

Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Макеевский транспортно-технологический колледж»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля

**ПМ.03 Подготовка и ведение технологического процесса
обработки металлов давлением**

для специальности **22.02.05 Обработка металлов давлением**

Программа профессионального модуля **ПМ.03 Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением** разработана на основе государственного образовательного стандарта (далее – ГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 22.02.05 «Обработка металлов давлением»

Организация-разработчик: ГБПОУ «Макеевский транспортно-технологический колледж»

Разработчики:

Письменная Ирина Анатольевна – преподаватель специальных дисциплин высшей квалификационной категории ГБПОУ «МТТК»

Одобрена и рекомендована
с целью практического применения
цикловой комиссией транспортно – энергетических дисциплин
протокол № 1 от «31» 08 2022 г.
Председатель ЦК И.А. И.А. Письменная

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	29
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	32

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – документ, являющийся частью программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих и специалистов среднего звена (далее – ППКРС и ППССЗ) и предназначенный для реализации требований государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ГОС СПО), по профессии СПО **22.02.05 Обработка металлов давлением** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Проверять правильность назначения технологического режима обработки металлов давлением.
2. Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном режимах.
3. Выбирать виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции.
4. Рассчитывать показатели и коэффициенты деформации обработки металлов давлением.
5. Рассчитывать калибровку рабочего инструмента и формоизменение выпускаемой продукции.
6. Производить смену сортамента выпускаемой продукции.
7. Осуществлять технологический процесс в плановом режиме, в том числе используя программное обеспечение, компьютерные и телекоммуникационные средства.
8. Оформлять техническую документацию технологического процесса.
9. Применять типовые методики расчета параметров обработки металлов давлением.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- выполнения необходимых расчетов технологических процессов обработки металлов давлением;
- осуществления технологического процесса изготовления изделий;
- пользования нормативно-справочной литературой;

уметь:

- применять типовые методики определения параметров обработки металлов давлением;
- выбирать справочные данные, характеризующие взаимосвязи структуры и свойств обрабатываемых металлов и сплавов, для обеспечения выпуска продукции с заданными свойствами;
- рассчитывать абсолютные, относительные и полные показатели и коэффициенты деформации;
- инструктировать подчинённых о правилах эксплуатации технологического оборудования;

знать:

- особенности технологического производства продукции различного сортамента;
- методы обеспечения процессов обработки металлов давлением

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 990 часов, включая:

всего – 730 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 514 часов;

производственной практики – 108 часа;

учебной практике (ИКТ) – 108 часа.

самостоятельной работы обучающегося – 260 часов;

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности - Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1	Проверять правильность назначения технологического режима обработки металлов давлением
ПК 3.2	Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном режимах
ПК 3.3	Выбирать виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции
ПК 3.4	Рассчитывать показатели и коэффициенты деформации обработки металлов давлением
ПК 3.5	Рассчитывать калибровку рабочего инструмента и формоизменение выпускаемой продукции
ПК 3.6	Производить смену сортамента выпускаемой продукции
ПК 3.7	Осуществлять технологический процесс в плановом режиме, в том числе используя программное обеспечение, компьютерные и телекоммуникационные средства.
ПК 3.8	Оформлять техническую документацию технологического процесса
ПК 3.9	Применять типовые методики расчета параметров обработки металлов давлением.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля ³	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 3.4	ПМ03 Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением						-	-	-
ПК3.1, ПК3.4, ПК3.9	ПМ03МДК 03.01 Теория ОМД Раздел 1. Определение показателей деформации при различных условиях ОМД ПМ03 МДК 03.01 Теория ОМД Раздел 2. Выполнение расчета параметров ОМД различными методами	174/114 146/- -/28	80л 66л 14л	16/18 16/14пр -/4пр	30	60 50 10		-	-
ПК3.1, ПК3.2, ПК3.5, ПК 3.6, ПК3.7, ПК 3.8	ПМ03 Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением МДК 03.02 Раздел 3 Технологические процессы ОМД	429/286	180л	76 -/76		143		-	-
ПК3.3, ПК3.8	ПМ03 МДК 03.03Термическая обработка металлов и сплавов Раздел 4. Выбор видов и режимов термической обработки металлопродукции	171/114	80л	34 14/20		57		-	-
	ПП.03Производственная практика (по профилю специальности), часов	108/-						108	
	УП.03 Учебная практика (ИКТ), часов	108/-						108	
	Всего:	990/730	340	144	30	260		108	108

³ Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отлагательного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
МДК 03.01 Теория обработки металлов давлением		174((80л+16лр)+18пр +60ср))		
Раздел 1. ПМ03 МДК 03.01 Определение показателей деформации при различных условиях ОМД		146((66л+16лр)+14пр)+50ср)		
Тема 1.1. Сущность и природа пластической деформации	Содержание	16		
	1. История развития технологии ОМД в нашей стране и за рубежом. Место и цели обработки металлов давлением в общей схеме производства стали, начиная от добычи железной руды, до готового металлического изделия.			1
	2. Способы получения формы изделия. Сущность и сравнительная характеристика основных способов обработки металлов давлением (ковка, прокатка, прессование, волочение, штамповка).			2
	3. Кристаллическое строение металлов, его влияние на пластичность. Дефекты кристаллического строения.			2
	4. Деформация монокристаллов. Механизмы деформации - скольжение и двойникование. Механизм деформации поликристаллов. Наклеп, отрыв и рекристаллизация.			2
	5. Влияние холодной обработки на структуру и свойства металла. Влияние горячей обработки на свойства металла. (Экскурсия в производство горячего и холодного проката)			2
	6. Классификация видов обработки давлением по С. И. Губкину.			3
	7. Преимущества и недостатки горячей и холодной обработки металлов давлением.			
	8. Зависимость свойств изделий от режимов обработки давлением. <i>Контрольная работа №1</i>			3
	Лабораторные работы	2лр		
1. Лабораторная работа №1 Конструкция и принцип работы лабораторного прокатного стана				
Практические занятия	-			
Тема 1.2. Понятие о напряженно- деформированном состоянии металлов при их обработке давлением	Содержание	4		
	1. Внешние и внутренние силы. Понятие о напряжении. Нормальные и касательные напряжения.			2

	2.	Главные напряжения и их схемы. Влияние схемы напряженного состояния на пластичность металла. Факторы, влияющие на схемы напряжённого состояния.		3
	Лабораторные работы		2лр	
	1	Лабораторная работа №2 Получение наклепанного металла		
	Практические занятия		-	
	1. Практическая работа №1 Определение схемы напряженного состояния при различных условиях ОМД		2пр	
Тема 1.3. Величины, характеризующие деформацию	Содержание		12	
	1.	Упругая и пластическая деформация. Закон Гука, взаимосвязь между напряжениями и деформацией. Характеристики прочности, определяемые при испытании на растяжение		3
	2	Главные деформации, их схемы и связь со схемами напряженного состояния. Схема течения металла при разных способах обработки его давлением.		2
	3	Закон постоянства объёма. Величины, характеризующие деформацию. Коэффициенты деформации. Закон наименьшего сопротивления..		3
	4	Неравномерность деформации при ОМД по ширине полосы. Причины появления неравномерности деформации и методы ее устранения.		2
	5	Неравномерность деформации при ОМД по толщине полосы. Причины появления неравномерности деформации и методы ее устранения.		3
	6	Неравномерность деформации при ОМД по длине полосы. Причины появления неравномерности деформации и методы ее устранения.		3
	Лабораторные работы		4лр	
	1.	Лабораторная работа №3 Проверка закона постоянства объема.		
	2.	Лабораторная работа №4 Изучение неравномерности деформации по ширине полосы. Изучение неравномерности деформации по толщине полосы		
Практические занятия		2пр		
1.	Практическая работа №2 Расчет абсолютных и относительных величин и коэффициентов деформации			
Тема 1.4. Сопротивление деформации и пластичность металлов и сплавов	Содержание		10	
	1.	Понятие о сопротивлении деформации и среднем контактном давлении.		1
	2	Факторы, влияющие на сопротивление деформации.		2
	3	Условия начала пластической деформации при условии одноосного, двухосного и трехосного напряженного состояния.		2
	4	Понятие «пластичность». Факторы, влияющие на нее.		2

