

**ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
междисциплинарного курса**

**МДК.02.01 ПОДГОТОВКА И ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ**

**22.02.08 МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО
(ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ)**

Рабочая программа междисциплинарного курса разработана на основе
Федерального государственного образовательного стандарта среднего
профессионального образования по специальности 22.02.08
Металлургическое производство (по видам производства).

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической
комиссии металлургических дисциплин

Протокол от 11 марта 2024 года №3

Председатель методической комиссии  I.O. Гончарова

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УМР



Л.Л. Кузьмина

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	14
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	17

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК.02.01 ПОДГОТОВКА И ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

1.1 Область применения программы междисциплинарного курса

Рабочая программа междисциплинарного курса (далее – рабочая программа) **МДК.02.01 Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением** является частью основной профессиональной образовательной программы на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства)**.

Рабочая программа может быть использована в профессиональном обучении и дополнительном профессиональном образовании.

1.2 Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам освоения междисциплинарного курса

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен

уметь:

рассчитывать по принятой методологии основные параметры технологических процессов обработки металлов давлением, показатели работы оборудования;

использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности, применять компьютерные технологии;

рассчитывать абсолютные, относительные и полные показатели и коэффициенты деформации;

выбирать вид термической обработки для обеспечения требуемых характеристик металлургической продукции;

работать с технологической, конструкторской, организационно-распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками;

использовать программное обеспечение в управлении технологическим процессом;

контролировать качество исходных заготовок;

осуществлять контроль за выполнением технологического процесса обработки металлов давлением;

выявлять причины образования дефектов и разрабатывать мероприятия

по их устранению и исправлению в отливках;
 находить причины нарушений технологии и пути их устранения;
 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;

знать:

физические и технологические свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств заготовок;

методы расчета оптимальных параметров технологических процессов обработки металлов давлением;

этапы и условия протекания технологических процессов обработки металлов давлением;

исходный материал и подготовка его к процессу;

фазовые превращения в металлах при термообработке;

классификацию видов термической обработки, условия их проведения и влияния на свойства металлов;

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

основные свойства перерабатываемых материалов;

основные методы анализа качества металлопродукции типы и назначение контрольно-измерительных приборов,

используемых для контроля и управления процессами обработки металлов давлением;

устройство технологического оборудования и применяемых приспособлений;

причины основных неполадок в работе технологического оборудования, меры их предупреждения и устранения;

причины возможных аварий, планы их ликвидации;

операции по поддержанию заданного температурного и гидравлического режима работы оборудования;

требования стандартов и технических условий;

иметь практический опыт:

выполнения расчетов параметров технологических процессов обработки металлов давлением, работы оборудования, характеристик исходных заготовок и металлопродукции;

осуществления мероприятий по подготовке заготовок к процессу обработки металлов давлением;

ведения технологического процесса обработки металлов давлением в соответствии с требованиями нормативной, технологической документации;

контроля и корректировки текущего отклонения от заданных величин параметров и показателей технологических процессов обработки металлов давлением;

осуществления эксплуатации и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением.

1.3 Использование часов вариативной части в программе подготовки специалистов среднего звена *(данный пункт заполняется образовательной организацией (учреждением) при разработке рабочей программы)*

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения	№, наименования темы	Количество часов	Обоснование включения в программу
1					

1.4 Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса:

всего – 618 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 618 часов, включая:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающихся – 492 часа;
 самостоятельной работы обучающихся – 102 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Результатом освоения рабочей программы междисциплинарного курса является Результатом освоения рабочей программы междисциплинарного курса является овладение обучающимся видом деятельности, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.08 Металлургическое производство (Обработка металлов давлением).

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Выполнять расчеты параметров технологических процессов обработки металлов давлением, работы оборудования, характеристик исходных заготовок и металлопродукции.
ПК 2.2.	Осуществлять мероприятия по подготовке заготовок к процессу обработки металлов давлением.
ПК 2.3.	Вести технологический процесс обработки металлов давлением в соответствии с требованиями нормативной, технологической документации.
ПК 2.4.	Контролировать и корректировать текущие отклонения от заданных величин параметров и показателей технологических процессов обработки металлов давлением.
ПК 2.5.	Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением.
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1 Тематический план междисциплинарного курса МДК.02.01 Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением

