

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
 (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
СТИ НИТУ «МИСиС»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО



Кожухов А. А.

11 июня 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по НИИ

СТИ НИТУ «МИСиС»



Кожухов А. А.

11 июня 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Решение температурных задач пластической деформации металлов и сплавов как фундамент для формирования заданных служебных характеристик изделий

Закрепленная кафедра

Учебный план

Металлургия и металловедение им. С.П. Угаровой

на 2020-2021 учебный год по направлению подготовки

Направление подготовки

22.06.01 Технологии материалов

Направленность (профиль)

Обработка металлов давлением

ОПОП

Квалификация

«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Часов по учебному плану

180

Формы контроля: *экзамен*

в том числе:

аудиторные занятия

24

самостоятельная работа

120

часов на контроль

36

Семестр(ы) изучения

3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	II		Итого
	УП	РП	
Вид занятий	УП	РП	
Практические	24	24	24
Итого ауд.	24	24	24
Сам. работа	120	120	120
Часы на контроль	36	36	36
Итого:	180	180	180

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Рабочая программа разработана:

Смирнов Евгений Николаевич
ФИО полностью



профессор, доктор технических наук, профессор
а также уч.ст., уч.зв. – при наличии

Рабочая программа дисциплины **«Решение температурных задач пластической деформации металлов и сплавов как фундамент для формирования заданных служебных характеристик изделий»**

разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки

22.06.01 Технологии материалов

код, наименование

(утвержден приказом НИТУ «МИСиС» от «02» декабря 2015 г. № 602 о.в.)

на основании учебного плана на 2020-2021 учебный год по направлению подготовки

22.06.01 Технологии материалов, Обработка металлов давлением

код и наименование направления подготовки (специальности), наименование направленности (профиля) ОПОП ВО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Металлургия и металловедение им. С.П. Угаровой»

наименование кафедры

Протокол от 11 июня 2020 г. № 06/20

Зав. кафедрой ММ

11 июня 2020 г.



А.А. Кожухов

Руководитель ОПОП ВО

зав. кафедрой, д.т.н., доц.

должность, уч.ст., уч.зв. – при наличии



А.А. Кожухов

И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Целями освоения дисциплины** являются - на базе основных положений теории обработки металлов давлением расширить представления о влиянии температурных, скоростных и деформационных режимов прокатки на формирование заданных служебных характеристик металлопродукции.

1.2. **Задачи освоения дисциплины:**

1. Усвоение основных знаний в области существующих методов и методик решения температурных задач пластической деформации металлов и сплавов.

2. Получение практических навыков решения температурных задач применительно к процессам ОМД.

3. Получение знаний в части инноваций в области технологических решений, направленных на снижение порога температур пластической деформации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1 **Учебная дисциплина** входит в состав Блока Б1.В. ДВ «Дисциплины по выбору» и относится к вариативной части, является дисциплиной по выбору в ОПОП.

Курс «Решение температурных задач пластической деформации металлов и сплавов как фундамент для формирования заданных служебных характеристик изделий» предназначен для подготовки исследователей (преподаватель-исследователь) и предусматривает изучение порядка и методов решения температурных задач пластической деформации металлов и сплавов.

При изучении курса необходима систематизация и алгоритмизация знаний на основе углубленного самостоятельного изучения учебной и научно-технической литературы. Непременным условием такой проработки является использование также разработанных на кафедре «Металлургия и металловедение им. С.П. Угаровой» учебных пособий, программных комплексов, имитационных моделей, заданий для практических занятий на ЭВМ и т.д.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями):

- Новые технологии в металлургии

Знания:

- определение технологического процесса, технологической системы, наиболее распространённые технологические процессы в металлургии;
- причины возникновения новых технологий в металлургии;
- примеры новых технологических процессов при производстве стали, чугуна, алюминия, меди и сплавов на их основе, редких металлов;
- сравнительные характеристики новых и традиционных технологических процессов для доменного, сталеплавильного, ферросплавного производства и производства цветных металлов и сплавов.

