

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.03.2023 15:31:30

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Современные методы производства сплошных и полых изделий

Закреплена за подразделением

Кафедра обработки металлов давлением

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360

Формы контроля в семестрах:
экзамен 7

в том числе:

аудиторные занятия 136

самостоятельная работа 152

часов на контроль 72

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	68	68	68	68
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	136	136	136	136
Контактная работа	136	136	136	136
Сам. работа	152	152	152	152
Часы на контроль	72	72	72	72
Итого	360	360	360	360

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, Галкин С.П.; д.т.н., профессор, Самусев С.В.; д.т.н., профессор, Гончарук А.В.; к.т.н., доцент, Лисунец Н.А.; к.т.н., доц., Будников А.В.; к.т.н., ст.преп., Фадеев В.А.

Рабочая программа

Современные методы производства сплошных и полых изделий

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.03.02-БМТ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра обработки металлов давлением

Протокол от 17.05.2022 г., №8

Руководитель подразделения Алещенко А.С.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Научить осуществлять рациональный выбор теоретических и технологических режимов для определения технических параметров процессов и оборудования для получения сплошных и полых изделий в технологических линиях производства; паспортных данных линий и условий технической эксплуатации. Анализировать работу технологических линий для производства сплошных и полых изделий (СПИ).
1.2	- выбирать современные теоретические методики и модели для обеспечения производства сплошных и полых изделий;
1.3	- на базе теоретических данных определять основные технологические параметры производственных линий сплошных и полых изделий;
1.4	- анализировать основные современные модели, методики, схемы и технологии производств;
1.5	- освоить и применять методики расчёта теоретических, технологических и энергосиловых параметров оборудования для процессов производства СПИ;
1.6	- использовать результаты теоретических и экспериментальных исследований для оценки влияния факторов технологического процесса на показатели качества СПИ.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Производственная практика	
2.1.2	Обработка металлов давлением	
2.1.3	Материаловедение	
2.1.4	Учебная практика	
2.1.5	Производственная практика	
2.1.6	Производственная практика	
2.1.7	Производственная практика	
2.1.8	Производственная практика	
2.1.9	Производственная практика	
2.1.10	Производственная практика	
2.1.11	Производство алюминия и магния	
2.1.12	Производство стали в конвертерах	
2.1.13	Процессы и оборудование для формования и спекания металлических порошков	
2.1.14	Ресурсосбережение и экология современных процессов обработки металлов давлением	
2.1.15	Рециклинг металлов	
2.1.16	Теория термической обработки металлов и основы эксперимента	
2.1.17	Технология литейного производства	
2.1.18	Методы исследования свойств металлов и сплавов	
2.1.19	Основы пиро- и гидрометаллургического производства	
2.1.20	Основы теории литейных процессов	
2.1.21	Процессы и оборудование для получения металлических порошков	
2.1.22	Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий	
2.1.23	Термодинамика и кинетика металлургических процессов	
2.1.24	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Преддипломная практика	
2.2.2	Информационные технологии управления металлургическими печами	
2.2.3	Металлургия благородных металлов	
2.2.4	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов	
2.2.5	Метрология, стандартизация и методы контроля и анализа веществ	
2.2.6	Основы промышленного дизайна и ювелирного дела	
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.14	Преддипломная практика
2.2.15	Преддипломная практика
2.2.16	Преддипломная практика
2.2.17	Преддипломная практика
2.2.18	Преддипломная практика
2.2.19	Преддипломная практика
2.2.20	Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов
2.2.21	Производство отливок из стали и чугуна
2.2.22	Производство ферросплавов
2.2.23	Разливка стали и спецэлектрометаллургия
2.2.24	Технологические линии и системы автоматизации в ОМД
2.2.25	Технология порошковых материалов и изделий
2.2.26	Технология твердых сплавов
2.2.27	Химия окружающей среды
2.2.28	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке

Знать:

ПК-4-31 Знать методы осуществления и коррекции технологических процессов в металлургии и материалообработке

ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий

Знать:

ПК-3-31 Знать способы разработки предложений по внедрению в производство новой техники и технологий

