

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
Обработка металлов давлением

Закрепленная кафедра

Учебный план

Металлургия и металловедение им. С.П. Угаровой

на 2020-2021 учебный год по направлению подготовки

Направление подготовки

Направленность (профиль)

ОПОП

22.06.01 Технологии материалов

Обработка металлов давлением

Квалификация

Форма обучения

Общая трудоемкость

«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

очная

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Форма контроля: *экзамен*

в том числе:

аудиторные занятия

36

самостоятельная работа

36

часов на контроль

36

Семестр изучения

8

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	IV		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лекции	36	36	36
Итого ауд.	36	36	36
Сам. работа	36	36	36
Часы на контроль	36	36	36
Итого:	108	108	108

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 **«Обработка металлов давлением»**
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 основе основных положений теории обработки металлов давлением расширить представления об основных технологических схемах реализации процессов ОМД с последующим их прогнозным анализом и оценкой перспективности инновационного развития, в том числе и на основе современных компьютерных технологий.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

1. Усвоение основных знаний в области технологических схема реализации процессов ОМД с оценкой перспективности развития на основе всестороннего анализа.

2. Получения практических навыков решения задач разработки технологических процессов применительно к различным видам ОМД.

3. Получение знаний в части инноваций в области ОМД системы технологий металлургических предприятий в свете использования нового оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1 **Учебная дисциплина** входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части, является обязательной в ОПОП.

Курс “Обработка металлов давлением” предназначен для подготовки исследователей (преподаватель-исследователь) и предусматривает изучение порядка и методов проведения анализа процессов ОМД, в т.ч. с использованием современных компьютерных технологий, методологии разработки математических моделей исследуемых процессов.

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 необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые при изучении дисциплин:**

- Технология процессов обработки металлов и сплавов давлением;
- Новые технологии в металлургии;
- Оборудование металлургических предприятий;
- Решение температурных задач пластической деформации металлов и сплавов как фундамент для формирования заданных служебных характеристик изделий;
- Контактное упруго-пластическое взаимодействие металла и инструмента в процессах обработки металлов и сплавов давлением;
- Математическое моделирование металлургических процессов;
- Физическое моделирование металлургических процессов.

Знания:

- механику сплошных сред, порядок построения математических моделей. технологических процессов ОМД и современные методы их реализации;

Умения:

- разрабатывать процессы ОМД и проводить их анализ, в т.ч. с использованием современных компьютерных технологий;
- разрабатывать математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований;

Навыки:

- умением рассмотрения различной технической документации, подготовки обзоров, отзывов, заключений;
- разработки методических и нормативных документов, предложений и проведения мероприятий по реализации разработанных технологических процессов изготовления

изделий в сфере обработки металлов давлением с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования.

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

- 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>	
<i>Знать:</i>	<i>различные инновационные методы и технологии научной коммуникации, основанные на цифровых и нейронных технологиях</i>
<i>Уметь:</i>	<i>использовать современные методы и технологии научной коммуникации для оперативного решения вопросов связанных с исследованием параметров работы и обработки давлением результатов оценки как отдельных параметров, так и в целом агрегата по получению и обработке металлов и сплавов</i>
<i>Владеть:</i>	<i>навыками использования цифровых и сетевых технологий для научной коммуникации в команде, решающей задачи совершенствованием оборудования в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах.</i>
<i>УК-1.2 готовность участвовать в работе российских исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</i>	
<i>Знать:</i>	<i>знать принципы системы взаимодействия и методы коллективного решения научных и научно-образовательных задач в области создания, проектирования и модернизации оборудования в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>Уметь:</i>	<i>грамотно определить свою роль в исследовательском коллективе, созданном для решения задач, связанных с совершенствованием оборудования в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>Владеть:</i>	<i>навыки работы и взаимодействия, преодоления конфликтных ситуаций и личных амбиций в исследовательском коллективе, созданном для решения задач, связанных с совершенствованием оборудования в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>УК-5.1 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</i>	
<i>Знать:</i>	<i>основные методологические подходы, связанные с планированием и решением задач, направленных на собственное профессиональное и личностное развитие</i>
<i>Уметь:</i>	<i>применять современные методы и приемы получения информации для решения задачи собственного профессионального и личностного развития</i>

