины. История развития разливки стали.	2
2-3	2	Основные технологические параметры разливки. Изменение температуры и скорости разливки стали в процессе ее выпуска из ковша	4
4-5	3	Структура слитка спокойной стали.	4
6-7	4	Дефекты стального слитка. Управление качеством слитка.	4
8-9	5	Особенности процессов образования зародышей кристаллизации. Образование твердой фазы. Распределение примесей при кристаллизации. Объемная и последовательная кристаллизация. Тепловой баланс процесса кристаллизации	4
10-11	6	Устройство сталеразливочного ковша и механизмов для выпуска стали из него. Огнеупорные материалы. Конструкция и параметры изложницы. Оборудование для сифонной разливки стали. Машины непрерывной разливки стали: типы машин, конструкция, вспомогательное оборудование, типы кристаллизаторов, производительность. Преимущества и недостатки различных типов МНЛЗ	4
12	7	Технологические возможности управления процессом кристаллизации и формирования структуры слитка при разливке стали в изложницы и на МНЛЗ. Температура выпуска стали из печи и температура разливки. Влияние внепечной обработки на структуру слит-ка. Защита металла от окисления при разливке.	2
13-14	8	Разливка железосодержащих (черных) металлов и сплавов.	4
15-16	8	Разливка цветных металлов и сплавов	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Основные технологические параметры разливки	2
2	3	Структура слитка спокойной стали	2
3	4	Дефекты стального слитка	2
4	5	Кристаллизация стали	2
5	6	Оборудование для разливки стали	2
6-8	7	Технология разливки стали	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семес
Основные технологические параметры разливки	Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали [Текст] учебник для вузов по направлению 150400.68 - "Металлургия" В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил. электрон. версия. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000437414&dtype=F&etype=.pdf	6
Подготовка к зачету	Основы металлургического производства. [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Бигеев [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 616 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90165 — Загл. с экрана.	6
Оборудование для разливки стали	Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали [Текст] учебник для вузов по направлению 150400.68 - "Металлургия" В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил. электрон. версия. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000437414&dtype=F&etype=.pdf	6
Кристаллизация стали	Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали [Текст] учебник для вузов по направлению 150400.68 - "Металлургия" В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил. электрон. версия. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000437414&dtype=F&etype=.pdf	6
Структура слитка спокойной стали	Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали [Текст] учебник для вузов по направлению 150400.68 - "Металлургия" В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил. электрон. версия. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000437414&dtype=F&etype=.pdf	6
Дефекты стального слитка	Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали [Текст] учебник для вузов по направлению 150400.68 - "Металлургия" В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил. электрон. версия. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000437414&dtype=F&etype=.pdf	6

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	Моделирование	1	44	4 моделирования. Моделирование непрерывной разливки разных ма-рок стали. Защита лабораторной работы осуществляется индивиду-ально. Студент проводит модели-рование в присутствии преподава-теля. Оценивается правильность	зачет

						выводов и ответы на вопросы (за-даются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из сле-дующих показателей: - получены положительные технологические параметры – 5 баллов (минус балл за каждый недостижимый техноло-гический параметр) и ответы на вопрос - правильный ответ на один вопрос – 2 балла, ответ с ошибками 1 балла, нет ответа или неправиль-ный ответ 0 баллов. Максимальное количество баллов за одну модель – 11. Всего 44 балла.	
2	6	Текущий контроль	Определение дефектов	1	30	Лабораторная работа по которой формируется отчет. Критерии оценки: Правильность отчета - все верно 15 баллов, за каждый неправильно определенный дефект минус 1 балл; Оформление - все таблицы, рисунки и расчет выполнены в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 - 5 баллов, за каждую ошибку снимается по 0,5 баллов. Сдача заданий в срок: две недели после выдачи - 5 баллов, от 2 недель до месяца - 3 балла, работа сдана позже чем через месяц - 1 балл; Защита работы: защита работы - это объяснение процесса расчета выполненного в домашних условиях. - ответил на 5 вопросов преподаватели - 5 баллов, за каждый неправильный ответ минус один балл. 30 баллов за отчет.	зачет
3	6	Бонус	активная работа на занятиях	-	10	За активное участие (работа у доски, ответы на вопросы) можно получить до 2 баллов за занятие. Максимально возможная величина бонусрейтинга +20 баллов.	зачет
4	6	Проме-жуточная аттестация	зачет	-	20	Студент получает случайный билет с 2 вопросами. Подготавливает письменный ответ по билету. Время подготовки 30 минут. В случае необходимости устное обсуждение ответов. Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Правильный ответ с небольшими ошибками соответствует 7 баллам. Правильный ответ с грубыми ошибками соответствует 3 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 Максимальное количество баллов – 20.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Прохождение процедуры обязательно для всех. На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся	В соответствии с пп. 2.5, 2.6