	5	Методы оценки пластичности.		3
	Лабораторные работы		-	
	1.Лабораторная работа №5 Оценка пластичности проволоки из различных металлов при испытании на кручение и перегиб		2лр	
	Практические занятия		-	
Тема 1.5. Расчет параметров очага деформации	Содержание		4	
	1.	Определение очага деформации при ОМД. Геометрический и физический очаг деформации. Параметры, характеризующие очаг деформации.		3
	2.	Вывод уравнения, связывающего основные параметры очага деформации. Скорость деформации.		2
	Лабораторные работы		2лр	
	1.	Лабораторная работа №6 Определение обжатий, коэффициентов деформации и параметров очага деформации.		
	Практические занятия		2пр	
	1.	Практическая работа №3 Расчет параметров очага деформации		
Тема 1.6. Трение в процессах обработки металлов давлением	Содержание		6	
	1.	Понятие о внешнем и контактном трении. Роль трения при ОМД. Влияние различных факторов на величину трения.		2
	2.	Способы снижения и повышения коэффициентов трения. Технологические смазки, их состав и требования предъявляемые к ним.		3
	3.	Методы расчёта коэффициента трения. Экспериментальные методы определения коэффициентов трения.		3
	Лабораторные работы			
	Практические занятия		2пр	
	1.	Практическая работа №4 Расчет коэффициента трения при различных условиях ОМД		
Тема 1.7. Условия захвата металла валками	Содержание		4	
	1.	Силы, действующие при захвате металла валками. Вывод условий захвата полосы валками. Соотношение между углом захвата и углом трения в момент захвата металла валками.		2
	2.	Факторы, влияющие на захват металла валками. Способы обеспечивающие надежный захват металла. Соотношения между углом захвата и углом трения при установившемся процессе прокатки. <i>Контрольная работа №3</i>		3
	Лабораторные работы		2лр	

	1.	Лабораторная работа №7 Влияние различных факторов на захват полосы валками		
	Практические занятия		-	
	1. Практическая работа №5 Определение возможности захвата металла валками при различных условиях прокатки		2пр	
Тема 1.8. Опережение и отставание	Содержание		4	
	1.	Сущность явления опережения и отставания при прокатке. Принцип постоянства секундных объемов. Деление очага деформации на зоны опережения и отставания. Гипотезы о перемещении частиц металла в очаге деформации. Нейтральное (критическое) сечение и нейтральный угол.		3
	2.	Вывод формул для определения величины опережения и отставания. Расчет нейтрального угла по формуле И. М. Павлова. Факторы влияющие на опережение и отставание при обработке металлов давлением		3
	Лабораторные работы		2лр	
	1.	Лабораторная работа №8 Определение опережения керновым методом. Расчет нейтрального угла по величине опережения.		
	Практические занятия		2пр	
	1. Практическая работа №6 Определение величины опережения и отставания в каждой клетке непрерывного прокатного стана			
Тема 1.9. Уширение при обработке металла давлением	Содержание		6	
	1.	Сущность явления уширения. Роль уширения при ОМД. Виды уширения.		2
	2.	Факторы, влияющие на уширение. <i>Контрольная работа №4</i>		2
	3.	<i>Семинарское занятие №1 по темам 1.1-1.9</i>		
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		2пр	
	1.	Практическая работа №7 Расчет величины уширения при прокатке различными методами.		
Самостоятельная работа при изучении раздела 1. ПМ03 МДК 03.01 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			50	

Примерная тематика домашних заданий Подготовка докладов и сообщений по отдельным темам раздела. Ответы на контрольные вопросы по каждой теме, из учебного пособия составленного преподавателем. Решение задач, с использованием учебного пособия, по каждой теме раздела.			
Раздел 2. ПМ03 МДК 03.01 Выполнение расчета параметров ОМД различными методами		28	
МДК 03.01 Теория обработки металлов давлением		28((18=14+4пр)+10ср)	
Тема 2.1. Определение удельного и полного давления металла на инструмент	Содержание	4	
	1. Схема действия сил со стороны металла на валки. Удельное и полное давление их взаимосвязь. Влияние полного усилия на расход энергии и ход технологического процесса при ОМД. Факторы, влияющие на величину удельного давления. Значение точности расчета усилия для рационального выбора режима деформации.		3
	2. Экспериментальное определение усилия прокатки и среднего удельного давления с помощью месдоз. Методы расчета усилия деформации при прокатке, их отличие.		3
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
Тема 2.2. Расход электроэнергии при обработке металлов давлением	Содержание	6	
	1. Методы определения работы деформации, используемые формулы.		2
	2. Составляющие полного момента на валу двигателя прокатного стана. Статический момент, коэффициент полезного действия привода оборудования.		3
	3. Построение диаграмм механической нагрузки на валу двигателя. Среднеквадратичный момент, коэффициент перегрузки двигателя.		2
	Лабораторные работы	-	
Практические занятия	-		
Тема 2.3. Моделирование процессов обработки металлов давлением	Содержание	4	
	1. Сущность и назначение моделирования процессов обработки металлов давлением. Возможности компьютерных программ при проектировании технологических процессов ОМД.		2
	2. <i>Семинарское занятие №2 по темам 2.1-2.3</i>		
Лабораторные работы	-		

	Практические занятия		4пр		
	1.	Практическая работа №-8-9 Моделирование технологического процесса ОМД с помощью специальных компьютерных программ			
Самостоятельная работа при изучении раздела 2. ПМ03 МДК 03.01 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			10		
Примерная тематика домашних заданий Подготовка докладов и сообщений по отдельным темам раздела. Ответы на контрольные вопросы по каждой теме, из учебного пособия, составленного преподавателем. Решение заданий по расчету энергосиловых параметров ОМД, с использованием учебного пособия, по каждой теме раздела.					
Раздел 3. ПМ03 МДК 03.02 Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением			429 ((286(180л+76пр+30кл))+143сп)		
МДК. 03.02. Технологические процессы обработки металлов давлением			256		
Тема 3.1. Классификация прокатных станов. Схемы производства проката.	Содержание		8		
	1.	Классификация прокатных станов по назначению, режиму работы и расположению рабочих клетей.			2
	2.	Общие технологические схемы производства готовой продукции в современных прокатных цехах. Их сходства и различия.			3
	3.	Основные технологические операции при производстве прокатных профилей: подготовка металла к прокатке, нагрев металла перед прокаткой, прокатка, охлаждение, термическая обработка. (4 ч)			3
	Лабораторные работы		-		
	Практические занятия		-		
Тема 3.2 Продукция прокатного производства и исходный материал	Содержание		6		
	1.	Сортамент продукции прокатного производства. Виды и форма готовых прокатных профилей			2
	2.	Способы получения слитков, блюмов, слябов, заготовок, их форма и размеры. Получение литого полупродукта и катанного. Преимущества получения литого полупродукта перед катанным.			2
	3.	Семинарское занятие №1 по темам 3.1-3.2			2
	Лабораторные работы		-		