ПК-1: Способен выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы в области процессов технологии материалов

Знать:

ПК-1-31 Знать способы выбора методов исследования, планирования и проведения необходимых экспериментов, интерпретирования результатов и формулировать выводы

ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке

Уметь:

ПК-4-У1 Уметь осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке

ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий

Уметь:

ПК-3-У1 Уметь разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий

ПК-1: Способен выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы в области процессов технологии материалов

Уметь:

ПК-1-У1 Уметь выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы

ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке

Владеть:

ПК-4-В1 Владеть способами осуществления и коррекции технологических процессов в металлургии и материалообработке

ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий

Владеть:

ПК-3-В1 Владеть способами разработки предложений по внедрению в производство новой техники и технологий

ПК-1: Способен выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы в области процессов технологии материалов

Владеть:

ПК-1-В1 Владеть способами выбора методов исследования, планирования и проведения необходимых экспериментов, интерпретировать результаты и делать выводы

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Раздел1. Современные способы производства сварных труб и оборудование линий ТЭСА							

1.1	<p>1. Анализ компоновки формовочного, сварочного и калибровочного станов ТЭСА. Методика определения параметров кривизны по участку открытых калибров формовочного стана. Определение радиусов по наружной и внутренней поверхности валков. Определение габаритных размеров, диаметров по дну и ребордам для участка открытых калибров с учетом равномерной подгибки профиля заготовки - 4 часа.</p> <p>2. Методики определение параметров кривизны трубной заготовки по участку эджерных калибров формовочного стана. Определение габаритных размеров, диаметров по дну и ребордам для участка эджерных калибров с учетом среднего значения угла формовки между соседними калибрами эджера - 2 часа.</p> <p>3. Методики определение параметров кривизны по участку закрытых калибров формовочного стана. Определение габаритных размеров, диаметров по дну и ребордам для участка открытых калибров с учетом условия равномерного схождения кромок на участке закрытых клетей 2 часа.</p> <p>4. Методики определения параметров трубной заготовки в двухвалковом сварочном калибре и трехвалковом калибровочном стане. Калибровку проводим из условия знакопеременного изгиба заготовки по клетям стана - 4 часа.</p> <p>5. Условие равновесия полосы в приводных клетях формовочного стана ТЭСА. Определение усилия сопротивления продвижению ТЗ в открытых клетях формовочного стана. Определение усилия сопротивления продвижению ТЗ в закрытых клетях формовочного стана. Методика определения угла подгибки ТЗ с учетом</p>	7	17	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
-----	--	---	----	-------------------------	---	--	--	--

	<p>распружиивания заготовки - 3 часа.</p> <p>6. Методика определения активной составляющей протягивания полосы через приводные калибры.</p> <p>Полное вертикальное усилие в приводной формовочной клетки с учетом усилия формовки и дополнительного прижатия открытых калибров. Расчет усилия формовки полосы в горизонтальных приводных калибрах формовочного стана.</p> <p>Методика определения ширины горизонтального нижнего калибра приводной клетки - 2 часа.</p> <p>/Лек/</p>							
1.2	<p>Расчет параметров компоновки формовочного, сварочного и калибровочного станов для заданного типоразмера трубы.</p> <p>Расчет кривизны по участку открытых калибров для условий полного и неполного охвата заготовки валками. Вычисление габаритных размеров, диаметров по дну и ребордам для участка открытых калибров с учетом равномерной подгибки профиля.</p> <p>Расчет параметров кривизны по участку эджерных калибров /Пр/</p>	7	4	<p>ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1</p>			Р4
1.3	<p>Определение габаритных размеров, диаметров по дну и ребордам для участка эджерных калибров с учетом среднего значения угла формовки между соседними калибрами эджера. /Пр/</p>	7	2	<p>ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1</p>			Р5
1.4	<p>Определение параметров кривизны заготовки по калибрам участка закрытых калибров формовочного стана. /Пр/</p>	7	2	<p>ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1</p>			Р6
1.5	<p>Расчет параметров заготовки в очаге сворачивания и сварки двухвалкового сварочного стана. Определение размеров заготовки по клетям трехвалкового калибровочного стана. /Пр/</p>	7	3	<p>ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1</p>			Р7