Коды компетенций	Наименование тем	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающихся			Самостоятельная работа обучающихся	
			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
	2 курс III семестр						
ПК 2.1-2.5 ОК. 1-7,9	Раздел 1. Основы пластической деформации	50	42	24		8	
	2 курс IV семестр						
ПК 2.1 – 2,5 ОК. 1-7,9	Раздел 2. Выполнение расчета параметров ОМД различными методами	94	76	40		18	
		144	118	64		26	
Промежуточная аттестация: экзамен		12					
	3 курс V семестр						
ПК 2.1-2.5 ОК. 1-7,9	Раздел 3. Общие вопросы технологии производства	44	34	8		10	
ПК 2.1-2.5 ОК. 1-7,9	Раздел 4. Основы калибровки прокатных валков	72	62	44		10	
		116	96	52		20	
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет							

	3 курс VI семестр						
ПК 2.1-2.5 ОК. 1-7,9	Раздел 5. Технологические процессы производства профилей проката:						
	Тема 5.1 Производство блюмов и слябов	32	26	18		6	
	Тема 5.2 Производство заготовок	18	14	12		4	
	Тема 5.3 Производство сортового проката	36	28	14		8	
	Тема 5.4 Производство горячекатаной проволоки	8	6	2		2	
	Тема 5.5 Производство полосы и штрипсов	10	6	2		4	
	Тема 5.6 Производство рельсов, балок и швеллеров	36	28	18		8	
		140	118	66		22	
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет							
	4 курс VII семестр						
	Тема 5.7 Листопрокатное производство	86	70	38		16	
		86	70	38		16	
	4 курс VIII семестр						
	Тема 5.8 Производство стальных труб	36	30	10		6	
	Тема 5.9 Виды ОМД (Ковка, горячая объемная штамповка, листовая штамповка, прессование, волочение)	72	60	10	30	12	
		108	90	20	30	18	
Промежуточная аттестация: экзамен		12					
Всего часов:		618	492	242	30	102	

3.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.02.01 Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
1	2		3
III семестр			
Раздел 1. Основы пластической деформации			
Тема 1.1. Сущность и природа пластической деформации	Содержание учебного материала		
	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. Способы получения формы изделия. Сущность и сравнительная характеристика основных способов обработки металлов давлением (ковка, прокатка, прессование, волочение, штамповка).	2
	2	Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла	2
	Лабораторные работы		
	1	Паспортизация основного технологического оборудования	2
	Практические занятия		
	1	Механизм деформации поликристаллов. Наклёп, отдых и рекристаллизация. Влияние холодной обработки на структуру и свойства металла. Влияние горячей обработки на свойства металла.	2
	Самостоятельная работа		
	1	Закон сдвигающих напряжений	2
Тема 1.2. Силы и напряжения	Содержание учебного материала		
	1	Внешние и внутренние силы. Понятие о напряжении. Нормальные и касательные напряжения. Главные напряжения и их схемы. Влияние схемы напряженного состояния на	2

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
		пластичность металла.	
	Практические занятия		
	1	Определение схемы напряженного состояния при различных . Неравномерность деформации, дополнительные и остаточные напряжения.	2
	Самостоятельная работа		
	1	Факторы, влияющие на схемы напряжённого состояния.	2
Тема 1.3. Величины, характеризующие деформацию	Содержание учебного материала		
	1	Упругая и пластическая деформация. Закон Гука, взаимосвязь между напряжениями и деформацией. Характеристики прочности, определяемые при испытании на растяжение. Главные деформации, их схемы и связь со схемами напряженного состояния. Схема течения металла при разных способах обработки его давлением. Закон постоянства объёма. Величины, характеризующие деформацию. Коэффициенты деформации. Закон наименьшего сопротивления..	2
	2	Неравномерность деформации при ОМД по ширине, толщине и длине полосы. Причины появления неравномерности деформации и методы ее устранения.	2
	Лабораторные работы		
	1	Проверка закона постоянства объема.	2
	Практические занятия		
	1	Расчет абсолютных и относительных величин и коэффициентов деформации	2
	2	Проверка закона наименьшего сопротивления и положения о наименьшем периметре.	2
	Самостоятельная работа		
	1	Частные случаи неравномерности деформации металла	2
Тема 1.4. Сопротивление деформации и пластичность металлов и сплавов	Содержание учебного материала		
	1	Понятие о сопротивлении деформации и среднем контактном давлении. Факторы, влияющие на сопротивление деформации. Понятие «пластичность». Факторы, влияющие	2