	Практические занятия	2пр	
	1. Практическая работа №1 Ознакомление с нормативно-технической документацией на сортамент прокатной продукции		
Тема 3.3 Основы калибровки валков	Содержание	12	
	1. Основные определения калибровки валков. Сущность и назначения калибровки. Элементы калибровки прокатных валков.		2
	2. Классификация калибров по форме, конструкции и назначению. Основные задачи калибровки прокатных валков.		2
	3. Расположение калибров на валках. Давление валков. Верхнее и нижнее давление валков.		3
	4. Определение диаметра прокатных валков. Диаметры отдельных элементов бочки валков.		2
	5. Катающий диаметр и его определение. Средняя линия валков. Линия прокатки. Нейтральная линия калибра.		2
	6. Виды и конструкции калибров (ящичные, квадратные, овальные, ребровые, круглые). Геометрия этих калибров.		3
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	2пр	
	1. Практическая работа №2 Определение катающего диаметра калибра		
Тема 3.4 Понятие о паре калибров. Вытяжная система калибров	Содержание	16	
	1. Виды системы вытяжных калибров и область их применения. Система прямоугольных (ящичных) калибров. Характеристика системы, область применения, преимущества, недостатки. Геометрия системы.		2
	2. Система ромб-квадрат. Характеристика системы, область применения, преимущества, недостатки. Геометрия системы.		3
	3. Система овал-квадрат. Характеристика системы, область применения, преимущества, недостатки. Геометрия системы.		3
	4. Система ромб-ромб. Характеристика системы, область применения, преимущества, недостатки. Геометрия системы.		3
	5. Система шестиугольник-квадрат. Характеристика системы, область применения, преимущества, недостатки. Геометрия системы.		3
	6. Система овал-ребровой овал. Характеристика системы, область применения, преимущества, недостатки. Геометрия системы.		3
	7. Система овал-круг. Характеристика системы, область применения, преимущества, недостатки. Геометрия системы.		3
	8. Семинарское занятие №2 по темам 3.3-3.4		3
	Лабораторные работы		3
Практические занятия	14пр		

	1.	Практическая работа №3 Расчет системы ящичных калибров		
	2.	Практическая работа №4 Расчет системы ромб-квадрат		
	3.	Практическая работа №5 Расчет системы овал-квадрат		
	4.	Практическая работа №6 Расчет системы шестиугольник - квадрат		
	5.	Практическая работа №7 Расчет системы овал - ребровой овал		
	6.	Практическая работа №8 Расчет системы овал-круг		
	7.	Практическая работа №9 Определение элементов калибра		
Тема 3. 5 Производство катанных блюмов и слябов	Содержание		12	
	1	Общая технология производства катанных блюмов и слябов Характеристика технологического оборудования блюминга 1300 и технология прокатки на блюминге.		2
				3
	2.	Нагрев слитков. Характеристика и виды нагревательных колодцев. Особенность нагрева. Режимы нагрева.		3
	3.	Дефекты нагрева, причины образования и пути исправления		2
	4.	Машинное время, продолжительность пауз, ритм работы обжимных станков		2
	5.	Валки блюминга. Форма прокатных валков. Профилировка прокатных валков.		2
	6.	Методика расчета режима обжатия на блюминге		3
		Лабораторные работы	-	
		Практические занятия	8пр	
	1.	Практическая работа №10 Расчёт калибровки валков блюминга.		
2.	Практическая работа №11 Выбор схемы прокатки и вычерчивание чертежей калибров блюминга.			
3.	Практическая работа №12 Выбор схемы прокатки и вычерчивание чертежей калибров блюминга.			
4.	Практическая работа №13 Скоростные графики прокатки. Машинное время, продолжительность пауз и ритм прокатки для блюминга. Расчёт производительности блюминга. Построение графика прокатки.			
Тема 3. 6 Производство заготовок на непрерывно-заготовочном стане (НЗС)	Содержание		4	
	1.	Состав оборудования и схема расположения оборудования непрерывно-заготовочного стана (НЗС) Технология прокатки заготовок на непрерывно заготовочном стане.		2

	2.	Калибровка прокатных валков непрерывно-заготовочного стана. Расчет режима обжатий на непрерывно-заготовочном стане.		3
		Лабораторные работы	-	
		Практические занятия	4пр	
	1.	Практическая работа №14 Составление технологической схемы прокатки на НЗС Расчёт калибровки для прокатки заготовок на НЗС.		
	2.	Практическая работа №15 Расчёт калибровки для прокатки заготовок на НЗС. Расчёт производительности НЗС		
Тема 3. 7 Производство сортового проката	Содержание		14	
	1.	Сортамент сортовых станов и их классификация. Исходная заготовка, применяемая для прокатки сортовых профилей.		2
	2.	Общая характеристика состава оборудования сортовых станов.		3
	3.	Мелкосортный стан 250. Сортамент готовой продукции. Характеристика состава оборудования, технология прокатки готовой продукции на мелкосортном стане.		3
	4.	Среднесортный стан 350. Сортамент готовой продукции. Характеристика состава оборудования, технология прокатки готовой продукции на среднесортном прокатном стане.		3
	5.	Крупносортный стан. Сортамент готовой продукции. Характеристика состава оборудования и технология прокатки готовой продукции на крупносортном прокатном стане.		3
	6.	Комбинированные сортовые станы и особенности прокатки на комбинированных сортовых станах.		3
	7.	Прокатка на непрерывных проволочных станах (катанки). Сортамент. Характеристика оборудования и технология прокатки.		3
		Лабораторные работы	-	
		Практические занятия	8пр	
		1.	Практическая работа №16 Составление технологической схемы прокатки на стане 250	
	2.	Практическая работа №17 Составление технологической схемы прокатки на стане 350		
	3.	Практическая работа №18 Составление технологической схемы прокатки комбинированного стана		
	4.	Практическая работа №19 Составление технологической схемы прокатки на проволочном стане		
Тема 3.8 Дефекты заготовки и их устранение	Содержание		2	
	1.	Виды дефектов слитков и литой заготовки, возникающие при горячей деформации. Методы обнаружения различных дефектов, методы контроля.		2