1.6	Вычисление усилий сопротивления заготовки по открытым, эджерным и закрытым калибрам формовочного стана ТЭСА. /Пр/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			Р8
1.7	Определение полного вертикального усилия по клетям формовочного стана. Вычисление тянущих усилий заготовки по приводным клетям формовочного стана ТЭСА. /Пр/	7	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			Р9
1.8	Защита расчетно-графической работы. /Пр/	7	2	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1		КМ2	
1.9	Изучение лабораторного оборудования «ТЭСА 30-50» (паспортизация оборудования);Настройка оборудования ТЭСА для формовки трубы 50x1,0 мм. /Лаб/	7	8	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3		КМ3	Р2
1.10	Экспериментальное исследование формоизменения кромок листовых заготовок по способу «JCOE». /Лаб/	7	5	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л2.2Л2.1 Л2.3			Р2
1.11	Экспериментальное исследование формоизменения основной части листовых заготовок по способу «УОЕ». /Лаб/	7	4	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л2.2Л2.1 Л2.3		КМ3	Р2
1.12	1. Работа с конспектом лекций. 2. Работа с практическими примерами на занятиях и семинарах. 3. Работа с рекомендуемой литературой и материалами курса в LMS Canvas, выполнение расчетно-графической работы (РГР). /Ср/	7	38	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1			Р1
	Раздел 2. Раздел 2. Современные способы горячей прокатки труб							
2.1	1. Особенности технологических процессов горячей прокатки бесшовных труб. 2. Способы прошивки труб. Винтовая прошивка. 3. Непрерывная прокатка труб. Развитие способа и современное состояние. 4. Винтовая прокатка труб. Развитие способа и современное состояние. /Лек/	7	17	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3			

2.2	Коэффициенты деформации при прокатке. Условие постоянства объема металла. /Лаб/	7	4	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	Лабораторный практикум хранится на кафедре.	КМ4	Р3
2.3	Течение металла при осадке. /Лаб/	7	4	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3 Э1	Лабораторный практикум хранится на кафедре.	КМ4	Р3
2.4	Упругие деформации рабочей клетки. /Лаб/	7	4	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.3Л2.1 Л2.3 Э1	Лабораторный практикум хранится на кафедре.	КМ4	Р3
2.5	Условие постоянства объема металла. Коэффициенты деформации при прокатке бесшовных труб. Точность гильз и труб. /Лаб/	7	5	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.4Л2.3 Э1	Лабораторный практикум хранится на кафедре.	КМ4	Р3
2.6	1. Работа с конспектом лекций. 2. Работа с практическими примерами на занятиях и семинарах. 3. Работа с технической литературой и данными интернета. 4 Подготовка к выполнению лабораторных работ. /Ср/	7	38	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1			
	Раздел 3. Раздел 3. Современное оборудование для производства бесшовных труб							

3.1	<p>Определение деформирующей силы, действующую со стороны металла на валок при винтовой раскатке труб. Определение частного обжатия стенки гильзы. Определение ширины контактной поверхности зоны редуцирования, от чего зависит эта величина. Отметить особенности формоизменения металла в очаге деформации трехвалковых раскатных станов винтовой прокатки. Отметить особенности процесса деформирования гильзы участком гребня валка в зависимости от величины угла подачи валков раскатного стана. Способы определения максимальной овальности трубы в очаге деформации при раскатке на плавающей оправке. Основные узлы и механизмы клетки трехвалкового раскатного стана, какие узлы воспринимают нагрузку при раскатке труб на короткой удерживаемой оправке. Принцип расчета деформационных параметров на примере домашнего задания. Для чего необходимо определять удельный расход энергии и как его можно определить применительно к трехвалковому раскатному стану. Определение площади контактной поверхности металла с валком при раскатке труб на плавающей цилиндрической оправке в трехвалковом стане винтовой прокатки.</p> <p>/Лек/</p>	7	17	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3			
-----	--	---	----	-------------------------	--	--	--	--

