

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Дарина Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 14.02.2023 15:36:38  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

## МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Национальный исследовательский университет «МИСиС»  
Новотроицкий филиал

Рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
НИТУ «МИСиС»  
от «31» августа 2020 г.  
протокол № 1-20

## Обработка металлов давлением рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)</b>	
Учебный план	22.03.02_20_Металлургия_Пр1_заоч_2020.plz.xml Направление подготовки 22.03.02 Металлургия Профиль. Металлургия черных металлов	
Квалификация	<b>Бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>заочная</b>	
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	180	Виды контроля на курсах: экзамены 4
в том числе:		
аудиторные занятия	32	
самостоятельная работа	139	
часов на контроль	9	

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	20	20	20	20
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	139	139	139	139
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Кузнецов М.С. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Обработка металлов давлением**

разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Образовательный стандарт высшего образования НИТУ "МИСиС" по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (уровень бакалавриата). Утвержден приказом НИТУ "МИСиС" от 02 декабря 2015г. №602о.в.

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 22.03.02 Metallургия Профиль. Metallургия черных металлов  
утвержденного учёным советом вуза от 21.05.2020 протокол № 10/зг.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 18.06.2020 г. № 11

Срок действия программы: 2020-2021 уч.г.

Зав. кафедрой доцент, к.т.н. Шаповалов А.Н.

\_\_\_\_\_

*подпись*

\_\_\_\_\_

*И.О. Фамилия*

Руководитель ОПОП ВО

\_\_\_\_\_

*подпись*

\_\_\_\_\_

*И.О. Фамилия*

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
1.1	Цель - формирование базовых представлений о схемах процессов и современной технике для производства изделий из металлов и сплавов посредством пластической деформации.
1.2	Задачи:
1.3	- изучение механизмов пластической деформации;
1.4	- изучение напряженного и деформированного состояние металла при обработке давлением;
1.5	- изучение основных закономерностей формоизменения металлов и сплавов при обработке давлением;
1.6	- изучение основных характеристик деформации металла в процессах обработки давлением;
1.7	- изучение принципов действия основного технологического оборудования цехов обработки давлением;
1.8	- изучение технологических схем обработки давлением металлов и сплавов.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ОД
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Материаловедение
2.1.2	Математика
2.1.3	Прикладная механика
2.1.4	Физика
2.1.5	Химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 3)
2.2.2	Проектирование сталеплавильных и доменных цехов
2.2.3	Государственная итоговая аттестация

<b>3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР), СООТНЕСЕННЫЕ С СООТВЕТСТВУЮЩИМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ДОСТИГНУТЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ</b>	
<b>ОПК-2.1 : Готовность критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Основы теории и технологии производства изделий методами обработки давлением
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Рассчитывать показатели пластической деформации металла при обработке давлением
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыками выбора оптимальных технологических схем и режимов обработки металлов давлением
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>ПК-1.3 : Готовность использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Основные формулы и физические основы процессов обработки металлов давлением
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Пользоваться принципами разработки технических решений и технологий в области пластического деформирования металлов и сплавов
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Методиками расчета формоизменения металла и энергосиловых параметров для простых процессов ОМД

Уровень 2	
Уровень 3	
<b>ПК-1.5 : Способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Методы теоретического и экспериментального анализа для решения задач обработки металлов давлением
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Моделировать и исследовать на физических моделях процессы, протекающие при пластической деформации металлов и сплавов
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Методами анализа и обработки экспериментальных данных, полученных при исследовании закономерностей пластического течения
Уровень 2	
Уровень 3	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы теории процессов обработки металлов давлением</b>					
1.1	Значение обработки металлов давлением, ее роль и место в промышленном производстве. История и перспективы развития процессов обработки металлов давлением. Основные виды процессов обработки давлением металлов и сплавов и краткая их характеристика. Понятие о пластичности. Упругая и пластическая деформация. Основные факторы, влияющие на пластичность и сопротивление металла деформации. /Лек/	4	2	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Внешнее трение и его значение при пластической деформации. Зависимость коэффициента трения от различных параметров /Лек/	4	1	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э5	
1.3	Определение коэффициента трения в процессах обработки давлением /Пр/	4	1	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5	
1.4	Самостоятельное изучение учебного материала в Canvas на тему: Напряженно-деформированное состояние металла при пластической деформации. Главные напряжения и деформации. Схемы напряженного и деформированного состояний и соответствующие им процессы обработки давлением /Ср/	4	12	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э5	
	<b>Раздел 2. Прокатное производство</b>					
2.1	Классификация процессов прокатки. Профильный и марочный сортамент прокатной продукции. Сущность процесса прокатки, очаг деформации при продольной прокатке. Уравнение постоянства объема металла и его практическое значение. Коэффициенты деформации /Лек/	4	2	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