		Лабораторные работы	-	
		Практические работы	-	
Тема 3.9 Прокатка и калибровка отдельных видов сортового проката	Содержание		10	
	1.	Схема прокатки простых профилей. Способы прокатки.		2
	2.	Калибровка валков для прокатки квадратной стали. Сортамент. Характеристика профиля. Способы прокатки квадратных профилей, геометрия калибра.		3
	3.	Калибровка валков для прокатки круглой стали. Сортамент. Характеристика профиля. Способы прокатки круглых профилей, геометрия калибра.		2
	4.	Калибровка валков для прокатки полосовой стали, Сортамент, способы и схемы прокатки.		3
	5.	Калибровка валков угловой стали. Сортамент. Способы прокатки. Геометрия калибра		3
		Лабораторные работы	-	
		Практические работы	10пр	
	1.	Практическая работа №20 Определение размеров квадратного калибра		
	2.	Практическая работа №21 Определение размеров ромбического калибра		
	3.	Практическая работа №22 Определение размеров овального калибра		
4.	Практическая работа №23 Расчет калибровки валков для прокатки квадратного профиля			
5.	Практическая работа №24 Расчет калибровки валков для прокатки круглого профиля			
Тема 3.10 Производство рельсобалочной продукции	Содержание		8	
	1.	Типы станов для производства рельсов, балок, швеллеров. Сортамент продукции. Прокатка и калибровка двутавровых балок. Способы прокатки. Технология прокатки. Калибровка валков. Схема расположения оборудования и технологический процесс производства на рельсобалочном стане.		2
	2.	Прокатка и калибровка швеллера. Сортамент. Способы прокатки. Технология прокатки. Калибровка валков при прокатке швеллера.		3
	3.	Прокатка и калибровка валков при прокатке рельсов. Сортамент. Способы прокатки. Технология прокатки		3
	4.	Семинарское занятие №3 по темам		3
		Лабораторные работы	-	
		Практические занятия	бпр	
	1.	Практическая работа №25 Составление технологической схемы производства двутавровых балок		

	2.	Практическая работа №26 Составление технологической схемы производства швеллеров		
	3.	Практическая работа №27 Составление технологической схемы производства рельсов		
Тема 3. 11 Листопрокатное производство	Содержание		40	
	1.	Производство толстого листа. Схема производства листовой продукции, сортамент		2
	2.	Технологический процесс прокатки готовой продукции на прокатном стане 2800 Технологический процесс прокатки готовой продукции на прокатном стане 3600		3
	3.	Особенности и режимы контролируемой прокатки Производство и характеристика биметаллического листа. Особенность изготовления.		3
	4.	Производство листа на широкополосных станах горячей прокатки Сортамент и общая технология производства.		2
	5.	Температурный режим прокатки на непрерывно - широкополосном стане (НШПС)		2
	6.	Поперечная и продольная разнотолщинность горячекатаного листа. Причины возникновения и пути снижения разнотолщинности прокатного листа. Пути развития производства горячекатаного листа. Проблемы прокатки горячекатаного сверхтонкого листа.		3
	7.	Семинарское занятие №4 по темам		2
	8.	Производство холоднокатаного листа. Сортамент прокатной продукции. Характеристика продукции.		3
	9.	Подготовка металла к холодной прокатке, удаление окалины. Характеристика агрегатов предназначенных для травления полосы.		2
	10.	Прокатка на непрерывных станах холодной прокатки. Их особенность и характеристика.		2
	11.	Прокатка на непрерывных станах холодной прокатки. Их особенность и характеристика. Прокатка на реверсивных станах. Их особенность и характеристика.		3
	12.	Дрессировка полосы. Назначение дрессировки полосы. Виды дрессировочных станков и их характеристика.		3
	13.	Формирование шероховатости полосы и валков. Виды шероховатости и их характеристика. Подбор шероховатости валков.		3
	14.	Отделочные операции. Охлаждение полосы. Порезка полос на агрегатах резки. Упаковка и схемы упаковки прокатной продукции.		3
15.	Продольная и поперечная разнотолщинность холоднокатаной полосы, причины возникновения и способы ее устранения	3		

	16.	Производство оцинкованного листа. Способы получения оцинкованной продукции. Группы оцинкования, согласно государственных стандартов.		3
	17.	Особенности и характеристика производства листовой продукции с различными покрытиями. Производство и характеристика видов жести. Сортамент продукции. Технология производства жести .		2
	18.	Производство нержавеющей стали. Сортамент продукции. Технология производства нержавеющей стали.		2
	19.	Производство листа из электротехнической стали. Сортамент продукции. Способы производства. Технологический процесс производства листа из электротехнической стали.		3
	20.	Семинарское занятие №5 по темам		2
		Лабораторные работы	-	
		Практические занятия	16пр	
	1.	Практическая работа №28 Составление технологической схемы производства проката на стане 2800		
	2.	Практическая работа №29 Составление технологической схемы производства проката на стане 3600		
	3.	Практическая работа №30 Калибровка и прокатка равнобокого углового профиля		
	4.	Практическая работа №31 Калибровка и прокатка полосового профиля		
	5.	Практическая работа №32 Расчет режима обжатия листа		
	6.	Практическая работа №33 Расчет скоростного режима прокатки толстых листов		
	7.	Практическая работа №34 Расчет баланса металла углеродистой стали		
	8.	Практическая работа №35 Расчет баланса металла динамной стали		
Тема 3. 12 Производство специальных видов проката		Содержание	10	
	1.	Классификация специальных видов проката.		2
	2.	Характеристика станов для производство железнодорожных колёс и бандажей. Технология прокатки на этих станах.		2
	3.	Характеристика станов для производства шаров. Станы для прокатки коротких тел вращения.		2
	4.	Типы профилегибочных станов. Их назначение, характеристика. Технология производства на профилегибочных станах профилегибочной продукции (профлист, металлочерепица и т.д)		2

	5.	Семинарское занятие №6 по темам		2
		Лабораторные работы	-	
		Практические занятия	-	
Тема 3. 13 Производство стальных труб	Содержание		8	
	1.	Технология производства холоднодеформированных труб. Основные технологические операции при производстве холоднодеформированных труб. Типы станов применяемые для холодной прокатки труб.		2
	2.	Технология производства горячедеформированных труб на примере прокатного агрегата с непрерывным станом. Характеристика прокатного стана и его особенность. Основные технологические операции при производстве труб, полученных горячей прокаткой.		3
	3.	Автоматические станы для производства труб. Характеристика прокатного стана и его особенность. Основные технологические операции при производстве труб с применением автоматического стана. Технология производства сварных труб. Особенность получения сварных труб их характеристика и основные технологические операции получения труб.		3
	4.	Производство труб непрерывной печной сваркой. Особенность получения труб методом печной сварки его характеристика и основные технологические операции получения труб. Технологические схемы получения прямошовных сварных труб. Особенность метода получения прямошовных сварных труб его характеристика и основные технологические операции получения труб. Семинарское занятие №7 по темам		3
		Лабораторные работы	-	
		Практические занятия	2пр	
Тема 3. 14 Производство металлических порошков	Содержание		4	
	1.	Характеристика порошковой металлургии. Сортамент изделий и характеристика станов для прокатки металлических порошков.		2
	2.	Технологический процесс прокатки металлических порошков. Основные технологические операции получения готового изделия из металлических порошков.		2
		Лабораторные работы	-	
		Практические занятия	-	