Владеть:	приемами составления краткосрочных и стратегических планов собственного профессионального и личностного развития
УК-5.2 способность к непрерывному профессиональному образованию, обновлению профессиональных знаний и навыков, к непрерывному развитию потенциала личности	
Знать:	основные принципы саморазвития и самореализации с использованием цифровых и сетевых технологий, базирующихся на коммуникации специалистов из различных регионов и стран.
Уметь:	применять методологию накопительного обновления знаний и навыков в области технологий и оборудования в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах.
Владеть:	навыками демонстрации своих возможностей к совершенствованию и развитию своего интеллектуального и профессионального уровня посредством вовлечения в образовательный процесс инновационных цифровых и сетевых технологий.
УК-6.1 способность использовать знания фундаментальных наук для проведения научных исследований и преподавательской деятельности	
Знать:	основные законы математики, физики и химии, наиболее часто используемые и необходимые для проведения научных исследований и преподавательской деятельности в области обработки металлов давлением с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий
Уметь:	обосновывать применение основных законов и положений математики, физики и химии для проведения научных исследований и преподавательской деятельности в области обработки металлов давлением с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий
Владеть:	приемами научного обоснования, базирующегося на основных законах и положениях математики, физики и химии, позволяющих осуществлять эволюционное развитие технологий и оборудования в области обработки металлов давлением с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий
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	
Знать:	уровень наилучших мировых и отечественных технологических результатов и параметров в области обработки металлов давлением 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 задач пластической деформации металлов и сплавов в различных агрегатах с точки зрения формирования заданных служебных характеристик изделий
Уметь:	логически обосновывать положения и тезисы критическому анализу при оценке современных научных достижений в области 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 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.
Владеть:	навыками выполнения критического анализа при оценке современных научных достижений в области задач пластической деформации металлов и сплавов

	<i>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>УК-9.2 умение демонстрировать владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной области, соответствующей направленности образовательной программы</i>	
<i>Знать:</i>	<i>методологию теоретических и экспериментальных исследований в области теории и технологии обработки металлов и сплавов давлением в различных агрегатах</i>
<i>Уметь:</i>	<i>логически обосновывать методы теоретических и экспериментальных исследований с привлечением знаний междисциплинарного характера, направленные на более глубокое отражение физики процессов в области теории и технологии обработки металлов и сплавов давлением в различных агрегатах</i>
<i>Владеть:</i>	<i>приемами, положениями и законами теоретических и экспериментальных исследований, в том числе и с привлечением знаний междисциплинарного характера, в области теории и технологии обработки металлов и сплавов давлением в различных агрегатах</i>
<i>УК-10.1 способность к решению исследовательских и практических задач, генерированию новых идей, в том числе в междисциплинарных областях</i>	
<i>Знать:</i>	<i>принципы и подходы к решению исследовательских и практических задач, генерированию новых идей в области теории и технологии процессов обработки давлением, включая и междисциплинарные области</i>
<i>Уметь:</i>	<i>логически обосновывать методы решения исследовательских и практических задач с привлечением знаний междисциплинарного характера, в области теории и технологии процессов обработки давлением, включая и междисциплинарные области</i>
<i>Владеть:</i>	<i>приемами, положениями и законами, связанными с решением исследовательских и практических задач, генерированием новых идей в области теории и технологии процессов обработки давлением, включая и междисциплинарные области</i>
<i>ОПК-2.1 способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции</i>	
<i>Знать:</i>	<i>процедуры разработки и выпуска технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>Уметь:</i>	<i>разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>Владеть:</i>	<i>практическими навыками разработки и выпуска технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>ОПК-3.1 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>	
<i>Знать:</i>	<i>методики экономической оценки производственных и непроизводственных затраты на создание новых материалов и изделий в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных</i>

	<i>металлургических агрегатах, порядка проведения работ по снижению их стоимости и повышению качества</i>
<i>Уметь:</i>	<i>экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах, проводить работы по снижению их стоимости и повышению качества</i>
<i>Владеть:</i>	<i>подходами и приемами выполнения экономической оценки производственных и непроизводственных затрат на создание новых материалов и изделий в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах, принципами проведения работ по снижению их стоимости и повышению качества</i>
<i>ОПК-4.1 способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности</i>	
<i>Знать:</i>	<i>нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>Уметь:</i>	<i>грамотно и обоснованно использовать нормативную документацию при выборе требований, обеспечивающих безопасность производственной и эксплуатационной деятельности в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>Владеть:</i>	<i>навыками работы с нормативной документацией при формировании пакета требований, обеспечивающих безопасность производственной и эксплуатационной деятельности в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>ОПК-5.1 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>	
<i>Знать:</i>	<i>методологию понимания проблем развития материаловедения на основе интегрирования в единое целое знаний естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин</i>
<i>Уметь:</i>	<i>грамотно и обоснованно использовать интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для выдвигания новых высокоэффективных технологий</i>
<i>Владеть:</i>	<i>навыками реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>ОПК-7.1 способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей</i>	
<i>Знать:</i>	<i>приемы проведения патентный поиск по проблемам обработки металлов давлением, а также процедуру оформления материалов для получения патентов</i>
<i>Уметь:</i>	<i>грамотно и обоснованно анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей в области процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных агрегатах</i>
<i>Владеть:</i>	<i>навыками работы при получении информации из глобальных компьютерных сетей, а также приемами ее анализа, систематизации и обобщения</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>	
<i>Знать:</i>	<i>нормативные требования, регламентирующие оформление научно-технических отчетов, научных статей и докладов</i>

Уметь:	грамотно и обоснованно использовать нормативную документацию при обработке результатов научно-исследовательской работы, оформлении научно-технических отчетов, подготовке к публикации научных статей и докладов
Владеть:	навыками работы с нормативной документацией при формировании научно-технических отчетов научных статей и докладов
ОПК-10.1 способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	
Знать:	нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности при выборе приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов
Уметь:	грамотно и обоснованно использовать нормативную документацию по эксплуатации и применению приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов
Владеть:	навыками работы с приборами, датчиками и оборудованием для проведения экспериментов и регистрации их результатов в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах, обеспечивающих безопасность производственной и эксплуатационной деятельности
ОПК-11.1 способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	
Знать:	основные принципы и положения, связанные с разработкой технологического процесса, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционно-технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах
Уметь:	разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах
Владеть:	совокупностью положений и требований, а также навыками практической разработки технологического процесса, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционно-технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах
ОПК-12.1 способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	
Знать:	основные принципы и положения, связанные с проведением технологических экспериментов, осуществлением технологического контроля при производстве изделий с использованием процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных агрегатах
Уметь:	разрабатывать технологический эксперимент, а также карту технологического контроля при производстве изделий с использованием процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных агрегатах
Владеть:	совокупностью положений и требований, а также навыками практического проведения технологических экспериментов, осуществлением технологического контроля при производстве изделий с использованием процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных агрегатах
ОПК-13.1 способность и готовность участвовать в сертификации материалов,	

<i>полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления</i>	
<i>Знать:</i>	<i>основные принципы и положения, связанные с проведением сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления с использованием процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных агрегатах</i>
<i>Уметь:</i>	<i>реализовывать основные принципы и положения, связанные с проведением сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления с использованием процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных агрегатах</i>
<i>Владеть:</i>	<i>совокупностью положений и требований, а также навыками практического проведения сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления с использованием процессов обработки давлением металлов и сплавов в различных агрегатах</i>
<i>ОПК-14.1 способность и готовность оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий</i>	
<i>Знать:</i>	<i>основные подходы, используемые для первичного анализа и последующего определения сфер применимости, а также оценки рисков результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>Уметь:</i>	<i>-логически обоснованно определять на основе данных системного анализа сферу применимости результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах; – на основе сегментного анализа оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</i>
<i>Владеть:</i>	<i>основные подходы, используемые для первичного анализа и последующего определения сфер применимости результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>ОПК-16.1 способность и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества</i>	
<i>Знать:</i>	<i>– структуру программ работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах; – порядок разработки проектов стандартов и сертификатов, проведения сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования; - порядок создания систем качества на предприятиях, использующих процессы обработки давлением металлов и сплавов в различных агрегатах</i>
<i>Уметь:</i>	<i>разрабатывать программы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, процедуры разработки проектов стандартов и сертификатов и системы качества в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>Владеть:</i>	<i>навыками разработки и непосредственного контроля процесса реализации программы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, процедур разработки проектов стандартов и сертификатов и системы качества в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических</i>

	<i>агрегатах</i>
<i>ОПК-18.1 способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий</i>	
<i>Знать:</i>	<i>структуру программ по авторскому надзору при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>Уметь:</i>	<i>разрабатывать программы по авторскому надзору изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</i>
<i>Владеть:</i>	<i>навыками разработки и непосредственного контроля программы по авторскому надзору изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий в области процессов получения и обработки давлением металлов и сплавов в различных металлургических агрегатах</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>	
<i>Знать:</i>	<ul style="list-style-type: none"> – 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>	<ul style="list-style-type: none"> - 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>	<ul style="list-style-type: none"> – 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;
ПК-1.2 способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	
Знать:	знать подходы, базирующиеся на расчете энергосиловых параметров процесса ОМД, геометрии металлопродукции при выборе приборов, датчиков и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов.
Уметь:	выполнять расчеты энергосиловых параметров процесса ОМД при выборе приборов, датчиков и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов.
Владеть:	определения размеров металлопродукции расчетов энергосиловых параметров процесса ОМД при выборе приборов, датчиков и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины в зачетных единицах (3 **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 радела, темы	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа	Код компетенци и	Формы текущего контроля успеваемости (по темам) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР			
1	Тема 1. Введение. Цель и задачи курса. Основные законы теория пластичности	8	4			4	УК-1.1 УК-5.1 УК-5.2 УК-6.1 УК-9.2 ОПК-5.1	
2	Тема 2. Физические основы пластической деформации металлов и сплавов в различных процессах ОМД.	8	6			6	УК-1.2 УК-5.1 УК-5.2 УК-9.2 ОПК-5.1	
3	Тема 3. Методы экспериментальных исследований	8	4			4	УК-1.2 УК-7.1 УК-9.2	

	процессов ОМД						ОПК-2.1 ОПК-7.1 ОПК-8.1 ОПК-10.1 ОПК-11.1 ОПК-12.1 ОПК-14.1 ОПК-16.1 ОПК-18.1 ПК-1.1 ПК-1.2	
4	Тема 4. Основы математического моделирования процессов ОМД.	8	4			4	УК-1.2, УК-7.1 УК-10.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 ОПК-4.1 ОПК-11.1 ОПК-13.1 ОПК-14.1 ОПК-16.1 ПК-1.1	Контрольная работа
5	Тема 5. Теория и технология прокатного производства.	8	6			6	УК-1.2 УК-7.1 ОПК-2. ОПК-11.1 ОПК-14.1 ОПК-16.1 ПК-1.1	
6	Тема 6. Теория и технологияковки, прессования, волочения и штамповки	8	8			8	УК-1.2 УК-9.2 ОПК-2.1 ОПК-11.1 ОПК-14.1 ОПК-16.1 ПК-1.1	Домашнее задание - реферат
7	Тема 7. Устройство и оборудование цехов ОМД	8	4			4	УК-1.2 УК-7.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 ОПК-11.1 ОПК-14.1 ПК-1.1	Контрольная работа
Часы на контроль						36	ОПК-2.1 ОПК-3.1 ОПК-3.1 ОПК-4.1 ОПК-5.1 ОПК-7.1 ОПК-8.1 ОПК-10.1 ОПК-11.1 ОПК-12.1	

						ОПК-13.1 ОПК-14.1 ОПК-16.1 ОПК-18.1 ПК-1.1 ПК-1.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-5.1 УК-5.2 УК-6.1 УК-7.1 УК-9.2 УК-10.	
ИТОГО	108	36			72		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 «Обработка металлов давлением» 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)

1. Деформация сплошной среды. Переменные Лагранжа и Эйлера. Тензоры конечных деформаций
(ОПК-5.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1)
2. Главные скорости деформации, интенсивность скоростей деформаций сдвига
(ОПК-5.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1)
3. Строение металлов. Анизотропия свойств монокристаллов. Дефекты кристаллического строения металлов
(ОПК-5.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1, ПК-1.2).
4. Пластическая деформация монокристаллов. Механизмы деформации.
(ОПК-5.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1)
5. Пластическая деформация с позиций теории дислокации
(ОПК-5.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-10.1)
6. Пластическая деформация и разрушение поликристаллов
(ОПК-5.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-10.1)
7. Тензометрирование и его использование для исследований напряжений, усилий деформирования, перемещений, скоростей и др.
(ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-12.1, ОПК-18.1, ПК-1.1, ПК-1.2, УК-1.1, УК-1.2, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)
8. Методы исследований деформаций: координатные сетки, линии тока, муаровые полосы.

(ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-12.1, ОПК-18.1, ПК-1.1, ПК-1.2, УК-1.1, УК-1.2, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)

9. Понятие математической модели, общие принципы и этапы построения математической модели
(ОПК-5.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)
10. Очаг деформации, совокупность параметров, описывающих его геометрию
(ОПК-5.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)
11. Влияние технологических и конструктивных параметров на условия захвата полосы валками
(ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-11.1, ОПК-12.1, ОПК-14.1, ПК-1.1, УК-7.1, УК-10.1)
12. Влияние технологических параметров на величину опережения
(ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-11.1, ОПК-12.1, ОПК-14.1, ПК-1.1, УК-7.1, УК-10.1)
13. Экспериментальные исследования распределения контактных напряжений и их зависимость от параметров процесса.
(ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-12.1, ОПК-18.1, ПК-1.1, ПК-1.2, УК-1.1, УК-1.2, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)
14. Распределение деформаций и напряжений в объеме очага деформации в зависимости от фактора формы очага деформации
(ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-12.1, ОПК-18.1, ПК-1.1, ПК-1.2, УК-1.1, УК-1.2, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)
15. Влияние условий трения, натяжения, ширины полосы и внешних зон на контактное давление
(ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-11.1, ОПК-12.1, ОПК-14.1, ПК-1.1, УК-7.1, УК-10.1)
16. Энергия, затрачиваемая на прокатку, методы определения работы и мощности прокатки. Момент прокатки
(ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-12.1, ОПК-18.1, ПК-1.1, ПК-1.2, УК-1.1, УК-1.2, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)
17. Температурные условия в очаге деформации. Расчет температуры металла при прокатке.
(ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-12.1, ОПК-13.1, ОПК-18.1, ПК-1.1, ПК-1.2, УК-1.1, УК-1.2, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)
18. Основные технологические схемы и оборудование для производства полупродукта, крупносортовой, среднесортовой, мелкосортовой стали и катанки
(ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-7.1, ОПК-8.1, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-12.1, ОПК-13.1, ОПК-14.1, ОПК-16.1, ОПК-18.1, ПК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)
19. Совмещенные технологические процессы в производстве листовой и сортовой продукции. Технологические особенности прокатки непрерывнолитого металла.
(ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-7.1, ОПК-8.1, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-12.1, ОПК-13.1, ОПК-14.1, ОПК-16.1, ОПК-18.1, ПК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)
20. Технологические операции придания дополнительных служебных свойств прокату (термообработка, нанесение покрытий и т.д.)
(ОПК-7.1, ОПК-8.1, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-13.1, ОПК-14.1, ОПК-16.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)
21. Разновидности процесса волочения, деформационные показатели. Напряженно-деформированное состояние металла
(ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-7.1, ОПК-8.1, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-12.1, ОПК-13.1, ОПК-14.1, ОПК-16.1, ОПК-18.1, ПК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)

22. Расчетные методы определения напряжений и усилия волочения. Предельная и оптимальное значение коэффициента вытяжки при волочении
(ОПК-5.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)
23. Сортамент и основные требования, предъявляемые к качеству изделий, получаемых волочением. Технологический процесс и основное оборудование для производства прутков, труб, проволоки, калиброванного металла и фасонных профилей волочением.
(ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-7.1, ОПК-8.1, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-12.1, ОПК-13.1, ОПК-14.1, ОПК-16.1, ОПК-18.1, ПК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)
24. Влияние параметров технологического процесса производства на формирование показателей качества готовых изделий, методы оценки качества и основные отделочные операции.
(ОПК-5.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)
25. Современные непрерывные линии подготовки заготовки и отделки готовой продукции. Тенденции развития технологии и оборудования волочильного производства
(ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-7.1, ОПК-8.1, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-12.1, ОПК-13.1, ОПК-14.1, ОПК-16.1, ОПК-18.1, ПК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)
26. Сущность и разновидности процессов прессования. Закономерности течения металла при прессовании прутков, профилей труб и напряженно-деформированное состояние металла.
(ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-7.1, ОПК-8.1, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-12.1, ОПК-13.1, ОПК-14.1, ОПК-16.1, ОПК-18.1, ПК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)
27. Температурные условия процессов прессования. Особенности трения при прессовании. Силовые условия процессов прессования.
(ОПК-5.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)
28. Типовые технологические схемы производства прессованных полуфабрикатов и изделий.
(ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-7.1, ОПК-8.1, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-12.1, ОПК-13.1, ОПК-14.1, ОПК-16.1, ОПК-18.1, ПК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)
29. Способы получения прессизделий различных типов. Особенности прессования различных металлов и сплавов.
(ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-7.1, ОПК-8.1, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-12.1, ОПК-13.1, ОПК-14.1, ОПК-16.1, ОПК-18.1, ПК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)
30. Прессовое оборудование, проектирование технологического инструмента
(ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-7.1, ОПК-8.1, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-12.1, ОПК-13.1, ОПК-14.1, ОПК-16.1, ОПК-18.1, ПК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)

5.2. Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

Вопросы для текущего контроля успеваемости по дисциплине:

Контрольная работа №1 (ОПК-5.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1, ПК-1.2).

Вариант 1

1. Деформация сплошной среды. Переменные Лагранжа и Эйлера. Тензоры конечных деформаций. Тензор малой деформации. Методика расчета температуры металла при междеформационном подстуживании.
2. Теория подобия в процессах обработки металлов давлением.

3. Понятие математической модели, общие принципы и этапы построения математической модели процесса прокатки.

Вариант 2

1. Главные скорости деформации, интенсивность скоростей деформаций сдвига. Степень деформации сдвига.
2. Механизмы деформации и упрочнения поликристаллов. Влияние холодной деформации на структуру и свойства поликристаллов.
3. Понятие математической модели, общие принципы и этапы построения математической модели процесса прессования.

Контрольная работа №2 (ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ОПК-7.1, ОПК-8.1, ОПК-10.1, ОПК-11.1, ОПК-12.1, ОПК-13.1, ОПК-14.1, ОПК-16.1, ОПК-18.1, ПК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)

Вариант 1

1. Профильный и марочный сортамент прокатного производства черных и цветных металлов. Способы производства слитков и заготовок.
2. Энергия, затрачиваемая на прокатку, методы определения работы и мощности прокатки.
3. Технологические приемы минимизации температурного градиента по длине и ширине и длине листового раската.

Вариант 2

1. Разновидности процесса волочения, деформационные показатели. Напряженно-деформированное состояние металла.
2. Температурные ограничения при ОМД. Материаловедческие предпосылки ограничений.
3. Закономерности течения металла при прессовании прутков, профилей труб и напряженно-деформированное состояние металла.

Домашнее задание (ОПК-5.1, ОПК-7.1, ОПК-8.1, ОПК-14.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1)

Темы рефератов

1. Повышение качества металлопродукции и снижение энергоёмкости при производстве сортового проката с минимальными допусками по размерам.
2. Ресурсо– и энергоёмкость получения тонких полос из черных металлов на заводах с применением валковых кристаллизаторов.
3. Энергосберегающие технологии нагрева в печах прокатных цехов.
4. Энергоёмкость холодной листовой прокатки и пути повышения качества автомобильного листа
5. Энергоматериало и технологическое сравнение инновационных прокатных агрегатов производства листовых видов проката.
6. Современные методы ИПД на основе процесса прессования, волочения и их комбинации с процессом прокатки.
7. Инновационные решения при производстве железнодорожных рельсов.
8. Агрегаты покрытия проката и тенденции их развития.

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

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 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не 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	К.М. Иванов, Н.И.	Прикладная теория пластичности:	Электронная библиотечная система «Университетская	Санкт-Петербург

	Нестеров, Д.В. Усманов и др.	учебное пособие	библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=124322	: Политехни ка, 2011.
Л 1.2	А.А. Маркин, М.Ю. Соколова.	Термомеханика упругопластическо го деформирования	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457671	Москва : Физматлит , 2013
Л 1.3	А.В. Зиновьев, В.П. Полухин, Б.А. Романцев и др.	Обработка металлов давлением.	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Машиност роение, 2010
Л 1.4	Ю.Ф. Шевакин, В.Н. Чернышев, Р.Л. Шаталов.	Обработка металлов давлением.	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Интермет Инжинири нг, 2005.
Л 1.5	Н.Д.Лукашки н, Л.С.Кохан.	Обработка металлов давлением	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : МГВМИ, 2006
Л 1.6	Б.В. Кучеряев.	Механика сплошных сред	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : МИСиС, 2006
Л 1.7	Э.А. Гарбер, И.А. Кожевникова	Теория прокатки	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол : "ТНТ", 2015
Л 1.8	А. Л. Воронцов.	Теория и расчеты процессов обработки металлов давлением. В 2-х т.	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Издательст во МГТУ им. Баумана, 2014.
Л 1.9	И.Л. Константинов , С.Б. Сидельников, Е.В. Иванов	Прокатно- прессово- волочильное производство	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364611	Красноярс к : Сибирский федеральн ый университе т, 2014.
Л 1.10	Э. Гарбер, И. Кожевникова	Теория прокатки	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=132518	Череповец: ЧГУ ; Москва: Теплотехн ик, 2013.
Л 1.11	Г.В. Кожевникова	Теория и практика поперечно- клиновой прокатки	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL:	Минск : Белорусска я наука, 2010