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
		на нее.	
	2	Условия начала пластической деформации при условии одноосного, двухосного и трехосного напряженного состояния.	2
	Практические занятия		
	1	Определение сопротивление деформации	2
	Самостоятельная работа		
	1	Методы оценки пластичности	-
Тема 1.5. Очаг деформации и его параметры	Содержание учебного материала		
	1	Определение очага деформации при ОМД. Геометрический и физический очаг деформации. Параметры, характеризующие очаг деформации. Вывод уравнения, связывающего основные параметры очага деформации. Скорость деформации.	2
	Лабораторные работы		
	1	Определение коэффициентов деформации и параметров очага деформации.	2
	Практические занятия		
	1	Расчет параметров очага деформации	4
	Самостоятельная работа		
	1	Определение коэффициентов деформации и параметров очага деформации. Решение задач	2
Тема 1.6. Внешнее трение	Содержание учебного материала		
	1	Способы снижения и повышения коэффициентов трения. Технологические смазки, их состав и требования предъявляемые к ним.	2
	Лабораторные работы		
	1	Определение коэффициента трения методом прокатки клиновидного образца	2
	Практические занятия		
	1	Расчет коэффициента трения при различных условиях ОМД	2

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
	Самостоятельная работа		
	1	Экспериментальные методы определения коэффициентов трения.	-
IV семестр			
Раздел 2. Выполнение расчета параметров ОМД различными методами			
Тема 2.1. Условия захвата металла валками	Содержание учебного материала		
	1	Силы, действующие при захвате металла валками. Вывод условий захвата полосы валками. Соотношение между углом захвата и углом трения в момент захвата металла валками. Факторы, влияющие на захват металла валками. Способы обеспечивающие надежный захват металла.	2
	Лабораторные работы		
	1	Изучение влияния внешнего трения и задающего усилия на захват полосы валками во время прокатки.	2
	Практические занятия		
	1	Определение условий захвата полосы валками	4
	2	Определение соотношения между углом захвата и углом трения в момент захвата металла валками.	4
	Самостоятельная работа		
	1	Соотношения между углом захвата и углом трения при установившемся процессе прокатки.	4
Тема 2.2. опережение и отставание	Содержание учебного материала		
	1	Сущность явления опережения и отставания при прокатке. Принцип постоянства секундных объемов. Деление очага деформации на зоны опережения и отставания. Нейтральное (критическое) сечение и нейтральный угол. Факторы влияющие на опережение и отставание при обработке металлов давлением	2

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
	Лабораторные работы		
	1	Определение опережения керновым методом.	2
	Практические занятия		
	1	Расчет величин опережения и отставания при прокатке	4
	2	Расчёт нейтрального угла по формуле И. М. Павлова.	4
	Самостоятельная работа		
	1	Гипотезы о перемещении частиц металла в очаге деформации.	4
Тема 2.3. Уширение при обработке металла давлением	Содержание учебного материала		
	1	Сущность явления уширения. Роль уширения при ОМД. Виды уширения. Факторы, влияющие на уширение.	2
	Лабораторные работы		
	1	Изучение неравномерности деформации вдоль толщины и ширины полосы.	2
	Практические занятия		
	1	Изучение влияния параметров прокатки на уширение во время прокатки. Определение уширения по формуле Бахтинова	4
	2	Изучение влияния параметров прокатки на уширение во время прокатки. Определение уширения по формуле Чекмарева	4
Тема 2.4. Определение удельного и полного давления металла на инструмент	Содержание учебного материала		
	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.	2
	2	Факторы, влияющие на величину удельного давления. Значение точности расчета усилия для рационального выбора режима деформации. Экспериментальное определение усилия прокатки и среднего удельного давления с помощью месдоз.	2
	Практические занятия		

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
	1	Расчет удельного и полного давления при горячей прокатке по методу Экелунда.	4
	Самостоятельная работа		
	1	Методы расчета усилия деформации при прокатке, их отличие.	4
	2	Экспериментальное определение усилия прокатки	2
Тема 2.5. Расход электроэнергии при обработке металлов давлением	Содержание учебного материала		
	1	Методы определения работы деформации, используемые формулы. Составляющие полного момента на валу двигателя прокатного стана. Статический момент, коэффициент полезного действия привода оборудования.	2
	2	Построение диаграмм механической нагрузки на валу двигателя. Среднеквадратичный момент, коэффициент перегрузки двигателя.	2
	Практические занятия		
	1	Построение диаграмм механической нагрузки на валу двигателя	2
Тема 2.6. Особенные случаи обработки металлов давлением	Содержание учебного материала		
	1	Особенности прокатки в калибрах. Метод приведенной полосы. Прокатка на непрерывных станах	2
	Практические занятия		
	1	Решение задач с применением метода приведенной полосы	4
	Самостоятельная работа		
	1	Прокатка металла в калибрах. Определение коэффициентов деформации	4
Промежуточная аттестация: экзамен			12
Всего часов:			156
V семестр			
Раздел 3. Общие вопросы	Содержание учебного материала		
	1	Классификация прокатных станов по назначению, режиму работы и расположению рабочих клеток.	2