Умения:

- анализировать технологический цикл;
- критически оценивать данные и делать выводы;
- разрабатывать комплекс мероприятий по совершенствованию технологии производства стали и чугуна.

Навыки:

- навыками логического, творческого и системного мышления при решении профессиональных задач;
- навыками расчётов по влиянию внедрения новых технологических процессов на технико-экономические показатели производства;
- фундаментальными общеинженерными знаниями для использования в профессиональной деятельности.

- Оборудование металлургических предприятий

Знания:

- особенности конструкций основного оборудования металлургических цехов;
- методики расчета силовых и скоростных параметров привода и исполнительных механизмов оборудования металлургических предприятий.

Умения:

- составлять планы расположения оборудования цехов в пределах цеховых помещений;
- планировать грузопотоки цехов;
- пользоваться конструкторской и нормативной документацией;
- составлять технологические схемы металлургических цехов;
- проводить анализ эффективности оборудования металлургических цехов;
- обосновывать выбор основного технологического оборудования;
- рассчитывать его производительность, количество и размещение в технологической цепи.

Навыки:

- навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации при решении теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью;
- понятийно-терминологическим аппаратом в области металлургии и тяжелого машиностроения;
- навыками оценки перспективности направлений в развитии оборудования металлургических цехов.

- Технология процессов обработки металлов и сплавов давлением

Знания:

- совмещенные технологические процессы механической (ОМД) и тепловой обработки металлов и сплавов;
- теоретические подходы к оптимизации технологических процессов получения перспективных материалов методами ОМД и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии;
- критерии оценки и прогнозирования изменения физико-механических свойств металлов и сплавов в процессах обработки давлением;
- методики подготовки и проведения технологических экспериментов, осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий;
- методологию разработки технологического процесса, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов;

Умения:

- разрабатывать и совершенствовать технологические процессы нагрева и термической обработки материалов;
- анализировать, совершенствовать и разрабатывать нормативную и технологическую документацию металлургического производства;
- осуществлять контроль качества продукции цехов ОМД;
- выполнять проекты по разработке новых и совершенствованию действующих технологических систем, оценивать эффективность решений;
- прогнозировать конечные свойства продукта обработки металлов давлением;

Навыки:

- навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах, объяснения их применения в практических ситуациях; решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью;
- навыками логического творческого и системного мышления;
- теоретическими и экспериментальными методами определения статических, кинематических и температурных параметров процессов механической и тепловой обработки

металлов и сплавов, уметь эффективно сочетать теоретические и экспериментальные исследования при решении конкретных задач;

- современными пакетами прикладных программ по расчету и проектированию технологических операций, процессов и комплексов обработки металлов давлением.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Математическое моделирование металлургических процессов;
- Физическое моделирование металлургических процессов;
- Обработка металлов давлением;
- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика);
- Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
- Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации);
- Подготовка и сдача государственного экзамена.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОС НИТУ «МИСиС» и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
<i>УК-1.1 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации в своей профессиональной деятельности в области экономики и управления народным хозяйством</i>	
Знать:	<i>различные инновационные методы и технологии научной коммуникации, основанные на цифровых и нейронных технологиях</i>
Уметь:	<i>использовать современные методы и технологии научной коммуникации для оперативного решения вопросов связанных с исследованием температурных параметров обработки давлением, а также последующей оценке влияния как температурных параметров, так и в целом агрегата по обработке металлов и сплавов на формирование заданных служебных характеристик изделий</i>
Владеть:	<i>навыками использования цифровых и сетевых технологий для научной коммуникации в команде, решающей задачи совершенствованием температурных режимов процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий</i>
<i>УК-1.2 готовность участвовать в работе российских исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</i>	
Знать:	<i>знать принципы, системы взаимодействия и методы коллективного решения научных и научно-образовательных задач в составе российских исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач связанных с совершенствованием температурных режимов процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий</i>
Уметь:	<i>грамотно определить свою роль в исследовательском коллективе российских исследователей, созданном для решения задач, связанных с совершенствованием температурных режимов процессов обработки</i>