	по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент получает случайный билет с 2 вопросами. Подготавливает письменный ответ по билету. Время подготовки 30 минут. В случае необходимости устное обсуждение ответов. 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 10 баллам. Правильный ответ с небольшими ошибками соответствует 7 баллам. Правильный ответ с грубыми ошибками соответствует 3 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 Максимальное количество баллов – 20. В результате студент получает экзаменационную оценку с учетом текущего рейтинга, выполнения экзаменационной работы и бонусов. Больше 60%, то выставляется зачтено.	Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ОПК-1	Знает: технологию непрерывной разливки и факторы влияющие на процесс кристаллизации	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: регулировать технологический процесс непрерывной разливки	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: работы с моделью непрерывной разливки	+	+	+	+
ОПК-2	Знает: влияние параметров непрерывной разливки на результативность и технико-экономические показатели работы сталеплавильного цеха в целом	+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: решать проблемы регулирования непрерывной разливки	+	+	+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: снижения издержек при непрерывной разливке стали	+	+	+	+
ОПК-8	Знает: возможности использования баз данных и прикладных программ для реализации управления технологическими процессами	+	+	+	+
ОПК-8	Умеет: использовать базы данных, пакеты прикладных программ и средства компьютерной графики для решения профессиональных задач	+	+	+	+
ОПК-8	Имеет практический опыт: моделирования процесса непрерывной разливки	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Рощин, В. Е. Физические основы плавления и отвердевания металлов [Текст] учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. 550500 (150100.62) и 651300 (150101.65) - "Металлургия" В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 128, [1] с. ил.

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

1. Реферативный журнал «Металлургия».
2. «Заводская лаборатория».
3. «Известия вузов. Черная металлургия».
4. «Металлург».
5. «Порошковая металлургия».
6. «Сталь».
7. «Надежность и контроль качества».
8. «Acta Materialia».
9. «Metallurgical and Materials Transactions».

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические пособия для самостоятельной работы студента

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические пособия для самостоятельной работы студента

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Семин, А.Е. Современные проблемы металлургии и материаловедения: практикум. [Электронный ресурс] / А.Е. Семин, А.В. Алпатов, Г.И. Котельников. — Электрон. дан. — М. : МИ-СИС, 2015. — 56 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/69778 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лузгин, В.П. Теория и технология металлургии стали. [Электронный ре-сурс] / В.П. Лузгин, А.Е. Семин, О.А. Комолова. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2010. — 72 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2062 — Загл. с экрана.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Основы металлургического производства. [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Бигеев [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 616 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90165 — Загл. с экрана.
4	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали Текст учебник для вузов по направлению 150400.68 - "Металлургия" В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000504476
5	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Основы производства нанокристаллических и аморфных металлов [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" / В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пирометаллургические процессы ; ЮУрГУ http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000437414

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	115 (1)	Видеопроектор; экран 2м. Монитор 19” – 6 шт, терминал с выходом в Интернет– 6 шт.
Лабораторные занятия	115 (1)	Видеопроектор; экран 2м. Монитор 19” – 6 шт, терминал с выходом в Интернет– 6 шт.