Тема 3.15 Виды ОМД (Ковка, горячая объемная штамповка, листовая штамповка, прессование, волочение)	Содержание		24	
	1.	Сортамент, виды изделий полученных в процессе ковки, горячей объемной штамповки, листовой штамповки, прессования и волочения металла.		2
	2.	Горячая объёмная штамповка исходный материал, его подготовка к горячей объёмной штамповке.		3
	3.	Основные технологические операции используемые при объёмной штамповки. Их особенность. Преимущества и недостатки перед другими видами ОМД. Выбор технологического оборудования и характеристика применяемого при объёмной штамповки		3
	4.	Исходный материал применяемый для листовой штамповки, его подготовка к листовой штамповке. Преимущества и недостатки перед другими видами ОМД.		2
	5.	Технологические операции выполняемые при листовой штамповке. Характеристика и особенность каждой технологической операции при производстве готовой продукции. Область применения листовой штамповки и классификация изделий листовой штамповки.		3
	6.	Инструмент и оборудование применяемое при листовой штамповки. Характеристика оборудования, применяемого при листовой штамповки. Виды штампов и их характеристика.		3
	7.	Ковка металла. Виды ковки. Основные технологические операции используемые при ковке. Рабочий инструмент; его размеры и форма.		2
	8.	Исходная заготовка, применяемая для прессования изделий. Сущность метода прессования. Преимущества и недостатки перед другими видами ОМД.		3
	9.	Основные технологические операции, составляющие технологический процесс прессования.		2
	10.	Волочение и особенности данного процесса. Инструмент применяемый при волочении. Его характеристика. Преимущества и недостатки перед другими видами ОМД.		2
	11.	Прокатка на станах «П-В» (прокатка – волочение), прокатка на станах «П-К» (прокатка – ковка) их технологические особенности. Дефекты возникающие при ковке, волочении, прессовании, штамповке их причины и методы устранения.		3
	12.	Семинарское занятие №8 по темам		3
		Лабораторные работы	-	
		Практические занятия	4пр	
1	Практическая работа №37 Составление технологии прокатки на станах «П-В»			
2	Практическая работа №38 Составление технологии прокатки на станах «П-К»			

Тема 3.16 Новые процессы ОМД	Содержание		4	
	1	Прокатка в вакууме и в нейтральных средах. Оборудование для прокатки в вакууме и в нейтральных средах. Применение вакуума на всех стадиях технологического процесса.		1
	2	Прокатка в ультразвуковом поле. Способы подвода ультразвуковых колебаний к валкам или к прокатываемой полосе. Влияние ультразвука на трение, усилие прокатки, структуру и свойства металла. Семинарское занятие №9 по темам		1
		Лабораторные работы		-
		Практические занятия		-
Тема 3.17 Валки и валковая арматура, настройка и регулировка работы стана	Содержание		4	
	1.	Способы изготовления валков и используемые материалы. Требования, предъявляемые к качеству валков. Правила эксплуатации валков и способы повышения их стойкости. Учёт работы валков.		2
	2.	Валковая арматура: назначение, классификация видов и их характеристика, установка и настройка. Перевалка валков и их настройка. Особенности настройки различных прокатных станов. Сокращение времени перевалки. Увеличение стойкости валковой арматуры.		3
		Лабораторные работы		-
		Практические работы		-
Самостоятельная работа при изучении раздела 3. ПМ03 МДК 03.02 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Изучение ГОСТов на сортамент прокатной продукции. Изучение документации по организации контроля на всех стадиях подготовки прокатной продукции от разливки металла до отправки готовой продукции потребителю. Доработка отдельных вопросов практических работ. Формулирование ответов на контрольные вопросы к практическим работам, используя конспекты лекций, методические рекомендации и специальную литературу. Подготовка материалов по решению производственных ситуаций. Выполнение расчетов по отдельным темам раздела			143	
Примерная тематика домашних заданий Отделка готовой прокатной продукции. Изучение типов нагревательных печей, применяемых в прокатных цехах различных металлургических предприятий. Изучение различных способов охлаждения металла после прокатки на различных металлургических предприятиях Расчет режимов обжатий по различным системам калибровок. Вычерчивание рассчитанных параметров систем калибровок. Выполнение расчётов по калибровке валков блюминга и вычерчивания графика прокатки.				

Расчёт углового калибра; вычерчивание углового калибра. Расчёт калибровки построение графика прокатки на РБС. Основные операции производства метизов, смазки, применяемые при деформации. Охрана окружающей среды от промышленных загрязнений. Совмещение цехов обработки металлов давлением со сталеплавильным комплексом.			
Обязательная нагрузка по курсовому проекту		30	
Примерная тематика курсового проекта 1 Разработать технологию и рассчитать калибровку валков для прокатки профиля различного сортамента, заданной марки стали из заготовки заданного сечения на предложенном стане			
Раздел 4. ПМ03 МДК 03.03		171	
Выбор видов и режимов термической обработки металлопродукции			
МДК 03.03 Термическая обработка металлов и сплавов		171 ((114=80+14лр+20пр)+57ср)	
Тема 4.1. Понятие о термической обработке металлов и сплавов	Содержание	4	
	1. Народнохозяйственное значение дисциплины для экономического развития России. Приоритет российских ученых в создании научных основ термической обработки. Назначение термической обработки (предварительной и окончательной), её влияние на свойства стали.		2
	2. Критические точки углеродистых сталей, их обозначение на диаграмме «Fe-Fe ₃ C». Фазы и структурные составляющие углеродистых сталей в равновесном состоянии.		2
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
Тема 4.2. Фазовые превращения в сталях при термообработке	Содержание	18	
	1. Фазовые превращения при нагреве, их сущность. Рост аустенитного зерна в стали.		2
	2. Понятие о наследственности стали. Факторы, влияющие на нее. Наследственно-мелкозернистые и наследственно-крупнозернистые стали, назначение режимов ТО для них.		2
	3. Влияние величины зерна на свойства стали. Начальное и действительное зерно аустенита. Факторы влияющие на рост зерна аустенита в стали. Выявление и определение величины зерна аустенита. Дефекты нагрева.		3
	4. Превращение аустенита при охлаждении. Изотермическое превращении аустенита; диаграммы изотермического распада, их назначение и методика построения. Влияние температуры изотермической выдержки и скорости охлаждения на структуру и свойства стали. Понятие о критической скорости закалки.		3
	5. Перлитное превращение и его особенности. Условие получение структур перлитного типа, их строение и свойства.		3

	6.	Мартенситное превращение аустенита, особенности и механизм превращения. Строение и свойства мартенсита		3
	7	Бейнитное превращение аустенита, особенности и механизм превращения. Строение и свойства бейнита. Диаграммы изотермического распада аустенита для доэвтектоидных, заэвтектоидных и легированных сталей.		3
	8	Превращения при нагреве в закаленной стали (при отпуске). Влияние температуры нагрева на структуру и свойства отпущенной стали.		2
	9	Отпускная хрупкость и её виды. Методы предотвращения появления отпускной хрупкости. Понятие о старении и его влияние на свойства стали. Термическое и деформационное старение стали. <i>Контрольная работа №1 по темам 4.1-4.2</i>		1 2
	Лабораторные работы		2лр	
	1.	Лабораторная работа №1 Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства стали		
	Практические занятия		2пр	
	1.	Практическая работа №1 Определение структуры и свойств стали по диаграмме изотермического распада аустенита при различных условиях ее охлаждения		
Тема 4.3. Основные составляющие технологического процесса термической обработки	Содержание		4	
	1.	Нагрев металла: способы нагрева, распределение температуры по сечению. Температура нагрева, скорость нагрева и время выдержки. Дефекты нагрева. Защитные (контролируемые) атмосферы, их назначение и условия безопасного использования.		2
	2.	Условия охлаждения при различных видах термообработки, обеспечивающие достижение требуемых свойств. Способы охлаждения, требования к охлаждающим средам. Дефекты охлаждения.		2
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
Тема 4.4. Оборудование для термической обработки	Содержание		4	
	1.	Классификация нагревательных устройств. Способы отопления термических нагревательных устройств.		1
	2.	Оборудование для охлаждения. Закалочные прессы и машины. вспомогательное оборудование, его виды и назначение.		1
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
Тема 4.5. Основные виды термической обработки	Содержание		22	
	1.	Классификация видов термической обработки, их назначение.		2