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
технологии производства прокатных профилей Тема 3.1. Классификация прокатных станов и общие схемы производства.	2	Общие технологические схемы производства готовой продукции в современных прокатных цехах. Их сходства и различия.	2
	3	Основные технологические операции при производстве прокатных профилей: подготовка металла к прокатке, нагрев металла перед прокаткой, прокатка, охлаждение, термическая обработка.	2
	Самостоятельная работа		
	1	Место и назначение прокатного цеха на металлургическом заводе	2
Тема 3.2 Продукция прокатного производства и исходный материал	Содержание учебного материала		
	1	Сортамент продукции прокатного производства.	2
	2	Виды и форма готовых прокатных профилей	2
	3	Способы получения слитков, блюмов, слэбов, заготовок, их форма и размеры.	2
	4	Дефекты слитков и методы их предупреждения.	2
	5	Характеристика технологических свойств металлов и сплавов.	2
	6	Нагрев металла перед прокаткой	2
	7	Дефекты нагрева металла	
	8	Охлаждение металла после прокатки	2
	9	Контроль технологического процесса прокатки	2
	Практические занятия		
	1	Ознакомление с нормативно-технической документацией на сортамент прокатной продукции	4
	2	Изучение продукции прокатного производства	4
	3	Цели и периоды нагрева. Графики нагрева металла	2
	Самостоятельная работа		
	1	Мероприятия по повышению качества прокатной продукции	4
	2	Способы удаления поверхностных дефектов. Сравнительная характеристика.	4

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
Раздел 4. Основы калибровки прокатных валков Тема 4.1 Основы калибровки валков	Содержание учебного материала		
	1	Основные определения калибровки валков. Сущность и назначения калибровки. Элементы калибровки прокатных валков. Классификация калибров по форме, конструкции и назначению. Основные задачи калибровки прокатных валков.	2
	2	Расположение калибров на валках. Давление валков. Верхнее и нижнее давление валков. Диаметры отдельных элементов бочки валков. Катающий диаметр и его определение. Средняя линия валков. Линия прокатки. Нейтральная линия калибра.	2
	3	Виды и конструкции калибров (ящичные, квадратные, овальные, ребровые, круглые). Геометрия этих калибров.	2
	Практические занятия		
	1	Расположение калибров на валках. Способы построения	4
	2	Определение размеров ящичного калибра	4
	3	Неравномерность деформации при прокатке	4
	Самостоятельная работа		
	1	Перспективы экономического использования металла	6
	2	Геометрия калибров сложной формы	6
Тема 4.2 Калибровка валков подготовительных клетей	Содержание учебного материала		
	1	Виды системы вытяжных калибров и область их применения. Система прямоугольных (ящичных) калибров. Характеристика системы, область применения, преимущества, недостатки. .	2
	2	Система ромб-квадрат. Характеристика системы, область применения, преимущества, недостатки. Геометрия системы.	2
	3	Система овал-квадрат. Характеристика системы, область применения, преимущества, недостатки. Геометрия системы.	2
	4	Система шестиугольник - квадрат. Характеристика системы, область применения, преимущества, недостатки. Геометрия системы.	2
	5	Система овал – ребровый овал. Характеристика системы, область применения, преимущества, недостатки.	2