	<i>давлением металлов и сплавов в различных агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий</i>
Владеть:	<i>навыки работы и взаимодействия, преодоления конфликтных ситуаций и личных амбиций в коллективе российских исследователей, созданном для решения задач, связанных совершенствованием температурных режимов процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий</i>
УК-4.1 <i>владение методами и средствами укрепления здоровья, поддерживать определенный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;</i>	
Знать:	<i>основные подходы и методы к укреплению своего здоровья, а также системы поддержания высокого уровня физической подготовки для полноценной социальной и профессиональной деятельности;</i>
Уметь:	<i>использовать основные принципы самоорганизации для постоянного укрепления здоровья на основе занятий спортом;</i>
Владеть:	<i>навыками демонстрации своих возможностей к систематическому укреплению здоровья на основе занятий спортом;</i>
УК-4.2 <i>способность использовать приемы первой помощи, основные методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</i>	
Знать:	<i>знать методы и порядок оказания первой помощи, а личного поведения и порядка оказания помощи в условиях чрезвычайных ситуаций;</i>
Уметь:	<i>порядок оказания первой медицинской помощи как себе непосредственно, так и другим в условиях чрезвычайных ситуаций.</i>
Владеть:	<i>навыками оказания первой медицинской помощи как себе непосредственно, так и другим в условиях чрезвычайных ситуаций</i>
УК-5.1 <i>способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</i>	
Знать:	<i>основные методологические подходы, связанные с планированием и решением задач, направленных на собственное профессиональное и личностное развитие</i>
Уметь:	<i>применять современные методы и приемы получения информации для решения задачи собственного профессионального и личностного развития</i>
Владеть:	<i>приемами составления краткосрочных и стратегических планов собственного профессионального и личностного развития</i>
УК-5.2 <i>способность к непрерывному профессиональному образованию, обновлению профессиональных знаний и навыков, к непрерывному развитию потенциала личности</i>	
Знать:	<i>основные принципы саморазвития и самореализации на основе обновления профессиональных знаний и навыков в области решения температурных задач пластической деформации металлов и сплавов в различных агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий</i>
Уметь:	<i>применять методологию накопительного обновления знаний и навыков в области решения температурных задач пластической деформации металлов и сплавов в различных агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий в процессе непрерывного развития личностного потенциала</i>
Владеть:	<i>навыками демонстрации своих возможностей к совершенствованию и развитию своего личностного потенциала в области решения температурных задач пластической деформации металлов и сплавов в различных агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий посредством вовлечения в образовательный процесс инновационных цифровых и сетевых технологий.</i>
УК-6.1 <i>способность использовать знания фундаментальных наук для проведения научных исследований и преподавательской деятельности</i>	
Знать:	<i>основные законы математики, физики и химии, наиболее часто используемые и необходимые для проведения научных исследований и преподавательской</i>