2.	Отжиг I рода и его виды: гомогенизация, рекристаллизационный, для снижения твердости и остаточных напряжений. Отжиг II: полный, неполный, изотермический, сфероидизация. Нормализация, экологическая эффективность использования нормализации.		3
3.	Назначение, виды и способы закалки. Охлаждение при закалке. Дефекты закалки.		3
4.	Закаливаемость и прокаливаемость стали. Отличие этих понятий. Влияние различных факторов на закаливаемость и прокаливаемость. Обработка стали холодом.		2
5.	Отпуск стали, его назначение и виды. Изменение свойств стали с увеличением температуры отпуска. Улучшение стали.		3
6.	Термомеханическая обработка стали, назначение, вида, режимы проведения, влияние на свойства.		2
7.	Химико-термическая обработка, ее назначение и виды. Процессы протекающие при ХТО		2
8.	Цементация, ее назначение и виды. Преимущества газовой цементации перед цементацией в твердом карбюризаторе		2
9.	Сущность процессов азотирования, нитроцементации и цианирования, свойства изделий после этих обработок. Режимы проведения этих видов ХТО.		2
10.	Диффузионная металлизация, её назначения, виды. Свойства изделий после различных видов диффузионной металлизации.		2
11.	Упрочнение стали методом пластической деформации (наклепом). Назначение и виды упрочнения. <i>Контрольная работа №2 по темам 4.3-4.5</i>		1
Лабораторные работы		8лр	
1.	Лабораторная работа №2 Отжиг и нормализация углеродистой стали. Микроанализ термообработанной стали.		
2.	Лабораторная работа №3 Закалка стали. Микроанализ закаленной стали.		
3.	Лабораторная работа №4 Влияние температуры отпуска на структуру и свойства закаленной стали.		
4.	Лабораторная работа №5 Микроанализ сталей после химико-термической обработки.		
Практические занятия		2пр	
1.	Практическая работа №2 Назначение режимов различных видов термической обработки углеродистой стали		

Тема 4.6. Контроль качества термической обработки	Содержание		6	
	1.	Назначение контроля качества термической обработки. Характеристики качества стали после термообработки. Дефекты термообработки. Методы и формы контроля. Методы контроля, объекты контроля, контролируемые характеристики.		3
	2.	Приборы для контроля качества термической обработки. Приборы для контроля температуры и других параметров технологического процесса термообработки. Приборы для исследования макро- и микроструктуры металла, геометрических, физико-механических свойств.		2
	3.	Неразрушающие методы контроля. Приборы для обнаружения поверхностных и внутренних дефектов и контроль состояния поверхности заготовок и изделий.		2
	Лабораторные работы		2лр	
	1.	Лабораторная работа №6 Микроанализ дефектных структур стали		
Практические занятия		-		
Тема 4.7. Технология термической обработки на металлургических заводах	Содержание		12	
	1.	Термическая обработка слитков и непрерывнолитых заготовок. Особенности строения и дефекты литой стали. Виды и назначение термической обработки слитков. Контроль качества слитков после термообработки.		3
	2.	Термическая обработка сортового проката общего назначения. Назначение и режимы проведения термообработки сортового проката из различных видов стали. Контроль качества проката после термообработки.		3
	3.	Термическая обработка листового проката и полос. Классификация листовой стали. Назначение и виды применяемой термообработки. Отжиг рулонов и непрерывный отжиг листового проката в протяжных печах. Контроль качества после термообработки.		3
	4.	Термическая обработка проволоки. Характеристика проволоки и требования предъявляемые к ней. Назначение и виды термообработки проволоки. Контроль качества после термообработки.		3
	5.	Термическая обработка специальных профилей. Требования к стали для производства специальных профилей и условия эксплуатации изделий. Виды и назначение применяемой термической обработки. Контроль качества после термообработки.		3
	6.	Термическая обработка труб. <i>Контрольная работа №3 по темам 4.6-4.7</i>		3
	Лабораторные работы		-	

	Практические занятия		12пр	
	1.	Практическая работа №3 Разработка технологического процесса термической обработки слитков		
	2.	Практическая работа №4 Разработка технологического процесса термической обработки сортового проката		
	3.	Практическая работа №5 Разработка технологического процесса термической обработки листового проката		
	4.	Практическая работа №6 Разработка технологического процесса термической обработки проволоки		
	5.	Практическая работа №7 Разработка технологического процесса термической обработки специальных профилей		
	6.	Практическая работа №8 Разработка технологического процесса термической обработки труб		
Тема 4.8. Термическая обработка прокатных валков	Содержание		4	
	1.	Термическая обработка валков горячей прокатки. Условия эксплуатации валков, требования к сталям для валков. Виды и режимы термообработки. Контроль качества после термообработки.		3
	2.	Термическая обработка валков холодной прокатки. Условия эксплуатации валков, требования к сталям для валков. Виды и режимы термообработки. Контроль качества после термообработки.		3
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		4пр	
	1.	Практическая работа №9 Разработка технологического процесса термической обработки валков горячей прокатки		
2.	Практическая работа №10 Разработка технологического процесса термической обработки валков холодной прокатки			
Тема 4.9. Термическая обработка цветных металлов и сплавов	Содержание		6	
	1.	Назначение и виды термообработки цветных металлов и сплавов. Назначение и виды предварительной и окончательной термообработки.		1
	2.	Виды и назначение термообработки сплавов на основе алюминия. Виды и назначение термообработки сплавов на основе меди.		2
	3.	Виды и назначение термообработки сплавов на основе никеля, магния и титана.		1

