

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

## Рабочая программа дисциплины (модуля) **Актуальные технологические решения в процессах обработки металлов давлением, часть 2**

Закреплена за кафедрой	Технологии и оборудования обработки металлов давлением	
Направление подготовки	22.04.02 Metallurgy	
Профиль	Обработка металлов давлением	
Квалификация	<b>Магистр</b>	
Форма обучения	<b>очно-заочная</b>	
Общая трудоемкость	<b>6 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	216	Формы контроля в семестрах: экзамен 4 семестр курсовой проект 4 семестр
в том числе:		
аудиторные занятия	68	
самостоятельная работа	121	
часов на контроль	27	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	<b>4 (2.2)</b>			
Неделя	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Практические	40	40	40	40
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	121	121	121	121
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

*дтн, Зав.каф., С.В. Самусев;*

*ктн, Проф., В.П. Романенко;*

*дтн, Проф., Б.А. Романцев;*

*ктн, Проф., С.М. Ионов*

Рабочая программа

**Актуальные технологические решения в процессах обработки металлов давлением, часть 2**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, ММТ-20 ОчЗ.plx Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 27.02.2020, протокол № 5-20

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологии и оборудования обработки металлов давлением**

Протокол от 29.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Самусев С.В.

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ</b>	
1.1	Цель – формирование у студентов знаний, умений и навыков по применению современных технологических процессов применительно к технологическим линиям и оборудованию для производства листа, сварных и бесшовных труб, колесопрокатного производства и обоснованию применяемых технологий.
1.2	Задачи:
1.3	- научить анализу и выбору рациональных технологий производства полупродукта и готовых изделий;
1.4	- сформировать умения и навыки для проведения исследований, связанных с разработкой новых технологических процессов или модернизации технологических процессов;
1.5	- научить практическим навыкам решения проблем в технологических процессах обработки металлов давлением.
1.6	

<b>2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Современные методы решения технологических задач в металлургии
2.1.2	Методы экспериментальных исследований в обработке металлов давлением
2.1.3	Современные проблемы металлургии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2.2.3	Преддипломная практика

<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ</b>	
<b>УК-6: Способен: - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-6-31 способы решения нестандартных задач в условиях новых инновационных методов и процессов обработки металлов давлением	
<b>УК-3: Способен: - проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей;</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-3-31 способы управления реальными технологическими процессами обработки металлов и способы создания модели очага деформации, технологического процесса обработки металлов;	
<b>УК-6: Способен: - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;</b>	
<b>Уметь:</b>	
УК-6-У1 ставить и решать нестандартные задачи в условиях новых инновационных методов и процессов в обработке металлов давлением	
<b>УК-3: Способен: - проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей;</b>	
<b>Уметь:</b>	
УК-3-У1 реализовывать способы управления реальными технологическими процессами обработки металлов	
<b>УК-6: Способен: - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;</b>	
<b>Владеть:</b>	
УК-6-В1 методами решения нестандартных задач в условиях новых инновационных процессов обработки металлов давлением	
<b>УК-3: Способен: - проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей;</b>	
<b>Владеть:</b>	
УК-3-В1 способами управления реальными технологическими процессами и методам, позволяющими совершенствовать технологические процессы обработки металлов давлением	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Актуальные технологические решения в листопрокатном производстве.</b>					
1.1	Современное состояние и проблема производства горячекатаного широкополосового проката. Современные типы прокатных агрегатов для производства горячекатаного широкополосового проката. Особенности компоновки оборудования и технологии для производства горячекатаного широкополосового проката на литейно-прокатных агрегатах (ЛПА). Влияние параметров процесса прокатки горячекатаного широкополосового проката на показатели качества готовой продукции. /Лек/	4	6	УК-3 УК-6	Л1.1Л2.2 Л2.3	
1.2	Современные способы регулирования точности и плоскостности толстолистового проката. Анализ и возможности регулирования температурного режима прокатки на ЛПА. Анализ скоростного режима процесса прокатки на современных широкополосных (ШПС) станах горячей прокатки. Режим натяжений при прокатке в непрерывных чистовых группах клетей ШПС горячей прокатки. Процесс охлаждения раската на линии ШПС горячей прокатки. Особенности расчета сопротивления деформации при прокатке в непрерывных чистовых группах клетей ШПС горячей прокатки. Особенности расчета усилия прокатки в непрерывных чистовых группах клетей ШПС горячей прокатки. Современные способы управления структурой и механическими свойствами толстолистового проката. /Пр/	4	10	УК-3 УК-6	Л1.1Л2.3 Л2.2	
1.3	Освоение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Работа с учебными материалами (основная, дополнительная литература). Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами сети «Интернет». Подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации /Ср/	4	29	УК-3 УК-6	Л1.1Л2.2 Л2.3	
1.4	Контроль . Проведение экзамена /Экзамен/	4	7	УК-3 УК-6	Л1.1Л2.2 Л2.3	
	<b>Раздел 2. Актуальные технологические решения в трубопрокатном производстве.</b>					
2.1	Особенности размерного и марочного сортамента современных трубопрокатных агрегатов. Преимущества и недостатки технологии «двойной» прошивки заготовок в гильзы широкого сортамента. Анализ кинематических условий при раскатке труб на плавающей и контролируемо-перемещаемой оправке в непрерывном стане. Технология и оборудование трубопрокатного агрегата с непрерывным станом PQF. /Лек/	4	8	УК-3 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	