3.2	<p>Особенности трубопрокатных агрегатов с трехвалковым раскатным станом, для чего применяются, преимущества и недостатки.</p> <p>Особенности формоизменение металла в очаге деформации при раскатке труб на плавающей оправке.</p> <p>Отметить «узкое» место ТПА с раскатным станом винтовой прокатки, как определить производительность таких агрегатов.</p> <p>Расчет энергосиловых параметров процесса раскатки труб. /Пр/</p>	7	8	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			Р10
3.3	<p>Марочный и размерный сортамент труб, получаемых на ТПА с автоматическим станом, его особенности.</p> <p>Марочный и размерный сортамент труб, получаемых на ТПА с раскатным станом винтовой прокатки, его особенности.</p> <p>Отметить «узкое» место ТПА с автоматическим станом, как определить производительность таких агрегатов.</p> <p>Описать калибровку рабочих валков автоматического стана, отметить ее особенности. /Пр/</p>	7	4	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			Р10
3.4	<p>Описать калибровку рабочих валков раскатного стана, отметить ее особенности.</p> <p>Особенности трубопрокатных агрегатов с автоматическим станом, для чего применяется преимущества и недостатки.</p> <p>Отметить основные правила расчета таблицы прокатки ТПА.</p> <p>/Пр/</p>	7	5	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1		КМ6	Р11
3.5	<p>1. Работа с конспектом лекций.</p> <p>2. Работа с практическими примерами на занятиях и семинарах.</p> <p>3. Работа с технической литературой и данными интернета, подготовка к выполнению РГР. /Ср/</p>	7	38	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-В1 ПК-4-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1			Р11

	Раздел 4. Раздел 4. Современные способы производства сплошных и полых изделий методами ковки и штамповки							
4.1	Анализ номенклатуры сплошных и полых изделий, изготавливаемых методами ковки и штамповки. Сортамент исходных материалов и способы их разделения на заготовки. Технологии и оборудование ручной и машинной ковки. Горячая объемная штамповка. Нагрев и нагревательные устройства для горячей штамповки. Холодная объемная и листовая штамповка. Кузнечно-прессовое оборудование для штамповки. Показатели качества кованных и штампованных сплошных и полых изделий. Методы управления качеством. /Лек/	7	17	ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3		КМ5	
4.2	1. Работа с конспектом лекций. 2. Работа с технической литературой и данными интернета. Подготовка к контрольной работе по разделу 4. /Ср/	7	38	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Экзамен	ПК-1-31;ПК-3-31;ПК-4-31	<p>По разделу 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие габариты формовочного стана 2. Методика расчета кривизны и угла формовки заготовки на участке клетей открытого типа 3. Определение диаметров по дну для верхнего и нижнего валков. 4. Определение габаритов валков открытых клетей для неполного и полного контакта заготовки с инструментом. 5. Методика определения параметров трубной заготовки на участке эджерных клетей. 6. Определение габаритов валков для эджеров упорного и охватывающего контакта заготовки с инструментом. 7. Методика определения параметров трубной заготовки на участке закрытых клетей. 8. Вычисление значений разрезной шайбы из условия равномерного схождения кромок на участке закрытых клетей. 9. Определение габаритных размеров валков клей закрытого участка формовки. 10. Методика определения габаритных параметров валков для двухвалкового сварочного узла. <p>По разделу 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кратко охарактеризуйте способы прошивки. 2. Охарактеризуйте основные стадии получения бесшовных горячекатаных труб. 3. Особенности продольной прокатки труб на непрерывном стане. 4. Особенности винтовой прокатки труб. 5. Особенности технологического процесса прокатки труб на ТПА с раскатным станом винтовой прокатки. 6. Особенности технологического процесса прокатки труб на ТПА с автоматическим станом. <p>По разделу 3.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Охарактеризовать настроечные параметры очага деформации прошивного стана. 2. Охарактеризовать настроечные параметры очага деформации трехвалкового раскатного стана. 3. Охарактеризовать настроечные параметры очага деформации непрерывного стана. 4. Охарактеризовать настроечные параметры очага деформации автоматического стана. 5. Методика расчета калибровки валков прошивного стана. 6. Методика расчета валков раскатного стана винтовой прокатки. 7. Особенности расчета энергосиловых параметров при раскатке на трехвалковом стане винтовой прокатки. 8. Расчет давления металла на валок при прошивке. 9. Охарактеризовать размерный сортамент бесшовных труб. 10. Особенности компоновки прошивного и раскатного оборудования на различных ТПА. <p>По разделу 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Габариты и масса СПИ изготавливаемых ковкой 2. Какие операции ковки используются для изготовления СПИ 3. В каком температурном интервале обрабатываются СПИ ковкой 4. Какое кузнечное оборудование используется дляковки СПИ 5. Какое нагревательное оборудование используется перед ковкой 6. Как осуществляется контроль деформационных режимовковки 7. Как осуществляется контроль размеров до и послековки 8. Как осуществляется контроль параметров качествакованных СПИ 9. Габариты и масса СПИ изготавливаемых горячей объемнойштамповкой (ГОШ) 10. Какие операции ГОШ используются для изготовления СПИ
-----	---------	-------------------------	--

