

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
междисциплинарного курса**

МДК.03.01 ТЕОРИЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

22.02.05 ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии металлургических дисциплин

Протокол от 15 мая 2023 года №5

Председатель методической комиссии  И.О. 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.03.01 ТЕОРИЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

1.1 Область применения программы междисциплинарного курса

Рабочая программа междисциплинарного курса (далее – рабочая программа) **МДК.03.01 Теория обработки металлов давлением** является частью освоения программ подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ГОС СПО ЛНР по специальности **22.02.05 Обработка металлов давлением**.

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:

выбирать справочные данные, характеризующие взаимосвязи структуры и свойств обрабатываемых металлов и сплавов, для обеспечения выпуска продукции с заданными свойствами;

применять меры по предупреждению, обнаружению и устранению дефектов выпускаемой продукции;

выбирать вид и режим термической обработки для обеспечения требуемых характеристик металлургической продукции;

знать:

особенности технологического производства продукции различного сортамента;

методы обеспечения процессов обработки металлов давлением;

фазовые превращения в сталях при термообработке;

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

причины образования дефектов прокатной продукции;

иметь практический опыт:

выполнения необходимых расчетов технологических процессов обработки металлов давлением;

осуществления технологического процесса изготовления изделий;

пользования нормативно-справочной литературой.

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 – 136 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 136 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающихся – 96 часов;

самостоятельной работы обучающихся – 40 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Результатом освоения рабочей программы междисциплинарного курса является овладение обучающимся видом деятельности, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями в соответствии с ГОС СПО ЛНР по специальности.

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 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 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
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 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1 Тематический план междисциплинарного курса МДК.03.01 Теория 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
ПК 3.1 – 3.9 ОК. 1-9	Раздел 1. Основы пластической деформации	42	30	14		12	
ПК 3.1 – 3.9 ОК. 1-9	Раздел 2. Выполнение расчета параметров ОМД различными методами	40	30	16		10	
Промежуточная аттестация: экзамен							
Всего часов:		136	96	30		40	

3.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.03.01 Теория 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.	2
	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. Деформация монокристаллов. Механизмы деформации - скольжение и двойникование	2
	4	Механизм деформации поликристаллов. Наклёп, отдых и рекристаллизация. Влияние холодной обработки на структуру и свойства металла. Влияние горячей обработки на свойства металла.	2
	Лабораторные работы		
	1	Паспортизация основного технологического оборудования	2
	Практические занятия		
	1	Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла	2

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
Тема 1.2. Силы и напряжения	Самостоятельная работа		
	1	<i>Закон сдвигающих напряжений</i>	4
	Содержание учебного материала		
	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.	2
	Практические занятия		
	1	Определение схемы напряженного состояния при различных условиях ОМД	
Тема 1.3. Величины, характеризующие деформацию	Самостоятельная работа		
	1	Факторы, влияющие на схемы напряжённого состояния.	4
	Содержание учебного материала		
	1	Упругая и пластическая деформация. Закон Гука, взаимосвязь между напряжениями и деформацией. Характеристики прочности, определяемые при испытании на растяжение	2
	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..	2
	4	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
	2	Проверка закона наименьшего сопротивления и положения о наименьшем периметре.	2
	Практические занятия		
	1	Расчет абсолютных и относительных величин и коэффициентов деформации	2

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
	Самостоятельная работа		
	1	Частные случаи неравномерности деформации металла	4
	2	Неравномерность деформации, дополнительные и остаточные напряжения.	4
Тема 1.4. Сопротивление деформации и пластичность металлов и сплавов	Содержание учебного материала		
	1	Понятие о сопротивлении деформации и среднем контактном давлении.	2
	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
	Практические занятия		
	1	Определение сопротивление деформации	2
	Самостоятельная работа		
	1	Методы оценки пластичности	6
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.	2
	2	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	2
	Самостоятельная работа		
	1	Определение коэффициентов деформации и параметров очага деформации. Решение задач	6
Тема 1.6. Внешнее трение	Содержание учебного материала		

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
	1	Понятие о внешнем и контактном трении. Роль трения при ОМД. Влияние различных факторов на величину трения. Методы расчёта коэффициента трения.	2
	2	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
	Самостоятельная работа		
	1	Экспериментальные методы определения коэффициентов трения.	4
Тема 1.7. 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.	2
	2	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
	Самостоятельная работа		
	1	Соотношения между углом захвата и углом трения при установившемся процессе прокатки.	4
Тема 1.8. 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.	2
	2	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	Расчёт нейтрального угла по формуле И. М. Павлова.	2
	Самостоятельная работа		
Тема 1.9. Уширение при обработке металла давлением	1	Гипотезы о перемещении частиц металла в очаге деформации.	6
	Содержание учебного материала		
	1	Сущность явления уширения. Роль уширения при ОМД. Виды уширения.	2
	2	Факторы, влияющие на уширение.	2
	Лабораторные работы		
	1	Изучение неравномерности деформации вдоль толщины и ширины полосы.	2
	Практические занятия		
Раздел 2. Выполнение расчета параметров ОМД различными методами	1	Изучение влияния параметров прокатки на уширение во время прокатки.	2
Тема 2.1. 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		
	1	Расчет удельного и полного давления при горячей прокатке по методу Экелунда.	2

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
	Самостоятельная работа		
	1	Методы расчета усилия деформации при прокатке, их отличие.	4
Тема 2.2. 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 2.3. Особенности 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	2
	Самостоятельная работа		
	1	Прокатка металла в калибрах. Определение коэффициентов деформации	4
Промежуточная аттестация: экзамен			
Всего часов:			136

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: «Основы экономики организации», «Инженерная графика», «Техническая механика», «Электротехника и электроника», «Материаловедение», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Теплотехника», «Основы металлургического производства», «Химические и физико-химические методы анализа», «Правовое обеспечение профессиональной деятельности», «Основы экономики организации», «Менеджмент», «Безопасность жизнедеятельности» 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» согласно Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования Луганской Народной Республики СПО по специальности.

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: 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 "Лад", 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; обоснованный выбор необходимого вида и режима термической обработки; грамотное использование справочных данных и научно-технической документации при назначении режима термообработки;	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;		
выбирать вид и режим термической обработки для обеспечения требуемых характеристик металлургической продукции		
знать:		
особенности технологического производства продукции различного сортамента;	анализ влияния различных видов термообработки на структуру и свойства стали; решение производственных ситуаций с учетом технологии производства, видов и режимов термообработки изделий; применение мер по предотвращению и исправлению брака при термической обработке;	Контрольная тестовая работа. Выполнение практического задания в соответствии с требованиями к нему.
методы обеспечения процессов обработки металлов давлением;		
фазовые превращения в сталях при термообработке;		
классификацию видов термической обработки, условия их проведения и влияния на свойства стали;		
причины образования дефектов прокатной продукции		