	<i>деятельности в области решения температурных задач пластической деформации металлов и сплавов в различных агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий</i>
Уметь:	<i>обосновывать применение основных законов и положений математики, физики и химии для проведения научных исследований и преподавательской деятельности в области решения температурных задач пластической деформации металлов и сплавов в различных агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий</i>
Владеть:	<i>приемами научного обоснования, базирующегося на основных законах и положениях математики, физики и химии, позволяющих осуществлять эволюционное развитие технологий и оборудования в области решения температурных задач пластической деформации металлов и сплавов в различных агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий</i>
<i>УК-7.1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых научных идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</i>	
Знать:	<i>уровень наилучших мировых и отечественных технологических результатов и параметров в области решения температурных задач пластической деформации металлов и сплавов в различных агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий, позволяющий обоснованно выполнять критический анализ и оценку современных научных достижений; методологию генерации новых научных идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, в области решения температурных задач пластической деформации металлов и сплавов в различных агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий</i>
Уметь:	<i>логически обосновывать положения и тезисы критическому анализу при оценке современных научных достижений в области решения температурных задач пластической деформации металлов и сплавов в различных агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий; на основе обобщения наилучших мировых и отечественных технологических результатов и параметров в области решения температурных задач пластической деформации металлов и сплавов в различных агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий, генерировать новые научные идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</i>
Владеть:	<i>навыками выполнения критического анализа при оценке современных научных достижений в области решения температурных задач пластической деформации металлов и сплавов в различных агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий, а также приемами генерации новых научных идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</i>
<i>ОПК-1.1 способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии</i>	
Знать:	<i>основные подходы, применяемые для первичного анализа и последующей улучшающей корректировки реализуемых технологических процессов и температурных параметров обработки давлением, а также последующей оценке влияния как температурных параметров, так и в целом агрегата по обработке металлов и сплавов на возможные последствия для общества, экономики и экологии</i>
Уметь:	<i>логически обоснованно интерпретировать на основе данных системного</i>

	<i>анализа при корректировке реализуемых технологических процессов и температурных параметров обработки давлением, а также последующей оценке влияния как температурных параметров, так и в целом агрегата по обработке металлов и сплавов на безопасность для окружающей среды; на основе сегментного анализа выявлять объекты для улучшения в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах с точки зрения совершенствования температурных регламентов пластической деформации, оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов на основе учета последствий для общества, экономики и экологии</i>
Владеть:	<i>практического обоснования целесообразности реализации вносимых корректировок в технологические процессы с учетом последствий для общества, экономики и экологии</i>
ОПК-3.1 <i>способность и готовность экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества</i>	
Знать:	<i>методики экономической оценки производственных и непроизводственных затрат на создание новых материалов и изделий в области процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных агрегатах за счет совершенствования температурных регламентов пластической деформации, порядки проведения работ по снижению их стоимости и повышению качества</i>
Уметь:	<i>экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий в области процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных агрегатах за счет совершенствования температурных регламентов пластической деформации, проводить работы по снижению их стоимости и повышению качества</i>
Владеть:	<i>подходами и приемами выполнения экономической оценки производственных и непроизводственных затрат на создание новых материалов и изделий в области процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных агрегатах за счет совершенствования температурных регламентов пластической деформации, принципами проведения работ по снижению их стоимости и повышению качества</i>
ОПК-4.1 <i>способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности</i>	
Знать:	<i>нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности при совершенствовании температурных регламентов пластической деформации в области процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных агрегатах</i>
Уметь:	<i>грамотно и обоснованно использовать нормативную документацию при выборе требований, обеспечивающих безопасность производственной и эксплуатационной деятельности при совершенствовании температурных регламентов пластической деформации в области процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
Владеть:	<i>навыками работы с нормативной документацией при формировании пакета требований, обеспечивающих безопасность производственной и эксплуатационной деятельности при совершенствовании температурных регламентов пластической деформации в области процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
ОПК-5.1 <i>способность и готовность использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии</i>	
Знать:	<i>методологию понимания проблем развития материаловедения на основе интегрирования в единое целое знаний естественнонаучных, общих</i>