2.2	Общее устройство и классификация прокатных станков. Понятие калибровки валков и классификация калибров /Лек/	4	2	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.3	Основные технологические схемы и операции прокатного производства и их характеристика /Лек/	4	2	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.4	Расчет коэффициентов деформации при прокатке. Уравнение постоянства объема металла /Пр/	4	2	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5	по форме "Технология проблемного обучения"
2.5	Расчет энергосиловых параметров при прокатке /Пр/	4	1	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5	
2.6	Условие постоянства объема металла и коэффициенты деформации /Лаб/	4	2	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	по форме "Групповая работа"
2.7	Исследование уширения металла при прокатке /Лаб/	4	2	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э5	по форме "Групповая работа"
2.8	Влияние неравномерности деформации при продольной прокатке на качество продукции /Лаб/	4	2	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э5	по форме "Групповая работа"
2.9	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	4	6	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5	
2.10	Выполнение контрольной работы /Ср/	4	37	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5	
<b>Раздел 3. Прессовое производство</b>						
3.1	Назначение процесса прессования и сортамент изделий. Основные виды процесса прессования, их преимущества и недостатки. Теоретические основы процесса прессования. Основные характеристики процесса прессования. Основы технологии прессования. /Лек/	4	2	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.2	Расчет деформационных и энергосиловых параметров при прессовании /Пр/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5	

3.3	Самостоятельное изучение учебного материала в Canvas на тему: Оборудование и инструмент для прессования. /Ср/	4	12	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 4. Волочение</b>						
4.1	Назначение процесса волочения и сортамент изделий. Преимущества и недостатки процесса. Теоретические основы процесса волочения. Основные характеристики процесса волочения. Основы технологии волочения /Лек/	4	2	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.2	Самостоятельное изучение учебного материала в Canvas на тему: Оборудование и инструмент для волочения. Классификация волочильных станков. /Ср/	4	12	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.3	Расчет деформационных и энергосиловых параметров при волочении /Пр/	4	1	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5	
<b>Раздел 5. Ковка и штамповка</b>						
5.1	Свободная ковка, ее виды. Операции формоизменения свободнойковки. Основы технологии свободнойковки. Оборудование и инструмент дляковки /Лек/	4	2	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.2	Объемная штамповка. Виды объемной штамповки. Оборудование и инструмент для объемной штамповки. Технологический процесс объемной штамповки. Листовая штамповка. Виды листовой штамповки. Оборудование и инструмент для листовой штамповки Технологический процесс листовой штамповки. /Лек/	4	2	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.3	Расчет деформационных и энергосиловых параметров при осадке и протяжке /Пр/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э5	
5.4	Самостоятельное изучение учебного материала в Canvas на тему: Оборудование и инструмент дляковки и штамповки. Их классификация. /Ср/	4	24	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 6. Специальные процессы обработки металлов давлением</b>						
6.1	Производство гнутых профилей. Основные операции и оборудование. Производство периодического проката. Операции и оборудование. Производство зубчатых колес, железнодорожных колес, шаров прокаткой. Оборудование, технологические схемы. /Лек/	4	3	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.2	Подготовка к экзамену /Ср/	4	36	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.3	Экзамен по дисциплине "Обработка металлов давлением" /Экзамен/	4	9	ОПК-2.1 ПК-1.3 ПК-1.5		

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Текущий контроль результатов освоения УД в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

1. Выполнение и защита лабораторных работ в виде устного опроса по контрольным вопросам.