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
	6	Система овал – круг. Характеристика системы, область применения, преимущества, недостатки. Геометрия системы.	2
	Практические занятия		
	1	Расчет системы ящичных калибров	4
	2	Геометрия системы ящичных калибров	
	3	Расчет системы ромб-квадрат	4
	4	Расчет системы овал-квадрат	4
	5	Расчет шестиугольник - квадрат	4
	6	Расчет овал-ребровый овал	4
	7	Расчет овал – круг	4
	8	Построение открытых калибров	4
	Самостоятельная работа		
	1	Прокатка и калибровка валков для круглых профилей	4
	2	Прокатка и калибровка валков для легированных сталей, арматурной стали.	4
		Прокатка и калибровка валков для круглых профилей в десятигранных калибрах	4
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет			
VI семестр			
Раздел 5. Технологические процессы производства профилей проката Тема 5.1 Производство блюмов и слябов	Содержание учебного материала		
	1	Общая технология производства катаных блюмов и слябов. Характеристика технологического оборудования блюминга 1300 и технология прокатки на блюминге. Двухслитковая прокатка. Нагрев слитков. Характеристика и виды нагревательных колодцев. Особенность нагрева. Режимы нагрева.	2
	2	Калибровка валков блюмингов. Выполнение чертежа калибровки валков блюминга. Методика расчета режима обжатия на блюминге	2
	3	Технико-экономические показатели работы блюминга. Расчет скоросного режима прокатки.	2

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
	4	Техника безопасности при обслуживании блюмингов	2
	10		2
	11		2
	12		2
	Практические занятия		
	1	Составление схемы кантовок на блюминге	2
	2	Расчёт режима обжаты на блюминге	4
	3	Расчет калибровки валков блюминга.	2
	4	Выполнение чертежа калибровки валков блюминга	2
	5	Расчет скоростного режима прокатки на блюминге.	4
	6	Расчёт производительности блюминга. Построение графика прокатки.	4
	Самостоятельная работа		
	1	Выполнение чертежа калибровки валков блюминга	2
	2	Технико-экономические показатели работы блюмингов (1300, 1250). Сравнительная характеристика.	4
Тема 5.2 Производство заготовок	Содержание учебного материала		
	1	Состав оборудования и схема расположения оборудования непрерывно-заготовочного стана (НЗС) Классификация НЗС. Технология прокатки заготовок на непрерывно заготовочном стане. Калибровка прокатных валков непрерывно-заготовочного стана. Расчет режима обжаты на непрерывно-заготовочном стане.	2
	Практические занятия		
	1	Расчет калибровки валков НЗС	2
	2	Технико-экономические показатели работы непрерывно – заготовочного стана	2
	3	Расчет производительности НЗС. Чертеж графиков прокатки.	2
	4	Классификация, назначение и работа машин непрерывного литья заготовок. Литейно-прокатный модуль	2

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
	5	Дефекты блюмов и слябов.	2
	6	Техника безопасности при обслуживании непрерывно-заготовочного стана	2
	Самостоятельная работа		
	1	Чертеж графика Адамецкого. Изучение методики построения	2
	2	Дефекты заготовок и способы их предупреждения. Реферат.	2
Тема 5.3 Производство сортового проката	Содержание учебного материала		
	1	Сортамент сортовых станов и их классификация. Исходная заготовка. применяемая для прокатки сортовых профилей. Классификация сортовых станов.	2
	2	Общая характеристика состава оборудования сортовых станов.	2
	3	Комбинированные сортовые станы и особенности прокатки на комбинированных сортовых станах.	2
	4	Методика расчета калибровки валков для прокатки квадратной стали.	2
	5	Калибровка валков для прокатки угловой стали. Геометрия калибра	2
	6	Дефекты сортовых профилей. Способы их предупреждения и устранения	2
	7	Технико-экономические показатели работы сортовых станов	2
	Практические занятия		
	1	Крупносортовый стан. Сортамент готовой продукции. Характеристика состава оборудования и технология прокатки готовой продукции на крупносортном прокатном стане.	2
	2	Расчет калибровки валков для прокатки квадратной стали	4
	3	Расчет калибровки валков для прокатки круглой стали	4
	4	Чертеж углового калибра	4
	Самостоятельная работа		
	1	Технологический процесс производства мелкосортной сортовой стали	4
	2	Дефекты сортовых профилей. Способы их предупреждения и устранения.	2

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
	3	Техника безопасности при работе на сортовых станах.	2
Тема 5.4 Производство горячекатаной проволоки	Содержание учебного материала		
	1	Сортамент и ГОСТ на катанку. Типы проволочных станков и расположения их оборудования Технологические процессы производства проволоки.	2
	2	Калибровка валков для прокатки катанки.	2
	Практические занятия		
	1	Дефекты при прокатывании катанки и способы их предупреждения	2
	Самостоятельная работа		
Тема 5.5 Производство полосы и штрипсов	Содержание учебного материала		
	1	Сортамент и ГОСТ на полосу и штрипсы. Типы станков. Калибровка валков для прокатки полосовой стали.	2
	2	Дефекты при прокатывании штрипса и способы их предупреждения	2
	Практические занятия		
	1	Схемы прокатки полосовой стали	2
	Самостоятельная работа		
Тема 5.6 Производство рельсов, балок и швеллеров	Содержание учебного материала		
	1	Типы станков для производства рельсов, балок, швеллеров. Сортамент продукции.	2
	2	Технология прокатки рельсов и балок	2
	3	Особенности деформации металла в балочных калибрах.	2
	4	Прокатка и калибровка швеллера. Сортамент. Способы прокатки. Технология прокатки.	2
	5	Калибровка валков при прокатке швеллера.	2
	Практические занятия		
	1	Прокатка и калибровка двутавровых балок. Способы прокатки. Технология прокатки.	4