			http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89358	
Л 1.12	С.Б. Сидельников, И.Л. Константинов, Д.С. Ворошилов	Технология прокатки	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497530	Красноярск : СФУ, 2016.
Л 1.13	С.Б. Сидельников, И.Л. Константинов, Д.С. Ворошилов	Теория процессовковки и штамповки	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497531	Красноярск : СФУ, 2017.

б) Дополнительная литература:

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	А.Г. Колесников, Р.А. Яковлев, А.А. Мальцев.	Технологическое оборудование прокатного производства	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»,	М. : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014.
Л 2.2	В.Н. Ручко, Е.Н.Смирнов, В.А., Скляр.	Механическое оборудование цехов обработки металлов давлением	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСиС, 2017.
Л 2.3	А.Ю.Аверкиев, Д.И. Бережковский, Ю. С. Вильчинский и др / Под ред. д-ра технич. наук проф. Е.И. Семенова	Ковка и штамповка [Текст] : справочник: в 4 т.	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Машиностроение, 2010.
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. : Metallurgiya, 2007.
Л 2.5	А.В. Минкин.	Расчет систем вытяжных калибров	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Metallurgizdat, 2011.
Л 2.6	Р.Л. Шаталов, Т.А. Койнов,	Автоматизация технологических	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Metallurg

	Н.Н.Литвинова	процессов прокатки и термообработки металлов и сплавов		издат, 2010.
Л 2.7	Е. Н. Чумаченко, И. В. Логашина	Математическое моделирование и оптимизация процессов деформирования материалов при обработке давлением я	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : ООО НПП ЭКОМЕТ, 2008.
Л 2.8	Д.И. Бережковский, А.Ю. Аверкиев, Э.Ф. Богданов	Ковка и штамповка: справочник Оборудование.	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=132518 0	Москва : Машиностроение, 2010
Л 2.9	В.И. Бер, С.Б. Сидельников, Р.Е. Соколов, Е.В. Иванов	Технология листовой штамповки	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364085	Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012.
Л 2.10	Ф.З. Утяшев, Г.И. Рааб, В.Г. Шибakov, М.М. Ганиев	Теория и практика деформационных методов формирования нанокристаллической структуры в металлах и сплавах	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480097	Казань : Издательство Казанского университета, 2016.
Л 2.11	В.М. Грешнов.	Физико- математическая теория больших необратимых деформаций металлов	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485255	Москва : Физматлит , 2018
Л 2.12	В.Г. Зубчанинов.	Механика процессов пластических сред	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68958	Москва: Физматлит , 2010.

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	Издательств о, год
Л 3.1				
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	Производство профильных труб, Производство холоднодеформированных труб https://www.youtube.com/watch?v=h2anNoeZW9M			
Э 2	Производство шовных труб https://www.youtube.com/watch?v=GgGw8J7cdeo			
Э 3	Производство холоднодеформированных труб https://www.youtube.com/watch?v=MzB7fbvG6wI			
Э 4	Производство алюминиевого проката https://www.youtube.com/watch?v=-05guHtDz7k			
Э 5	Процессы прокатки https://www.youtube.com/watch?v=F6K5S_cLr1I			
Э 6	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.			
Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:			
И 1	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/			
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):			
И 2	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com			
И 3	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/			
И 4	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com			
И 5	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория №102 - Лекционный зал.

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий

Комплект мебели (25 посадочных мест)

Проектор для презентаций Epson-460 LSD

Компьютер для презентаций моноблок ASUS ET2011.

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 «**Обработка металлов давлением**» 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.