2.2	Методика построения операционного графика для мини трубопрокатного агрегата. Расчет производительности станов винтовой и продольной прокатки труб. Оптимизация расхода энергии при горячей прокатке труб. Повышение износостойкости технологического инструмента прошивного стана. Технологические смазки при раскатке труб на длинной оправке в непрерывном стане. Расчет обжатий при горячем калибровании и редуцировании труб. /Пр/	4	12	УК-3 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.3	Освоение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Работа с учебными материалами (основная, дополнительная литература). Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами сети «Интернет». Подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации /Ср/	4	30	УК-3 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.4	Контроль . Проведение экзамена /Экзамен/	4	8	УК-3 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	<b>Раздел 3. Актуальные технологические решения в колесопрокатном производстве.</b>					
3.1	Схемы и технология производства цельнокатаных колес на горизонтальных и вертикальных колесопрокатных станах (SMS Meer). Анализ технологий производства колес, их преимущества и недостатки. Качество колесных заготовок и железнодорожных колес, виды дефектов. /Лек/	4	6	УК-3 УК-6	Л1.1Л2.2	
3.2	Расчет коэффициента выхода годного общего и на участках при производстве железнодорожных колес. Расчет припусков чернового колеса по геометрическим размерам на механическую обработку. Разработка калибровки верхнего и нижнего штампов пресса для выгибки диска железнодорожного колеса. Определение геометрических параметров калибровок рабочего инструмента колесопрокатного стана. Расчет калибровки рабочего инструмента пресса для формовки колесных заготовок. /Пр/	4	8	УК-3 УК-6	Л1.1Л2.2	
3.3	Освоение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Работа с учебными материалами (основная, дополнительная литература). Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами сети «Интернет». Подготовка к текущему контролю (Кр 1, КП), промежуточной аттестации /Ср/	4	26	УК-3 УК-6	Л1.1Л2.2	
3.4	Контроль . Проведение экзамена /Экзамен/	4	6	УК-3 УК-6	Л1.1Л2.2	

	<b>Раздел 4. Актуальные технологические решения в трубосварочном производстве.</b>					
4.1	<p>Многорadiусные калибровки инструмента. Особенности кинематики валковых приводных калибров станов ТЭСА. Особенности настройки и работы редуционного и профилигибочного станов ТЭСА; кинематические характеристики. Расчётные методики оценки усилия калибровки и редуцирования заготовки в линии непрерывного формоизменения. Варианты конструкции машин и деформирующих блоков непрерывных станов ТЭСА. Расчёт основных параметров формовочного стана. Классификация способов формовки труб большого диаметра. Основы процесса сварки труб под слоем флюса. Технология производства одношовных и двухшовных труб с применением процесса прессовой формовки и формовки в вальцах. Технология и оборудование для производства труб с применением процесса прессовой формовки по схемам «УОЕ» и «ЈСОЕ». Производственные участки: подгибки кромок; формовки заготовки на прессе шаговой формовки, сборки и сварки; калибровки и экспандирования труб.</p> <p>/Лек/</p>	4	8	УК-3 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.3	
4.2	<p>Оптимизация энергосиловых параметров ТЭСА на базе расчета геометрических и кинематических параметров рабочих калибров. Методика выявления максимально нагруженной приводной клетки, расчет на прочность нажимного устройства и валкового узла формовочной клетки. Расчет энергосиловых параметров трубосварочных (в зависимости от типа сварки) и калибровочных станов ТЭСА. Расчет технических параметров на кромкогибочных прессах различного типа (4 способа подгибки кромок). Методика расчета конструктивных параметров на прессах предварительной и окончательной формовки труб (способ УОЕ). Расчет технических параметров на прессе шаговой формовки, сборочно-сварочном стане, экспандере (способ ЈСОЕ).</p> <p>/Пр/</p>	4	10	УК-3 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.3	
4.3	<p>Освоение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Работа с учебными материалами (основная, дополнительная литература). Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами сети «Интернет». Подготовка к текущему контролю, промежуточной аттестации /Ср/</p>	4	36	УК-3 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.3	
4.4	<p>Контроль . Проведение экзамена /Экзамен/</p>	4	6	УК-3 УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.3	

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ПРИЛОЖЕНИЕ)**

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	А.И.Целиков, П.И.Полухин, В.М.Гребеник [и др.]	Машины и агрегаты металлургических заводов В 3-х томах. Т.3 Машины и агрегаты для производства и отделки: учебник	Электронный каталог	Москва Альянс, 2020

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Шевакин Ю.Ф.	Машины и агрегаты для производства стальных труб : учебное пособие	Электронный каталог	Москва Интернет Инжиниринг, 2007
Л2.2	Королёв А.А.	Конструкция и расчёт машин и механизмов прокатных станов: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1987
Л2.3	Королёв А.А.	Механическое оборудование прокатных и трубных цехов: учебник для вузов	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1986

**6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения**

П.1	Windows 7 Professional
П.2	Microsoft Office 2007
П.3	антивирусное ПО Dr.Web
П.4	MS Teams
П.5	LMS Canvas

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: <a href="http://elibrary.misis.ru/login.php">http://elibrary.misis.ru/login.php</a>
И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля.- URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
4	Актуальные технологические решения в процессах обработки металлов давлением, часть 2	доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа студента должна включать в себя:

- изучение теоретического материала, в том числе лекционного;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к выполнению и выполнение домашнего задания;
- подготовка к выполнению и выполнение курсового проекта;
- самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- подготовка к зачету с оценкой и экзамену.

Задачами самостоятельной работы является систематизация, упорядочение знаний, полученных на лекционных, практических и лабораторных занятиях. При работе с конспектом необходимо учитывать тот фактор, что одни занятия дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между процессами. Повысить уровень знаний, умений, навыков необходимо используя в самостоятельной работе основную и дополнительную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины, интернет-ресурсы, учебно-методическую литературу, рабочую программу дисциплины. При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать материалы аудиторных занятий, рекомендованную литературу и результаты самостоятельной работы;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой проведения текущего контроля успеваемости студента и промежуточной аттестации по дисциплине.