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
		Калибровка валков.	
	2	Чертеж калибра двутавровой балки	4
	3	Прокатка и калибровка швеллера. Контрольные калибры. Действительные и ложные фланцы	2
	4	Чертеж калибра швеллера	2
	5	Прокатка и калибровка валков при прокатке рельсов. Сортамент. Способы прокатки. Технология прокатки	4
	6	Контроль качества рельсов	
	Самостоятельная работа		
	1	ГОСТ на сортовую продукцию	2
	2	Особенности деформации металла в балочных калибрах.	4
	3	Способы прокатки швеллеров. Контроль качества швеллеров.	2
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет			
VII семестр			
Тема 5.7 Листопрокатное производство	Содержание учебного материала		
	1	Производство толстого листа. Схема производства листовой продукции, сортамент Сортамент листов. Исходный материал.	2
	2	Производство листа на широкополосных станах горячей прокатки Сортамент и общая технология производства. Температурный режим прокатки на непрерывно широкополосном стана (НШПС)	2
	3	Поперечная и продольная разнотолщинность горячекатаного листа.	2
	4	Реверсивные станы с моталками в печах.	2
	5	Схемы прокатки толстых листов Методика расчета режима обжатий толстых листов.	2
	6	Скоростной режим прокатки толстых листов. Принцип расчета	2
	7	Дефекты листов. Причины возникновения и способы их предупреждения	2

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
	8	Причины возникновения и пути снижения разнотолщинности прокатного листа.	2
	9	Пути развития производства горячекатаного листа	2
	10	Технико-экономические показатели толстолистовых станов	2
	11	Производство и характеристика биметаллического листа. Особенность изготовления. Проблемы прокатки горячекатаного сверхтонкого листа.	2
	12	Производство холоднокатаного листа. Сортамент прокатной продукции. Характеристика продукции.	2
	13	Стали для автомобилестроения. Схемы прокатки. Технология производства конструкционного листа.	2
	14	Дрессировка полосы. Назначение дрессировки полосы. Виды дрессировочных станов и их характеристика. Отделочные операции. Охлаждение полосы. Порезка полос на агрегатах резки. Упаковка и схемы упаковки прокатной продукции.	2
	15	Производство оцинкованного листа. Способы получения оцинкованной продукции. Группы оцинкования согласно государственных стандартов.	2
	16	Производство листа из электротехнической стали. Сортамент продукции. Способы производства. Технологический процесс производства листа из электротехнической стали.	2
	Практические занятия		
	1	Технологический процесс прокатки готовой продукции на прокатном стане 2250 Технологический процесс прокатки готовой продукции на прокатном стане 3000	4
	2	Особенности и режимы контролируемой прокатки	2
	3	Расчет режима обжарки толстых листов	4
	4	Расчет скоростного режима прокатки	4
	5	Построение тахограммы прокатки	4
	6	Подготовка металла к холодной прокатке, удаление окалины. Характеристика агрегатов	2

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
		предназначенных для травления полосы.	
	7	Прокатка на непрерывных и реверсивных станах холодной прокатки. Их особенность и характеристика.	4
	8	Особенности и характеристика производства листовой продукции с различными покрытиями.	4
	9	Производство и характеристика видов жести. Сортамент продукции. Технология производства жести .	4
	10	Производство нержавеющей стали. Сортамент продукции. Технология производства нержавеющей стали.	2
	11	Технико-экономические показатели станов холодной прокатки	4
	Самостоятельная работа		
	1	Планетарные станы	4
	2	Дефекты листов. Причины возникновения и способы их предупреждения	4
	3	Дефекты тонких листов. Причины возникновения и способы их предупреждения	4
	4	Дефекты листов из сталей специального назначения. Причины возникновения и способы их предупреждения	2
	5	Технико-экономические показатели станов холодной прокатки	2
VIII семестр			
Тема 5.8 Производство стальных труб	Содержание учебного материала		
	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.	2