	Лабораторные работы		2лр	
	1	Лабораторная работа №7 Структура алюминиевых сплавов после различных видов термической обработки		
Самостоятельная работа при изучении раздела 4. ПМ03 МДК 03.03 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			57	
Примерная тематика домашних заданий Подготовка докладов и сообщений по отдельным темам раздела. Доработка отдельных вопросов практических и лабораторных работ. Конспектирование параграфов учебника по темам: Методы выявления и определения величины зерна аустенита; Дефекты нагрева, их предотвращение и исправление. Противофлокенная термическая обработка. Условия проведения цементации и азотирования (температурно-временные режимы, применяемые карбюризаторы). Упрочняющая термическая обработка сортового проката (закалка с прокатного нагрева) Разрушающий и неразрушающий методы контроля, приборы для их проведения. Термомеханическая обработка фасонных профилей. Контроль качества валков после термообработки. Ответы на контрольные вопросы по каждой теме, из учебного пособия, составленного преподавателем.				
ПП.03Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю Виды работ - знакомство и сравнительный анализ видов ОМД применяемых на металлургическом предприятии города - анализ особенностей производства прокатной продукции на различных прокатных станах - изучение технологических инструкций применяемых в цехах ОМД, по контролю качества, охране труда и промышленной безопасности; - анализ режимов обработки металлов давлением при производстве различного сортамента на разных прокатных станах - расчет параметров ОМД - сопоставление параметров ОМД при производстве различного сортамента с допустимыми значениями, указанными в технической характеристике стана - проверка правильности назначения технологического режима обработки металлов давлением данного сортамента в соответствии с нормативно-технической документацией цеха - изучение технологических схем основного и вспомогательного оборудования для ОМД, - участие в работах по производственной эксплуатации оборудования; - сопровождение ведения технологических процессов ОМД в плановом и аварийном режиме, используя программное обеспечение; - осуществление смены сортамента выпускаемой продукции; - оформление технической документации технологического процесса; - чтение технической документации технологического процесса; - выполнение правил и норм охраны труда и промышленной безопасности;			108	

- расчет калибровки рабочего инструмента и формоизменения выпускаемой продукции; - ознакомление с технологическими инструкциями применяемыми на термическом участке; - ознакомление с видами и режимами термической обработки различных видов стали; - участие в назначении режима термической обработки стали.		
УП.03 Учебная практика (ИКТ)	108	
Всего	990	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов «Технологии производства, оборудования и технологических процессов обработки металлов давлением», «Экологии и охраны окружающей среды, теплотехники».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «**Технологии производства, оборудования и технологических процессов обработки металлов давлением**» посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);

- рабочее место преподавателя;
- стенды со схемами технологии производства прокатной продукции;
- комплект схем состава оборудования агрегатов цехов ОМД;
- комплект нормативно-технической документации;
- комплект учебно-методической документации

Технические средства обучения:

Мультимедийное оборудование (компьютер, проектор)

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «**Обработки металлов давлением**»:

- лабораторный прокатный стан;
- металлические образцы для обработки давлением на прокатном стане;
- комплект инструментов для приготовления образцов металла нужного размера и обслуживания прокатного стана;
- комплект методических пособий для проведения лабораторных работ.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «**Материаловедения. Термической обработки металлов и сплавов**»:

- муфельные печи; твердомеры;
- шлифовально-полировальный станок;
- металлографические микроскопы;
- комплект образцов стали и алюминия для проведения термообработки и микроанализа структур;
- реактивы для приготовления микрошлифов;
- стенд с диаграммой железо-цементит;
- комплект методических пособий для проведения лабораторных работ.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которая проводится концентрированно в цехах обработки металлов давлением.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Производство стального листа на Новолипецком металлургическом комбинате /Е.В. Кузнецов.- Липецк: ОАО «НЛМК», 2011.- 183с.
2. Проектирование параметров и режимов работы оборудования листопрокатных цехов: учеб.пособие / Зайцев В.С., В.А. Третьяков. – Липецк: ЛГТУ, 2009.- 658 с.
3. Теория и технология прокатного производства: учебное пособие./ Рудской А.И., Лунев В.А. Издательство: Наука, 2008. 527с.¹

4. Обработка металлов давлением: учебник /Романцев Б.А., Гончарук А.В., Вавилкин Н. М. и др. Издательство: МИС иС, 2008. 961с.¹
5. Справочник прокатчика. Книга 1. Производство горячекатаных листов и полос. /Коновалов Ю.В. Издательство: Теплотехник, 2008. 640с.¹
6. Справочник прокатчика. Книга 2. Производство холоднокатаных листов и полос. /Коновалов Ю.В. Издательство: Теплотехник, 2008. 608с.¹
7. Новая технология производства холоднокатаных листов из высокопрочной стали с повышенной коррозионной стойкостью: моногр. / В.В. Кузнецов, Э.А. Гарбер.-Череповец, 2010. – 118 с.
8. Технология прокатки сортовой стали. Основы калибровки валков для фасонных профилей: учебное пособие. /Шишко В.Б., Трусов В.А., Чиченев Н.А. Издательство: МИСиС, 2007. 152 с.¹
9. Металловедение и термическая обработка стали и чугуна: В 3 Т. Т.2: Строение стали и чугуна: Справочник/ М.Л.Бернштейн, Г.В.Курдюмов, В.С.Меськин и др.; Под ред. А.Г.Рахштадта, Л.М.Капуткиной, С.Д.Прокошкина. - М.: Интернет Инжиниринг, 2005. - 526 с.¹
10. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб. пособие для вузов. / О.С. Комаров, В.Н. Ковалевский, Л.Ф. Керженцева Минск: Новое издание, 2009. 670 с.
11. Производство проката: учеб.-справ. Изд./ А.Л. Остапенко. – М.: Теплотехник, 2011. – 344 с.

Дополнительные источники:

1. Технология прокатного производства : В 2 кн. // [М. А. Беняковский и др.] ; Под ред. В. И. Зюзина, А. В. Третьякова. Кн. 1 М. : Металлургия, 1991. 438 с.

¹ – отсутствуют учебники с более поздним годом издания.

2. Теоретические основы и расчет калибровки сортовых прокатных станов: учебно-методическое пособие./ Берковский В.С. Издательство: МИСиС, 2003. 110 с.
3. Диомидов Б.Б., Литовченко Н.В. Калибровка прокатных валков: Учебное пособие.- М.: Металлургия, 1970. 311с.
4. Литовченко Н.В. Калибровка профилей и прокатных валков. – М.: Металлургия, 1990г. 432с.
5. Полухин П.И. и др. Технология процессов обработки металлов давлением.- М: Металлургия, 1988. 408 с.
6. Грудев А. П., Машкин Л. Ф., Ханин М. И. Технология прокатного производства. - М.: Металлургия, 1994. 656 с.
7. Куприн М.И., Куприна М.С. Основы теории прокатки. – М., Металлургия, 1978. 184 с.
8. Дукмасов В.Г., Выдрин В.В. Математические модели и процессы прокатки профилей высокого качества. - М.: Металлургия, 2002. 215с.
9. Зотов, В. Ф. Производство проката.- М.: Интернет Инжиниринг, 2000. 352 с.
10. Теория продольной прокатки: Учебник для студентов машиностроительных и металлургических вузов. /Целиков А. И., Никитин Г. С., РокотянС. Е. М.: Металлургия, 1980. 320 с.
11. Термическая обработка металлов: Учебник для учащихся профессиональных учебных заведений Изд. 6-е, испр./Зуев В.М. Издательство: Академия, 2001. 288с.
12. Технология термической обработки стали: Учебник для вузов / Башнин Ю. А., Ушаков Б. К., Секей А. Г.. - М. : Металлургия, 1986. - 424 с.
13. Технология термической обработки цветных металлов и сплавов: Учебник для вузов.-2-е изд.,перераб.и доп.-М.:Металлургия,1992.-271 с

14. Современное металлургическое производство [Текст]: монография
/ И.В.Франценюк, Л.И.Франценюк. - М.: Металлургия, 1995. - 528 с.