КМ2	Защита расчетно-графической работы.	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Габариты и компоновка формовочного стана 2. Определение кривизны и угла формовки клетей открытого типа 3. Определение диаметров по дну для верхнего и нижнего валков. 4. Определение параметров открытых клетей для неполного и полного контакта. 5. Методика определения параметров эджерных клетей. 6. Определение габаритов валков охватывающего контакта заготовки с инструментом. 7. Методика определения трубной заготовки на участке закрытых клетей. 8. Вычисление значений разрезной шайбы на участке закрытых клетей. 9. Определение габаритных размеров валков клей закрытого участка формовки. 10. Методика определения габаритных параметров для двухвалкового сварочного узла.
КМ3	Защита лабораторных работ по разделу "Сварные трубы"	ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<p>Лабораторная 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Способы определения габаритов и исходных параметров ТЭСА. 1.2 Устройства и способы настройки калибров рабочих клетей. 1.3 Подготовка и проведение эксперимента на трубном образце в открытых клетях. <p>Лабораторная 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Способы определения габаритов установки - макета клетки JSOE. 2.2 Устройства и способы настройки очага деформации для прессовой формовки. 2.3 Подготовка и проведение эксперимента по прессованию на трубном образце. <p>Лабораторная 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Способы определения габаритов установки - макета клетки UOE. 3.2 Устройства и способы настройки очага деформации для прессовой формовки. 3.3 Подготовка и проведение эксперимента по прессованию на трубном образце.