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
	3	Автоматические станы для производства труб. Характеристика прокатного стана и его особенность. Основные технологические операции при производстве труб с применением автоматического стана.	2
	4	Непрерывные станы для производства труб. Характеристика прокатного стана и его особенность. Основные технологические операции.	2
	5	Пилигримовый и раскатной стан для производства труб. Характеристика прокатного стана и его особенность. Основные технологические операции.	2
	6	Редукционные и калибровочные станы для производства труб. Характеристика прокатного стана и его особенность. Основные технологические операции.	2
	7	Технология производства сварных труб. Особенность получения сварных труб их характеристика и основные технологические операции получения труб.	2
	8	Производство труб непрерывной печной сваркой. Особенность получения труб методом печной сварки его характеристика и основные технологические операции получения труб.	2
	9	Технологические схемы получения прямошовных сварных труб. Особенность метода получения прямошовных сварных труб его характеристика и основные технологические операции получения труб.	2
	10	Технологические схемы получения спиральношовных сварных труб. Особенность метода получения спиральношовных сварных труб его характеристика и основные технологические операции получения труб.	2
	Практические занятия		
	1	Основные технологические операции при производстве бесшовных труб	4
	2	Основные технологические операции при производстве сварных труб.	4
	3	Контроль технологического процесса производства труб	2
	Самостоятельная работа		
	1	Технико-экономические показатели работы трубопрокатных станов	4

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
	2	Дефекты сварного шва	2
Тема 5.9 Виды ОМД (Ковка, горячая объемная штамповка, листовая штамповка, прессование, волочение)	Содержание учебного материала		
	1	Сортамент, виды изделий полученных в процессековки, горячей объемной штамповки, листовой штамповки, прессования и волочения металла.	2
	2	Горячая объёмная штамповка исходный материал, его подготовка к горячей объёмной штамповке.	2
	3	Основные технологические операции используемые при объёмной штамповки. Их особенность. Преимущества и недостатки перед другими видами ОМД.	2
	4	Исходный материал применяемый для листовой штамповки, его подготовка к листовой штамповке. Преимущества и недостатки перед другими видами ОМД. Технологические операции выполняемые при листовой штамповке. Характеристика и особенность каждой технологической операции при производстве готовой продукции. Виды штампов и их характеристика.	2
	5	Ковка металла. Видыковки. Основные технологические операции используемые при ковке. Рабочий инструмент; его размеры и форма.	2
	6	Исходная заготовка, применяемая для прессования изделий. Сущность метода прессования.	2
	7	Волочение и особенности данного процесса. Инструмент применяемый при волочении. Его характеристика. Преимущества и недостатки перед другими видами ОМД.	2
	8	Дефекты возникающие при ковке, волочении, прессовании, штамповке их причины и методы устранения.	2
	9	Прокатка в вакууме и в нейтральных средах. Применение вакуума на всех стадиях технологического процесса.	2
	10	Прокатка в ультразвуковом поле. Способы подвода ультразвуковых колебаний к валкам или к прокатываемой полосе.	2

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
	Практические занятия		
	1	Область применения листовой штамповки и классификация изделий листовой штамповки. Инструмент и оборудование применяемое при листовой штамповки.	2
	2	Основные технологические операции, составляющие технологический процесс прессования.	2
	3	Оборудование для прокатки в вакууме и в нейтральных средах.	2
	4	Влияние ультразвука на трение, усилие прокатки, структуру и свойства металла.	2
	5	Преимущества и недостатки различных видов ОМД.	2
Курсовой проект	1	Сортамент прокатного стана.	2
	2	Технологический процесс производства продукции на стане	2
	3	Вспомогательное оборудование прокатного стана. Нагревательные устройства	2
	4	Вспомогательное оборудование прокатного стана. Устройства для правки и резки проката	2
	5	Вспомогательное оборудование прокатного стана. Оборудование для отделки проката	2
	6	Вспомогательное оборудование прокатного стана. Оборудование для термообработки проката	2
	7	Способы удаления окалины и дефектов готовой продукции	2
	8	Выбор размеров заготовки. Фабрикация сляба.	2
	9	Выбор схемы прокатки, калибровки валков.	2
	10	Расчет режима обжарки	2
	11	Составление технологической карты прокатки	2
	12	Расчет скоростного режима прокатки. Расчет производительности прокатного стана	2
	13	Построение скоростного графика прокатки	2
	14	Расчет энергосиловых параметров прокатки	2
	15	Составление таблицы энергосиловых параметров прокатки	2
Промежуточная аттестация: экзамен			

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы междисциплинарного курса предполагает наличие лаборатории «Обработки металлов давлением».