Отечественные журналы:

- «Сталь»
- «Прокатное производство»
- «Металлург»

Интернет – ресурсы:

1. Пособие: Краткие сведения по обработке металлов давлением <http://elprivod.ogti.orsk.ru/reset/stan/index.htm>
2. Электронная библиотека books gid <http://www.booksgid.com/scientific/2628-teoriya-obrabotki-metallov-davleniem..html>
3. *ТехЛит.ру* Крупнейшая библиотека нормативно-технической литературы. <http://www.tehlit.ru/>
4. *NeHudLit.Ru* Нехудожественная библиотека
4. <http://emchezgia.ru/> Образовательный сайт по Черной металлургии, включая прокатное производство
5. <http://profznanie.com/prokatka/prokatka.html> Процессы ОМД – теория и технология
6. <http://any-book.org/download/18120.html> Теория ОМД
7. <http://www.sapr.ru/article.aspx?id=18271&iid=847> Моделирование процессов ОМД

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Реализация программы ПМ «Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением» предполагает наличие материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов лабораторных работ и практических занятий.

Лабораторные, практические работы и внеаудиторная работа студентов должна сопровождаться учебно-методическим обеспечением.

Библиотечный фонд, помимо учебной литературы, должен включать официальные, справочно-библиографические и периодические издания по профилю профессионального модуля.

Освоение программы данного модуля должно проходить после изучения общепрофессиональных дисциплин «Материаловедение», «Основы металлургического производства», «Теплотехника».

При проведении аудиторных занятий необходимо использовать презентационное оборудование, макеты прокатных клетей и нормативно-техническую документацию цехов обработки металлов давлением.

Производственная практика должна проводиться на металлургических предприятиях в цехах обработки металлов давлением и включать все технологические этапы производства продукции из непрерывно-литых заготовок (или слитков), в том числе термическую обработку металла.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего образования, соответствующего профилю модуля «Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением», прохождение

стажировки на металлургических предприятиях в цехах обработки металлов давлением не реже 1-го раза в 3 года.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, входящих в состав профессиональных модулей обязательной части ОПОП.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1. Проверять правильность назначения технологического режима обработки металлов давлением	Грамотное использование справочной литературы для определения химического состава и механических свойств обрабатываемой стали Соответствие выбора основных режимов обработки разного сортамента сталей требованиям НТД Грамотное использование научно-технической документации и методик расчета параметров обработки металлов давлением при проверке правильности назначения режима обработки металлов давлением	Выполнение и защита практических работ Тестирование Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики.
ПК 2 Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном режимах	Сравнительный анализ технико-экономических показателей работы различных станов Демонстрация навыков ведения технологических операций производства прокатной продукции в соответствии с НТД производства данного вида продукции Соблюдение последовательности действий при ведения технологического процесса в плановом и аварийном режимах согласно НТД Принятие мер по предупреждению, обнаружению и устранению дефектов выпускаемой продукции согласно НТД	Работа в группах по решению производственных ситуаций Тестирование Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики

	Обоснованное решение производственных ситуаций с учетом технологии производства различного сортамента продукции	
ПК 3 Выбирать виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции	<p>Анализ влияния различных видов термообработки на структуру и свойства стали</p> <p>Обоснованный выбор необходимого вида и режима термической обработки, исходя из требований к свойствам готовой стали</p> <p>Грамотное использование справочных данных и научно-технической документации при назначении режима термообработки</p> <p>Применение мер по предотвращению и исправлению брака при термической обработке в соответствии с НТД</p> <p>Решение производственных ситуаций с учетом технологии производства, видов и режимов термообработки различного сортамента изделий</p>	<p>Выполнение и защита лабораторных работ</p> <p>Оценка качества выполнения практических работ</p> <p>Тестирование</p> <p>Контрольные работы</p> <p>Работа в группах по решению производственных ситуаций</p> <p>Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики</p>
ПК 4 Рассчитывать показатели и коэффициенты деформации обработки металлов давлением	<p>Грамотное использование формул для расчета показателей и коэффициентов деформации</p> <p>Точность и правильность выполненных расчетов абсолютных и относительных показателей и коэффициентов деформации</p>	<p>Оценка качества выполнения лабораторных и практических работ</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики</p>
ПК5 Рассчитывать калибровку рабочего инструмента и формоизменение выпускаемой продукции	<p>Грамотное использование формул для расчета калибровки рабочего инструмента и формоизменения выпускаемой продукции</p> <p>Точность и правильность расчета калибровки и формоизменения</p>	<p>Оценка качества выполнения практических работ</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики</p>
ПК 6 Производить смену сортамента выпускаемой продукции	Грамотное использование научно-технической документации при смене сортамента	Наблюдение и оценка при прохождении

	Соблюдение последовательности действий при смене сортамента выпускаемой продукции, согласно НТД	производственной практики Тестирование
ПК 7 Осуществлять технологический процесс в плановом режиме, в том числе используя программное обеспечение, компьютерные и телекоммуникационные средства.	Соблюдение правил эксплуатации технологического оборудования Демонстрация навыков ведения технологических процессов с использованием программного обеспечения, компьютерных и телекоммуникационных средств согласно НТД	Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики Тестирование
ПК8 Оформлять техническую документацию технологического процесса	Правильное чтение технической документации технологического процесса и выбор необходимых характеристик Соблюдение алгоритма заполнения ТД технологического процесса Согласование ТД с руководством подразделения	Оценка качества выполнения практических работ Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики
ПК9 Применять типовые методики расчета параметров обработки металлов давлением.	Выбор оптимальной методики расчета в соответствии типом прокатного стана Точность и правильность расчета технологических параметров обработки металлов давлением Анализ результатов расчета с учетом технико-экономических показателей работы прокатных станов	Оценка качества выполнения практических работ Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Наличие положительных отзывов от мастера производственного обучения Активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности	Наблюдение и оценка мастера при прохождении производственной практики Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в

		процессе освоения образовательной программы
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Правильный выбор способов решения профессиональных задач Рациональная организация собственной деятельности во время выполнения лабораторных и практической работы, при прохождении производственной практики Соответствие нормативам и последовательности выполнения тех или иных видов работ	Наблюдение и оценка выполнения лабораторных и практических работ Наблюдение и оценка мастера при прохождении производственной практики
ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Грамотное решение профессиональных задач при различных производственных ситуациях Обоснование и защита своего варианта решения профессиональных задач	-Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося при выполнении лабораторных и практических работ, при работе в группе по решению производственных ситуаций, при прохождении производственной практики
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Эффективный поиск необходимой информации для выполнения профессиональных задач; Использование различных источников для поиска информации, включая электронные	Оценка выполнения лабораторных и практических работ Наблюдение и оценка мастера при прохождении производственной практики
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий при выполнении индивидуальных заданий. Работа с различными прикладными программами	Наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении домашних заданий, при прохождении производственной практики

<p>ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<p>Вежливое, бесконфликтное взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами Умение слушать собеседника и отстаивать свою точку зрения</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</p>	<p>Организация работы малых групп при решении производственных ситуаций Самоанализ и коррекция результатов собственной работы Обоснование и защита своего варианта решения профессиональных задач</p>	<p>-Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<p>Организация и правильное выполнение самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля Стремление к повышению уровня самообразования и профессиональной квалификации</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>Анализ инноваций в профессиональной деятельности Применение имеющихся знаний при освоении новых технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>