КМ4	Защита лабораторных работ по разделу "Современные способы горячей прокатки труб"	ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Лабораторная 4 4.1 Для чего применяются коэффициенты деформации? 4.2 Что такое коэффициент вытяжки, как его определить? 4.3 Всегда ли выполняется условие постоянства объема, если нет то в каком случае? 4.4 Как определить относительное обжатие за один проход в процессе продольной прокатки? 4.5 Какая схема измерения размеров образцов применяется в работе, почему? Лабораторная 5 5.1 В чем суть наименьшего сопротивления течению металла, сформулированного С.И. Губкиным? 5.2 Как определяется относительное обжатие образца? 5.3 Объяснить правило наименьшего периметра? 5.4 Объясните условия при которых выполняется правило наименьшего периметра. 5.5 Назовите основные технические характеристики прессов применяемых для осадки образцов в работе. Лабораторная 6 6.1 Что называют пружиной рабочей клетки? 6.2 От чего зависит пружина рабочей клетки? 6.3 Объясните уравнение Головина - Симса. 6.4 Какова причина возникновения упругой деформации клетки, способы ее измерения? 6.5 Почему увеличивается упругая деформация клетки в данной лабораторной работе? Лабораторная 7 7.1 Вывести формулу ждя определения коэффициента вытяжки при прошивки по известным значением диаметра заготовки, гильзы и ее толщине стенки. 7.2 Охарактеризовать основные настроечные параметры очага деформации стана при прошивке. 7.3 Охарактеризовать основные настроечные параметры очага деформации стана при раскатке. 7.4 Как определить предельное отклонение по толщине стенки? 7.5 Как определить предельное отклонение по диаметру?
КМ5	Контрольная работа по разделу 4	ПК-1-31;ПК-3-31;ПК-4-31	1. Какое штамповочное оборудование используется для ГОШ СПИ 2. В каком температурном интервале обрабатываются СПИ ГОШ 3. Какое нагревательное оборудование используется перед ГОШ 4. Как осуществляется контроль деформационных режимов при ГОШ 5. Как осуществляется контроль размеров до и после ГОШ 6. Как осуществляется контроль параметров качества СПИ при ГОШ 7. Габариты и масса СПИ изготавливаемых холодной штамповкой (ХШ) 8. Какие операции ХШ используются для изготовления СПИ 9. Какое штамповочное оборудование используется для ХШ СПИ 10. Как осуществляется контроль деформационных режимов при ХШ 11. Как осуществляется контроль размеров до и после ХШ 12. Как осуществляется контроль параметров качества СПИ при ХШ
КМ6	Защита домашней работы по разделу 3	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	1. Метод расчета таблицы прокатки ТПА с раскатным станом винтовой прокатки. 2. Объяснить основные параметры очага деформации раскатного стана. 3. Из каких основных участков состоит очаг деформации. 4. Как определяется длина заготовки при расчете таблицы прокатки. 5. Объясните параметры очага деформации прошивного стана.
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	<p>Расчетно-графическая работа. Расчет геометрических параметров инструмента для производства сварных труб</p>	<p>ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1</p>	<p>Анализ компоновки формовочного стана и заданного типоразмера трубы. Вычисление исходной ширины заготовки с учетом допусков по всей линии ТЭСА. Определение параметров кривизны и угла формовки по всем клетям участка открытых калибров. Вычисление габаритных размеров верхнего и нижнего валков; определение диаметров по дну и ребордам. Вычисление габаритных размеров верхнего и нижнего валков; определение диаметров по дну и ребордам для участка эджерных калибров. Вычисление габаритных размеров верхнего и нижнего валков; определение диаметров по дну и ребордам для участка закрытых калибров. Вычисление параметров двухвалкового сварочного узла. Условие равновесия полосы в приводных клетях формовочного стана ТЭСА. Определение усилия сопротивления продвижению ТЗ в открытых клетях формовочного стана. Определение усилия сопротивления продвижению ТЗ в закрытых клетях формовочного стана. Методика определения угла подгибки ТЗ с учетом распруживания заготовки. Методика определения активной составляющей протягивания полосы через приводные калибры. Полное вертикальное усилие в приводной формовочной клетки с учетом усилия формовки и дополнительного прижатия открытых калибров. Расчет усилия формовки полосы в горизонтальных приводных калибрах формовочного стана.</p> <p>При сдаче РГР и домашнего задания предусмотрена система оценивания зачтено/ не зачтено. оценка "зачтено" ставится если отчет выполнен в соответствии с требованием ГОСТ и ЕСКД. Структура отчета по РГР: 1 Титульный лист; 2 Содержание; 3 Введение в котором отражено задание; 4 Расчетная часть;</p> <p>5 Графическая часть; 6 Выводы. Структура отчета по домашней работе: 1 Титульный лист; 2 Содержание; 3 Введение в котором отражено задание; 4 Литературный обзор и или аналитическая часть; 5 Расчетная часть и/млм описательная часть; 6 Выводы.</p>
----	--	--	--