Подготовка внеаудиторной работы должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки, обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

посадочные места по количеству обучающихся;

модель прокатного стана ДУО – 200;

модель сортового стана 100;

пресс;

машина для испытаний на растяжение;

металлические образцы для обработки давлением на прокатном стане и на штампах;

комплект инструментов для приготовления образцов металла нужного размера и обслуживания прокатного стана.

Технические средства обучения:

компьютер, программное обеспечение общего и профессионального назначения;

мультимедиа-проектор;

обучающие видеофильмы.

4.2 Общие требования к организации образовательной деятельности

Освоение обучающимися междисциплинарного курса должно проходить в условиях созданной образовательной среды как в образовательной организации (учреждении), так и в организациях соответствующих профилю междисциплинарного курса.

Преподавание междисциплинарного курса должно носить практическую направленность. В процессе лабораторно-практических занятий обучающиеся закрепляют и углубляют теоретические знания, приобретают необходимые профессиональные умения и навыки.

Изучение таких дисциплин как: «Экономика и управление организацией», «Менеджмент», «Правовое обеспечение профессиональной деятельности», «Охрана труда», «Основы металлургического производства», «Материаловедение», «Теплотехника», «Метрология, стандартизация и технические измерения», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Химические и физико-химические методы анализа» по специальности должно предшествовать освоению профессиональных модулей или изучается параллельно.

Теоретические занятия должны проводиться в учебном кабинете теоретического обучения,

лабораторно-практические занятия проводятся в лаборатории «Обработки металлов давлением»

Текущий и промежуточный контроль обучения складывается из следующих компонентов:

текущий контроль: опрос обучающихся на занятиях, проведение тестирования, оформление отчетов по практическим работам, решение производственных задач обучающимися в процессе проведения теоретических занятий и т.д.

промежуточный контроль: дифференцированный зачет и экзамен.

4.3 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих реализацию ППССЗ по специальности должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой междисциплинарного курса. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 5 лет.

4.4 Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Куприн М. И., Куприна М. С. Основы теории прокатки. Металлургия, 1978 г.
2. Громов Н.П. Теория обработки металлов давлением. Металлургия, 1978 г
3. Луценко В.О. "Теория прокатки", ООО "Ладос", в 2001 г.
4. Смирнов А.И. Калибровка прокатных валков. М., Металлургия, 1989г.

Дополнительные источники:

5. Полухин П. И. Прокатное производство. М., Металлургия, 1983г.
6. Целиков А.И. Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных цехов. М., Металлургия, 1978г
7. Сафьян М. М. Технология процессов прокатки и волочения. К., Высшая школа, 1998г.
8. Будакова А.А. Профилирование прокатных валков. К., Высшая школа, 1986г.
9. Челноков Н.М. Технология горячей обработки материалов. М., Металлургия, 1981г.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, практических работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
уметь:		
выбирать справочные данные, характеризующие взаимосвязи структуры и свойств обрабатываемых металлов и сплавов, для обеспечения выпуска продукции с заданными свойствами;	грамотное использование справочной литературы для определения химического состава и механических свойств обрабатываемой стали;	Выполнение практического задания в соответствии с требованиями к нему; Наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях.
применять меры по предупреждению, обнаружению и устранению дефектов выпускаемой продукции;	обоснованный выбор необходимого вида и режима термической обработки;	
выбирать вид и режим термической обработки для обеспечения требуемых характеристик металлургической продукции	грамотное использование справочных данных и научно-технической документации при назначении режима термообработки;	
знать:		
особенности технологического производства продукции различного сортамента;	анализ влияния различных видов термообработки на структуру и свойства стали;	Контрольная тестовая работа. Выполнение практического задания в соответствии с требованиями к нему.
методы обеспечения процессов обработки металлов давлением;	решение производственных ситуаций с учетом технологии производства, видов и режимов термообработки изделий;	
фазовые превращения в сталях при термообработке;	применение мер по предотвращению и исправлению брака при термической обработке;	
классификацию видов термической обработки, условия их проведения и влияния на свойства стали;		
причины образования дефектов прокатной продукции		