Промежуточная аттестация по УД осуществляется при использовании следующих обязательных форм контроля:

1. Экзамен, который может проводиться в устной форме по билетам, включающим теоретические вопросы и задачи, охватывающие все разделы УД, или в тестовой форме по тестовым заданиям в среде LMS Canvas.

Перечень вопросов и заданий по видам текущего контроля и промежуточной аттестации представлен ниже.

Вопросы к экзамену(ОПК-2.1-31,ПК-1.3-31, ПК-1.5-31):

- 1.Перечислить основные виды процессов ОМД, дать им краткую характеристику.
- 2.Дать определение упругой и пластической деформации. Охарактеризовать пластичность металлов.
- 3.Перечислить основные факторы, влияющие на пластичность.
- 4.Охарактеризовать напряженно-деформированное состояние металла в процессах ОМД.
- 5.Дать определение внешнему трению в процессах ОМД. Перечислить основные виды трения при ОМД.
- 6.Описать влияние различных факторов на коэффициент трения при ОМД.
- 7.Дать классификацию процессам прокатки.
- 8.Дать классификацию прокатной продукции в соответствии с профильным сортаментом.
- 9.Дать классификацию прокатной продукции в соответствии с марочным сортаментом.
- 10.Описать сущность процесса прокатки. Охарактеризовать очаг деформации при продольной прокатке. Объяснить закон постоянства объема металла.
- 11.Дать определение прокатному стану. Охарактеризовать основное и вспомогательное оборудование.
- 12.Дать классификацию прокатных станов по назначению.
- 13.Дать классификацию прокатных станов по количеству и расположению рабочих клетей.
- 14.Дать классификацию прокатных станов по расположению и количеству валков рабочей клетки.
- 15.Дать определение калибровки валков. Объяснить классификацию калибров.
- 16.Описать основные технологические схемы прокатного производства. Перечислить их преимущества и недостатки.
- 17.Описать основные технологические операции прокатного производства, дать им краткую характеристику.
- 18.Описать основные технологические операции при производстве полупродукта.
- 19.Описать основные технологические операции при производстве сортового проката.
- 20.Описать основные технологические операции при производстве листового проката.
- 21.Дать определение прессованию металла. Перечислить основные его преимущества и недостатки.
- 22.Перечислить основные виды прессования, их преимущества и недостатки.
- 23.Описать оборудование и инструмент, применяемые при прессовании. Дать их классификацию.
- 24.Описать основные технологические операции при прессовании.
- 25.Дать определение волочению металла. Описать его преимущества и недостатки.
- 26.Перечислить основные типы волочильных машин и описать принцип их работы.
- 27.Описать технологические операции при волочении и дать им характеристику.
- 28.Дать определение ковки металла. Перечислить основные виды ковки.
- 29.Описать операции формоизменения свободной ковки и дать им характеристику.
- 30.Описать технологический процесс свободной ковки.
- 31.Дать определение штамповки металла. Перечислить основные виды штамповки, их назначение.
- 32.Описать технологический процесс горячей объемной штамповки.
- 33.Дать классификацию штампов, применяемых для горячей объемной штамповки.
- 34.Описать технологический процесс холодной объемной штамповки.
- 35.Описать основные операции холодной объемной штамповки, их назначение.
- 36.Описать операции холодной листовой штамповки, их назначение.
- 37.Описать технологический процесс холодной листовой штамповки.
- 38.Описать производство гнутых профилей.
- 39.Описать производство специальных профилей.
- 40.Описать производство периодических профилей.

Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ (ОПК-2.1-31, ОПК-2.1-У1, ОПК-2.1-В1, ПК-1.3-31, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-В1, ПК-1.5-31, ПК-1.5-У1, ПК-1.5-В1):

1. Дайте характеристику оборудования, применяемого при выполнении лабораторной работы.
2. Опишите цель и задачи проведения лабораторной работы.
3. Какое практическое применение находит принцип, изучаемый в лабораторной работе?
4. Дайте определение понятия.
5. Каковы причины и последствия изучаемого явления?