P2	Изучение лабораторного оборудования «ТЭСА 30-50» (паспортизация оборудования);Настройка оборудования ТЭСА для формовки трубы 50х1,0 мм в линии «ТЭСА 30-50»; Экспериментальное исследование формоизменения кромок листовых заготовок по способу «JSOE»;Экспериментальное исследование формоизменения основной части листовых заготовок по способу «JSOE».	ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-4-31	1 Изучение параметров лабораторного стана "ТЭСА 30-50" 2 Определение количества деформирующих клеток 3 Габариты валкового инструмента (диаметры, радиусы, вес)
P3	Лабораторная работа 1 Коэффициенты деформации при прокатке. Условие постоянства объема металла. Лабораторная работа 2 Течение металла при осадке. Лабораторная работа 3 Упругие деформации рабочей клетки	ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	1 Условие постоянства объема при продольной прокатке 2 Законы течения металла при осадке 3 Оценка упругих деформаций рабочей клетки 4 Условие постоянства объема и коэффициенты деформации при прокатке бесшовных труб

P4	Практическое занятие "Расчет параметров компоновки формовочного, сварочного и калибровочного станов для заданного типоразмера трубы. Расчет кривизны по участку открытых калибров для условий полного и неполного охвата заготовки валками. Вычисление габаритных размеров, диаметров по дну и ребордам для участка открытых калибров с учетом равномерной подгибки профиля. Расчет параметров кривизны по участку эджерных калибров"	ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Решение задач для радиусов и кривизны для заданного типоразмера трубы.
P5	Практическое занятие. Определение габаритных размеров, диаметров по дну и ребордам для участка эджерных калибров с учетом среднего значения угла формовки между соседними калибрами эджера.	ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Решение задач по определению габаритных размеров эджерных валков.
P6	Практическое занятие. Определение параметров кривизны заготовки по калибрам участка закрытых калибров формовочного стана.	ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Решение задач по определению габаритов закрытых калибров.
P7	Практическое занятие. Расчет параметров заготовки в очаге сворачивания и сварки двухвалкового сварочного стана. Определение размеров заготовки по клетям трехвалкового калибровочного стана.	ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Решение задачи по определению параметров двухвалкового сварочного узла и калибровочного стана.

P8	Практическая работа. Вычисление усилий сопротивления заготовки по открытым, эджерным и закрытым калибрам формовочного стана ТЭСА.	ПК-1-31;ПК-3-31;ПК-3-В1	Решение задач по расчету усилий по основным деформационным клетям формовочного стана.
P9	Практическая работа. Определение полного вертикального усилия по клетям формовочного стана. Вычисление тянущих усилий заготовки по приводным клетям формовочного стана ТЭСА.	ПК-1-31;ПК-3-31;ПК-4-31	Решение задачи по определению полного вертикального усилия и тянущих характеристик деформационных клеток стана.
P10	Практическая работа по разделу 3	ПК-1-31;ПК-3-31;ПК-4-31	Расчет таблицы прокатки бесшовных труб на ТПА с непрерывным станом. Расчет таблицы прокатки на ТПА с раскатным станом. Расчет калибровки валков прошивного и раскатного стана. Расчет энергосиловых параметров процесса прошивки.
P11	Домашняя работа "Расчет таблицы прокатки и калибровки валков раскатного стана"	ПК-1-31;ПК-3-31;ПК-4-31	Расчет таблицы прокатки и калибровок рабочих валков для ТПА 200. Структура отчета по РГР: 1 Титульный лист; 2 Содержание; 3 Введение в котором отражено задание; 4 Расчетная часть; 5 Схемы калибровки валков и очага деформации; 6 Выводы. Структура отчета по домашней работе: 1 Титульный лист; 2 Содержание; 3 Введение в котором отражено задание; 4 Литературный обзор и или аналитическая часть; 5 Расчетная часть и/млм описательная часть; 6 Выводы.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По курсу предусмотрен экзамен.

Экзаменационный билет включает два вопроса из списка вопросов для самостоятельной подготовки и одной практической задачи.

Билеты для экзамена хранятся на кафедре.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме экзамена.

Для допуска к экзамену необходимо выполнение следующих условий:

1. Регулярное посещение лекционных и практических занятий
2. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине контрольных мероприятий

При сдаче РГР и домашнего задания предусмотрена система оценивания зачтено/ не зачтено. оценка "зачтено" ставится если отчет выполнен в соответствии с требованием ГОСТ и ЕСКД.