	<i>профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин</i>
Уметь:	<i>грамотно и обоснованно использовать интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для выдвижения новых высокоэффективные технологии</i>
Владеть:	<i>навыками реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии в области совершенствования температурных регламентов пластической деформации процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>ОПК-6.1 способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий</i>	
Знать:	<i>методики выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований при совершенствовании температурных регламентов пластической деформации процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах с применением компьютерных технологий</i>
Уметь:	<i>грамотно и обоснованно выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования при совершенствовании температурных регламентов пластической деформации процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах с применением компьютерных технологий</i>
Владеть:	<i>навыками работы с пакетами прикладных программ при выполнении расчетно-теоретических и экспериментальных исследований при совершенствовании температурных регламентов пластической деформации процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах с применением компьютерных технологий</i>
<i>ОПК-8.1 способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады</i>	
Знать:	<i>нормативные требования, регламентирующие оформление научно-технических отчетов научных статей и докладов</i>
Уметь:	<i>грамотно и обоснованно использовать нормативную документацию при обработке результатов научно-исследовательской работы, оформлении научно-технических отчетов, подготовке к публикации научных статей и докладов</i>
Владеть:	<i>навыками работы с нормативной документацией при формировании научно-технических отчетов, научных статей и докладов</i>
<i>ОПК-9.1 способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ</i>	
Знать:	<i>нормативные требования, обеспечивающие корректную разработку технических заданий и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ направленных на совершенствование температурных регламентов пластической деформации процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий</i>
Уметь:	<i>грамотно и обоснованно использовать нормативную документацию при разработке технических заданий и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ направленных на совершенствование температурных регламентов пластической деформации процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий</i>
Владеть:	<i>навыками разработки технических заданий и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ направленных на</i>

	<i>совершенствование температурных регламентов пластической деформации процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий</i>
<i>ПК-1.1 способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий, вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей, обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады, разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ</i>	
Знать:	<i>методологию выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований с применением компьютерных технологий при изучении различных процессов ОМД; методики проведения патентного поиска и порядок оформления заявки для получения патента в области ОМД; подходы необходимые для проведения поиска и получения необходимых данных об используемой технологии в области процессов обработки металлов давлением; приемы, методы, средства, используемые при разработке технических заданий и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ. применительно к обработке металлов и сплавов давлением, обеспечивающие более корректное проведение исследований</i>
Уметь:	<i>осуществлять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования с применением компьютерных технологий при изучении различных процессов ОМД; осуществлять проведение патентного поиска и оформление заявки для получения патента в области ОМД; проводить поиск и получение необходимых данных об исследуемой технологии в области процессов обработки металлов давлением; разрабатывать техническое задание и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ, при изучении процессов пластической деформации металла;</i>
Владеть:	<i>выполнения расчетно-теоретические и экспериментальные исследования с применением компьютерных технологий при изучении различных процессов деформации металлов и сплавов; применения использования современных цифровых информационных технологий для более глубокого проведения патентного поиска при оформлении заявки для получения патента в области ОМД; выполнения поиска и получения необходимых данных об исследуемой технологии в области процессов обработки металлов давлением; разработки технического задания и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ, при изучении процессов пластической деформации металла;</i>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины в зачетных единицах (5 **зачетных единиц**) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся составляет:

Таблица 1. Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа	Код компетенци и	Формы текущего контроля успеваемости (<i>по темам</i>) Форма промежуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)
			Л	ПЗ	ЛР			
1	Тема 1. Введение. Цель и задачи курса. Типы нагревательных устройств. Характеристики, регламентирующие режим нагрева. Методика расчета нагрева металла в методической печи	3		6		16	УК-1.1 УК-5.1 УК-5.2 УК-6.1 ОПК-1.1 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-9.1 ПК-1.1	Индивидуальный ответ
2	Тема 2. Физические основы причин возникновения дефектов при нагреве и методы их предотвращения	3		2		24	ОПК-3.1 ОПК-4.1 УК-4.1 УК-4.2 УК-7.1 ПК-1.1	Контроль самостоятельной работы (в устной форме) на практических занятиях
3	Тема 3. Инженерные методы расчета температурного состояния заготовки перед прокаткой	3		4		16	УК-1.2 УК-5.1 УК-5.2 УК-6.1 ОПК-1.1 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-8.1 ОПК-9.1 ПК-1.1	Индивидуальный ответ
4	Тема 4. Расчет температурных полей в кристаллизую- щейся непрерывнолитой сортовой заготовке перед прокаткой в составе ЛПМ	3		4		24	УК-1.2 УК-5.1 УК-5.2 УК-6.1 ОПК-1.1 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-8.1 ОПК-9.1 ПК-1.1	Контроль самостоятельной работы (в устной форме) на практических занятиях
5	Тема 5. Моделирование процесса охлаждения арматуры класса А-	3		6		16	УК-1.2 УК-4.1 УК-4.2 УК-5.1 УК-5.2	Индивидуальный ответ