**5.2. Перечень письменных работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы или проекты, отчёты о практике или НИР и др.**

Контрольная работа по вариантам на тему "Расчет деформационных и энергосиловых параметров при горячей реверсивной прокатке" (ОПК-2.1-31, ОПК-2.1-У1, ОПК-2.1-В1, ПК-1.3-31, ПК-1.3-В1, ПК-1.5-В1)

Основные разделы контрольной работы:

- расчёт размеров заготовки по заданному режиму обжатий;
- проверка условия захвата при прокатке;
- расчёт усилия прокатки;
- расчёт момента прокатки;
- расчет работы прокатки;
- расчет мощности прокатки.

Объем контрольной работы – 20-25 стр. Варианты заданий приведены в методических указаниях по выполнению контрольной работы.

Оформленная контрольная работа сдается на кафедру Metallургических технологий и оборудования. Правильно выполненная работа считается зачтенной. Контрольная работа, выполненная неверно или имеющая замечания, возвращается на доработку.

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

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен (ОПК-2.1-31, ОПК-2.1-У1, ОПК-2.1-В1, ПК-1.3-31, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-В1, ПК-1.5-31, ПК-1.5-У1, ПК-1.5-В1).

Ниже представлен образец билета для экзамена, проводимого в устной форме.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»  
Новотроицкий филиал  
Кафедра металлургических технологий и оборудования  
БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ № 0

Дисциплина: «Обработка металлов давлением»

Направление: 22.03.02 «Металлургия»

Форма обучения: заочная

Форма проведения экзамена: устная

1. Перечислить основные виды процессов ОМД, дать им краткую характеристику.
  2. Дать определение прессованию металла. Перечислить основные его преимущества и недостатки. Описать оборудование и инструмент, применяемые при прессовании. Дать их классификацию.
- Задача 1. Заготовка шириной 300 мм подвергается прокатке с абсолютным обжатием 30 мм. Длина заготовки в процессе прокатки увеличилась на 1500 мм. Относительное обжатие составило 20%, относительное уширение 8%. Определить начальные толщину и длину заготовки.
- Задача 2. Рассчитать коэффициент вытяжки при прокатке заготовки толщиной 200 мм, шириной 300 мм, длиной 2000 мм с относительным обжатием 20 % без уширения.
- Задача 3. Исходную заготовку с начальным диаметром 50 мм подвергают волочению на диаметр 45 мм. Определить коэффициент вытяжки.

Составил: \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой МТиО \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дистанционно экзамен проводится в LMS Canvas. Экзаменационный тест содержит 35 заданий. На решение отводится 80 минут.

Образец заданий для экзамена, проводимого дистанционно в LMS Canvas (ОПК-2.1, ПК-1.3):

ОПК-2.1-31

1) К различным видам обработки металлов давлением в пластическом состоянии относятся?

1. Прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка;
2. Горячая прокатка, холодная прокатка, прессование; волочение;
3. Прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка, термообработка;

2) Как называется обработка металлов давлением, заключающаяся в протягивании прутка через отверстие выходных размеров которого меньше, чем исходное сечение прутка?

1. Прокатка;
2. Волочение;
3. Прессование.

3) Что является исходным материалом при производстве блюмов и слябов?

1. Катанка;
2. Слитки;
3. Литые, кованные и прессованные заготовки.

ПК-1.3-У1

1) Как определить по диаграмме состояния «железо - углерод» максимальную температуру нагрева стали перед прокаткой, во избежание появления таких явлений, как пережог, перегрев, вскрытие подкорковых пузырей?