Структура отчета по РГР:

- 1 Титульный лист;
- 2 Содержание;
- 3 Введение в котором отражено задание;
- 4 Расчетная часть;
- 5 Графическая часть;
- 6 Выводы.

Структура отчета по домашней работе:

- 1 Титульный лист;
- 2 Содержание;
- 3 Введение в котором отражено задание;
- 4 Литературный обзор и или аналитическая часть;
- 5 Расчетная часть и/млм описательная часть;
- 6 Выводы.

Для успешной сдачи РГР необходимо грамотно и верно ответить на 2 теоретических вопроса или 1 теоретический вопрос и решить задачу.

Шкала оценивания знаний обучающихся на экзамене:

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

Возможно проставление оценки за экзамен на основе оценок контрольных мероприятий семестра

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Шевакин Ю. Ф., Коликов А. П., Романенко В. П., Самусев С. В.	Машины и агрегаты для производства стальных труб: учеб. пособие для студ. вузов спец. - 'Обработка металлов давл.', 'Металлург. машины и оборудование', и для бакалавров, обуч. по напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Интермет инжиниринг, 2007
Л1.2	Коликов А. П., Романенко В. П., Самусев С. В., др., Коликов А. П.	Машины и агрегаты трубного производства: Учеб. пособие для вузов по спец. 'Обработка металлов давлением', 'Машины и технология обработки металлов давлением'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 1998

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.3	Романцев Б. А., Гончарук А. В., Вавилкин Н. М., Самусев С. В.	Обработка металлов давлением: учебник для студ. вузов направл. Metallургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2008
Л1.4	Данченко В. Н., Коликов А. П., Романцев Б. А., Самусев С. В.	Технология трубного производства: Учебник для студ. вузов спец. 'Обработка металлов давлением'	Библиотека МИСиС	М.: Интермет инжиниринг, 2002
Л1.5	Романцев Б. А., Гончарук А. В., Вавилкин Н. М., Самусев С. В.	Трубное производство: учебник	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Самусев С. В., Михайлов В. К., Иванова Е. Ю., Терентьев В. В.	Современные методы расчета калибровок валков трубоэлектросварочных станков: учебно-метод. пособие для студ. вузов спец. 110600, 170300	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2004
Л2.2	Зеленцов А. Н., Самусев С. В., Егоров А. Г., Потапов И. Н.	Технология производства бесшовных сварных труб: учеб. пособие для практ. занятий для студ. спец.11.08	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1989
Л2.3	Харитонов Е. А., Галкин С. П., Самусев С. В., др.	Основы теории и технологических процессов ОМД и трубного производства (N 2808): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Больших В. И.	Правила оформления документов в MS Office: практическое пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2008

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Курс 22.03.02 "Современные методы производства сплошных и полых изделий" Раздел 1. Современные способы производства сварных труб и оборудование линий ТЭСА на платформе LMS Canvas. Раздел 2 Современные способы горячей прокатки труб на платформе LMS Canvas. Раздел 3 Современное оборудование для производства бесшовных труб на платформе LMS Canvas. Раздел 4 Современные способы производства сплошных и полых изделий методамиковки и штамповки на платформе LMS Canvas. Код доступа на курс высылается обучающимся на первом занятии	https://lms.misis.ru
----	---	---

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	ОС Linux (Ubuntu) / Windows

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
П-3	Лаборатория обработки металлов:	пресс гидравлический ПВ-100, стан прокатный ДУО, печь электросопротивления 2 шт, токарный станок, шлифовальный станок, верстак
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Г-121	Аудитория для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования:	комплект учебной мебели на 5 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, сетевой принтер
Г-158	Аудитория для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования:	комплект учебной мебели на 7 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, сетевой принтер
Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Г-128	Учебная аудитория/Компьютерный класс:	стационарные компьютеры 17 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, мультимедийная доска, комплект учебной мебели

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для успешного освоения дисциплины "Современные методы производства сплошных и полых изделий" обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы - LMS Canvas и MS Teams (при необходимости).
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).
4. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие все виды работ предусмотренных РПД.