	IV в установке термомеханического о упрочнения мелкосортного стана 250						УК-6.1 ОПК-1.1 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-8.1 ОПК-9.1 ПК-1.1	
6	Тема 6. Аналитический метод определения температурных условий процесса прессования	30		2		24	УК-1.2 УК-5.1 УК-5.2 УК-6.1 ОПК-1.1 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-8.1 ОПК-9.1 ПК-1.1	Домашнее задание - реферат
Часы на контроль						36	ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-4.1 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-8.1 ОПК-9.1 ПК-1.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-4.1 УК-4.2 УК-5.1 УК-5.2 УК-6.1 УК-7.1	
ИТОГО		180		24		156		Экзамен

Примечание: Условные обозначения: Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Решение температурных задач пластической деформации металлов и сплавов как фундамент для формирования заданных служебных характеристик изделий» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

5.1. Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

Раздел 1. Нагревательные устройства прокатных станов

1. Классификация типов нагревательных устройств для нагрева металла перед обработкой давлением. (УК-1.1, УК-1.2, УК-7.2, ОПК-4.1).
2. Взаимосвязь режима нагрева металла с его химическим составом (УК-6.1 ОПК-1.1).
3. Окалинообразование при нагреве металла. Методы минимизации окисления и угара металла (УК-1.2, УК-6.1, УК-7.1, ОПК-1.1, ОПК-3.1).
4. Методика расчета изменения температуры металла на основе баланса тепла (потери и деформационный разогрев) (УК-6.1, ОПК-9.1, ПК-1.1).
5. Классификация дефектов нагрева металла. (УК-1.1, ОПК-1.1).
6. Методы предотвращения дефектов нагрева. Роль защитных покрытий. Типы современных покрытий. (УК-1.1, УК-4.1 УК-7.1, ОПК-1.1, ОПК-3.1).

Раздел 2. Температурное состояние заготовки перед прокаткой и его роль в формировании служебных свойств

1. Принципы контроля и управления тепловым состоянием раската вдоль технологической линии прокатного стана (УК-1.1, УК-1.2, УК-4.1, УК-4.2, УК-7.1, ОПК-1.1).
2. Роль температурного фактора в продольной и поперечной разнотолщинности (УК-7.1, ОПК-3.1).
3. Классификация и сравнительный анализ методов расчета температурного состояния раската при прокатке (УК-7.1, ОПК-3.1, ОПК-6.1, ПК-1.1).
4. Температурное поле непрерывнолитой заготовки. Методы расчета (УК-6.1, ОПК-5.1, ОПК-6.1, ОПК-9.1, ПК-1.1).
5. Температурные аспекты интеграции МНЛЗ и прокатного стана. Особенности решения тепловой задачи (УК-6.1: 3-1, УК-6.1: В-1, УК-7.2:3-1, ОПК-1.1:3-1, ОПК-1.1:У-1, ОПК-3.1: У-1, ОПК-3.1: В-1, ОПК-4.1: У-1, ОПК-5.1: В-1, ОПК-9.1: 3-1, ОПК-9.1: У-1, ПК-1.1 :3-1, ПК-1.1:У-1, ПК-1.1: В-1).
7. Деформирование металла с жидкой сердцевиной. Технологические и металловедческие предпосылки (УК-4.1, УК-4.2,УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, ОПК-1.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-8.1, ПК-1.1).

Раздел 3. Температурные условия отделки проката и процесса прессования

1. Температурно-деформационные режимы контролируемой прокатки (УК-6.1, УК-7.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1).
2. Методика расчета температуры металла при междеформационном подстуживании (УК-6.1, ОПК-6.1, ОПК-9.1, ПК-1.1).
3. Технологические приемы минимизации температурного градиента по длине и ширине листового раската (УК-7.1, ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1).
4. Температурные режимы прокатки на сортовых непрерывных станах (УК-7.1, ОПК-1.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1)
5. Инженерные методы расчета температурного режима прокатки на непрерывных сортовых станах (УК-6.1, ОПК-6.1, ОПК-9.1, ПК-1.1).
6. Температурные ограничения при ОМД. Материаловедческие предпосылки ограничений (УК-7.1, ОПК-1.1, ОПК-3.1, ОПК-5.1).
7. Температурный клин и методы его минимизации при сортовой прокатке (УК-7.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1).
8. Технологические схемы охлаждения листового проката на станах разного типа. (УК-1.1, УК-1.2, УК-7.1, ОПК-1.1, ОПК-4.1, ПК-1.1).

9. Влияние температурного разогрева металла при прессовании на технологическую устойчивость и характер течения металла (УК-1.2, УК-6.1, ОПК-1.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-9.1, ПК-1.1).

5.2. Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

По курсу предусмотрено 1 домашнее задание в форме реферата и устного доклада с сопровождением мультимедийной презентации:

Современные тенденции в тепло-технических технологиях подготовки, обработки и отделки металлопроката и их взаимосвязь со служебными свойствами (УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-7.1, ОПК-3.1, ОПК-8.1).

Примеры тем домашнего задания 1 (рефератов):

1. Типы нагревательных устройств.
2. Характеристики, регламентирующие режим нагрева.
3. Окалинообразование и его причины.
4. Дефекты, возникающие при нагреве, и способы их предотвращения.
5. Нагрев металла под контролируемую прокатку.
6. Температурный режим горячей прокатки.
7. Влияние технологических факторов на уровень температуры окончания пластической деформации.
8. Прокатка тонких полос.
9. Термокинетическая диаграмма.
10. Способы охлаждения листового проката.
11. Влияние температурных, скоростных и деформационных режимов прокатки на формирование структуры и механических свойств при горячей прокатке.

Объём реферата составляет 20-стр. при наличии ссылок на источники не старше 10 лет (5 ссылок), а также на источники из иностранной литературы (5 ссылок).

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса из установленного перечня по темам, изложенным в 4 разделе данной РПД.

Билеты хранятся на кафедре и утверждены ее заведующим.

5.4. Методика оценки результатов обучения по дисциплине

В семестре 3 по курсу предусмотрен экзамен.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций приведены в таблице 1 и 2.

Таблица 1. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не

«неудовлетворительно»	способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

Таблица 2. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	В.А. Кривандин, В.А. Арутюнов, В.В. Белоусов	Теплотехника металлургического производства. Т.1: Теоретические основы.	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: МИСиС, 2002
Л 1.2	В.А. Кривандин, В.А. Арутюнов, В.В. Белоусов	Теплотехника металлургического производства. Т.2: Конструкция и работа печей.	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: МИСиС, 2002
Л 1.3	В.И.Тимошпольский, В.И.Губинский	Расчеты металлургических печей	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: Теплотехник, 2009.
Л 1.4	А.Б. Каплун, Е.М. Морозов, М.А. Олферьева	ANSYS в руках инженера	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: Едиториал УРСС, 2003
Л 1.5	А.И. Алиферов, С. Луи	Индукционный и электроконтактный нагрев металлов	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL:	Новосибирск: Новосибирский государственный

			http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135562	технический университет, 2011
Л 1.6	А.И. Рудской, Г.Е. Коджаспиров	Технологические основы получения ультрамелкозернистых металлов	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363046	Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2011

б) Дополнительная литература:

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	А. Л. Воронцов.	Теория и расчеты процессов обработки металлов давлением. В 2-х т.	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: Издательство МГТУ им. Баумана, 2014.
Л 2.2	В.И. Погоржельский.	Контролируемая прокатка непрерывнолитого металла	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: Металлургия, 1986.
Л 2.3	А.А. Минаев, С.В. Устименко.	Контролируемая прокатка сортовой стали	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: Металлургия, 1990.
Л 2.4	И.П. Шабалов, З.К. Шафигин, А.Н. Муратов	Ресурсосберегающие технологии производства толстолистного проката с повышенными потребительскими свойствами	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: Металлургия, 2007.
Л 2.5	Р.Л. Шаталов, Т.А. Койнов, Н.Н. Литвинов	Автоматизация технологических процессов прокатки и термообработки металлов и сплавов	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: Металлургиздат, 2010.
Л 2.6	А.И. Гордиенко, П.С. Гурченко, А.И. Михлюк, И.И. Вегера	Обработка изделий машиностроения с применением индукционного нагрева	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143051	Минск: Белорусская наука, 2009
Л 2.7	В.Л. Присекин, Г.И. Расторгуев	Основы метода конечных элементов в механике деформируемых тел	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436040	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009.

в) **Перечень методических материалов, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», программного обеспечения и информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимый для освоения дисциплины**

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1				
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1		Производство шовных труб https://www.youtube.com/watch?v=GgGw8J7cdeo		
Э 2		Производство холоднодеформированных труб https://www.youtube.com/watch?v=MzB7fbvG6wI		
Э 3		Производство алюминиевого проката https://www.youtube.com/watch?v=-05guHtDz7k		
Э 4		Процессы прокатки https://www.youtube.com/watch?v=F6K5S_cLr1I		
Э 5		Технология прокатного производства / производство рельсов https://www.youtube.com/watch?v=hmmY_UH-ESA		
Перечень программного обеспечения				
П 1		MS Windows		
П 2		MS Office		
П 3		Kaspersky Endpoint Security для бизнеса		
П 4		AutoCAD 2020 для образовательных учреждений		
П 5		Matlab 2011b		
Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
		Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:		
И 1		— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/		
И 2		— Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям https://polpred.com/news		
		Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):		
И 3		— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com		
И 4		— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/		
И 5		— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com		
И 6		— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория № 306 - Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

комплект учебной мебели на 25 посадочных мест,

рабочая станция Core i3-4130 - 4 шт.,

рабочая станция HP Z420 - 8 шт.,

проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся

Аудитория № 306 - Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий

Комплект мебели (25 посадочных мест).

Проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032

Рабочая станция Core i3-4130 (компьютер преподавателя) - 1 шт

Рабочая станция Core i3-4130 (компьютер студента) - 11 шт

Программное обеспечение:

- Windows,
- Microsoft Office,
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса,
- AutoCAD 2020 для образовательных учреждений,
- Matlab 2011b

В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины **«Решение температурных задач пластической деформации металлов и сплавов как фундамент для формирования заданных служебных характеристик изделий»** обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.
3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas (приказ НИТУ «МИСиС» № 387о.в. от 05.06.2018 г. «О применении в учебном процессе ЭИОС»).
4. Отчеты по практическим работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
5. Активно работать с научными базами в сети Интернет.
6. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.
7. При изучении дисциплины **«Решение температурных задач пластической деформации металлов и сплавов как фундамент для формирования заданных служебных характеристик изделий»** необходимо использовать следующие методические указания, разработанные на кафедре металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой и рекомендованные к использованию в учебном процессе:

Методические указания для практических занятий по курсу “Решение температурных задач пластической деформации металлов и сплавов как фундамент для формирования заданных служебных характеристик изделий” для аспирантов, обучающихся по направлению 22.06.01 Технологии материалов, направленность программы “Обработка металлов давлением”/ Состав. Смирнов Е.Н., Скляр В. А., Богадевич Д.И. – Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСиС, 2020. – 87 с.