1. Максимальная температура нагрева стали принимается ниже линии ликвидус на 100-200°С;
2. Максимальная температура нагрева стали принимается ниже линии солидус на 100-200°С;
3. Максимальная температура нагрева стали принимается выше линии солидус на 100-200°С;

2) Какая из перечисленных схем прокатки является наиболее распространенной при прокатке толстолистовой стали на современных одно- и двухклетевых станах?



1. Вдоль;
2. Поперек – вдоль;
3. Вдоль – поперек – вдоль.

3) К чему может привести неверно выбранные температуры и режимы нагрева сталей перед прокаткой?

1. К перегреву, вскрытию подкорковых пузырей, пережогу стали;
2. К неудовлетворительным механическим свойствам и технологическим характеристикам листов;
3. К появлению разнотолщинности и дефектов на поверхности листов.

ПК-1.5-31

1) Чему равна толщина полосы после прокатки заготовки толщиной 200 мм с относительным обжатием 15%?

1. 160 мм
2. 170 мм
3. 180 мм

2) Чему равен коэффициент трения при прокатке полосы из стали марки 10, нагретой до температуры 1160 0С со скоростью 5 м/с на чугунных валках?

1. 0,27
2. 0,45
3. 0,10

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики, НИР)

При оценке результатов защиты отчетов по лабораторным работам используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

"Зачтено", если выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы.

"Не зачтено", если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в устной форме:

Оценка «Отлично» ставится, если на теоретические вопросы даны развернутые ответы, приведены соответствующие схемы, рисунки и т.д., правильно решена задача. Обучающийся хорошо ориентируется в материале, владеет терминологией, приводит примеры, обосновывает, анализирует, высказывает свою точку зрения по анализируемым явлениям и процессам, правильно применяет полученные знания при решении практических задач. Ответы излагаются свободно, уверенно без использования листа устного опроса.

Оценка «Хорошо» ставится, если оба теоретических вопроса в целом раскрыты, но изложены не достаточно полно. Задача решена. Либо на теоретические вопросы даны развернутые ответы, но допущены ошибки при решении задачи.

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если на теоретические вопросы даны общие неполные ответы. Обучающийся слабо ориентируется в материале, не может решать задачи, не может привести пример, не может анализировать и обосновывать.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если не решена задача и правильный ответ не дан ни на один вопрос.

Обучающийся в материале дисциплины практически не ориентируется, т.е. не может дать даже общих сведений по вопросу.

Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в дистанционной форме в LMS Canvas:

90 ≤ Процент верных ответов ≤ 100 - отлично

75 ≤ Процент верных ответов < 90 - хорошо

60 ≤ Процент верных ответов < 75 – удовлетворительно

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ,

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л1.1	Куницина Н.Г.	Теория и технология процессов обработки металлов давлением: Учебное пособие	Новотроицк: НФ НИТУ МИСиС, 2015, <a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=10573">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=10573</a>	5
Л1.2	Коликов А.П., Романцев Б.А.	Теория обработки металлов давлением: Учебник	М.: МИСиС, 2015, <a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=10396">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=10396</a>	30

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л1.3	Константинов И. Л. , Сидельников С. Б. , Иванов Е. В.	Прокатно-прессово-волочильное производство: Учебник	Красноярск: СФУ, 2014, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=364611">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=364611</a>	0

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л2.1	Гончарук А.В., Кузнецов Е.В., Романцев Б.А.	Краткий словарь терминов в области обработки металлов давлением	М.: Изд. дом МИСиС, 2011, <a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=7643">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=7643</a>	0
Л2.2	Константинов И.Л., Сидельников С.Б.	Основы технологических процессов обработки металлов давлением: Учебник	Красноярск: СФУ, 2015, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=435694">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=435694</a>	0
Л2.3	Гарбер Э. , Кожевникова И.	Теория прокатки: Учебник для ВУЗов	Череповец, Москва: ЧГУ, 2013, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=434761">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=434761</a>	0

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л3.1	Куницина Н.Г.	Расчет деформационных и энергосиловых параметров при горячей реверсивной прокатке: Методические указания для выполнения домашнего задания	Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2017, <a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=12138">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=12138</a>	5
Л3.2	Куницина Н.Г.	Обработка металлов давлением: Лабораторный практикум	Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2019, <a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=12367">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=12367</a>	5
Л3.3	Куницина Н.Г.	Расчеты основных параметров технологических процессов обработки металлов давлением: Методические указания для проведения практических занятий	Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2020, <a href="http://elibrary.misis.ru/">http://elibrary.misis.ru/</a>	0

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	КиберЛенинка
Э2	НФ НИТУ "МИСиС"
Э3	Российская научная электронная библиотека
Э4	Мет-алл
Э5	НЭБ НИТУ "МИСиС"

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	1. Microsoft Office;
6.3.1.2	2. Операционная система Windows;
6.3.1.3	3. Электронный образовательный ресурс LMS Canvas
6.3.1.4	4. Система видеоконференцсвязи Microsoft Teams или Zoom

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

7.1	Для проведения лекций, практических занятий и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные специализированной мебелью (парты, стулья, классная доска), персональным компьютером (с программным обеспечением, с доступом в сеть интернет и в электронно-информационную среду университета), мультимедийным оборудованием.
-----	---

7.2	Для проведения лабораторных работ используется лаборатория Обработки металлов давлением, оснащенная лабораторным станом продольной прокатки, макетом прокатного цеха.
7.3	Для выполнения контрольной работы, подготовки к лабораторным работам используется аудитория для самостоятельной работы, оснащенная учебной мебелью, компьютерами с программным обеспечением, с доступом в сеть интернет и в электронно-информационную среду университета.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)**

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas.

Рекомендации по успешному освоению курса в традиционной форме.

Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Успешному освоению курса также поможет ведение терминологического словаря, что позволит быстрее усваивать теоретический материал, грамотно строить свою речь при устных и письменных ответах.

Программа дисциплины включает практические и лабораторные занятия, выполнение контрольной работы.

Контрольная работа отличается значительными затратами времени и требует от студента знаний лекционного материала и большого внимания. В связи с этим, при планировании своей самостоятельной работы вам следует учитывать, что пропуск лекционных занятий и невнимательное отношение к изучению пособий существенно осложнит выполнение контрольной работы.

Подготовка к выполнению контрольной работы заключается в изучении соответствующих методических указаний и стандартов по оформлению работ. Оформленная в соответствии со стандартами контрольная работа сдается на кафедру Metallurgical technologies and equipment. Правильно выполненная работа считается зачтенной. Контрольная работа, выполненная неверно или имеющая замечания, возвращается студенту на доработку.

Лабораторные работы связаны со значительными затратами времени, кроме того, для их полноценного выполнения требуется участие в ней нескольких студентов. В связи с этим, при планировании своей учебной работы вам следует учитывать, что пропуск лабораторного занятия связан со сложностями их выполнения.

Подготовка к выполнению лабораторной работы заключается в составлении теоретического введения к лабораторной работе. После выполнения лабораторной работы оформляется отчет. Работа считается полностью зачтенной после ее защиты. Защита лабораторных работ проводится на лабораторных занятиях.

Участие в практических занятиях требует от студентов высокой степени самостоятельности и способствует более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. По индивидуальным исходным данным, выдаваемым в начале практических занятий, необходимо провести самостоятельные расчеты и сделать выводы по полученным результатам: о характере полученных данных и об их соответствии реальным производственным величинам.

Подготовка к экзамену по дисциплине заключается в изучении теоретического материала по конспектам лекций, источникам основной и дополнительной литературы, включая темы самостоятельного изучения.

Рекомендации по освоению дисциплины в дистанционной форме.

LMS Canvas позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Canvas используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS Canvas, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке, выдаваемой сотрудниками деканата или преподавателем. Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСиС;
- 2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
- 4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСиС»;
- 5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, ОМД\_Иванов\_И.И.\_БМТ-17\_20.11.2020. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна:

- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);
- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

- 6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;
- 7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;
- 8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;
- 9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;
- 10) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams.

Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;
- работать на практических занятиях;
- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;
- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»).

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.

При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть.