

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
междисциплинарного курса**

**МДК.03.02. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ 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   | 23   |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА | 26   |

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК.03.02. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ**

## **1.1 Область применения программы междисциплинарного курса**

Рабочая программа междисциплинарного курса (далее – рабочая программа) **МДК.03.02. Технологические процессы 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 – 532 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 532 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающихся – 354 часов;

курсовое проектирование – 40 часов;

самостоятельной работы обучающихся – 178 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.03.02. Технологические процессы 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 | <b>Раздел 1.</b> Общие вопросы технологии производства                   | 44          | 32   | 8  |  | 12                                 |  |
| ПК 3.1 – 3.9 ОК. 1-9 | <b>Раздел 2.</b> Основы калибровки прокатных валков                      | 72          | 48   | 18   |  | 24                                 |  |
| ПК 3.1 – 3.9 ОК. 1-9 | <b>Раздел 3.</b> Технологические процессы производства профилей проката: | 64          | -  | -  | 40                                     | -                                  | 24                                     |
|                      | <b>Тема 3.1</b> Производство блюмов и слябов                             | 64          | 34   | 16   |  | 30                                 |  |
|                      | <b>Тема 3.2</b> Производство заготовок                                   | 22          | 14   | 4  |  | 8                                  |  |
|                      | <b>Тема 3.3</b> Производство сортового проката                           | 32          | 26   | 8  |  | 6                                  |  |
|                      | <b>Тема 3.4</b> Производство горячекатаной проволоки                     | 8           | 4  | -  |  | 4                                  |  |
|                      | <b>Тема 3.5</b> Производство полосы и штрипсов                           | 12          | 4  | -  |  | 8                                  |  |
|                      | <b>Тема 3.6</b> Производство рельсов, балок и швеллеров                  | 24          | 18   | 8  |  | 6                                  |  |
|                      | <b>Тема 3.7</b> Листопрокатное производство                              | 30          | 28   | 12   |  | 2                                  |  |
|                      |  | 58          | 38   | 10   |  | 20                                 |  |
|                      | <b>Тема 3.8</b> Производство специальных видов проката                   | 16          | 12   | 4  |  | 4                                  |  |
|                      | <b>Тема 3.9</b> Производство стальных труб                               | 42          | 32   | 12   |  | 10                                 |  |
|                      | <b>Тема 3.10</b> Производство металлических порошков                     | 4           | 4  | -  |  | -                                  |  |

| <i>1</i>                          | <i>2</i>  | <i>3</i>   | <i>4</i>   | <i>5</i>   | <i>6</i>  | <i>7</i>   | <i>8</i>  |
|-----------------------------------|---|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
|                                   | <b>Тема 3.11</b> Виды ОМД (Ковка, горячая объемная штамповка, листовая штамповка, прессование, волочение) | 28         | 16         | 4          |           | 12         |           |
|                                   | <b>Тема 3.12</b> Новые процессы ОМД   | 12         | 4          | -          |           | 8          |           |
| Промежуточная аттестация: -/дз/дз |   |            |            |            |           |            |           |
| <b>Всего часов:</b>               |   | <b>506</b> | <b>362</b> | <b>104</b> | <b>40</b> | <b>144</b> | <b>24</b> |



### 3.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.03.02. Технологические процессы обработки металлов давлением

| Наименование разделов и тем  | Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)<br>(если предусмотрены) |  | Объем часов |
|--|--|--|-------------|
| 1  | 2  |  | 3           |
| <b>V семестр</b>   |  |  |             |
| Раздел 1. Общие вопросы технологии производства прокатных профилей<br>Тема 1.1. Классификация прокатных станов и общие схемы производства. | <b>Содержание учебного материала</b>   |  |             |
|  | 1  | Классификация прокатных станов по назначению, режиму работы и расположению рабочих клеток.   | 2           |
|  | 2  | Классификация прокатных станов по расположению и количеству валков   | 2           |
|  | 3  | Общие технологические схемы производства готовой продукции в современных прокатных цехах. Их сходства и различия.  | 2           |
|  | 4  | Основные технологические операции при производстве прокатных профилей: подготовка металла к прокатке, нагрев металла перед прокаткой, прокатка, охлаждение, термическая обработка. | 2           |
| Тема 1.2 Продукция прокатного производства и исходный материал   | <b>Содержание учебного материала</b>   |  |             |
|  | 1  | Сортамент продукции прокатного производства.   | 2           |
|  | 2  | Виды и форма готовых прокатных профилей  | 2           |
|  | 3  | Способы получения слитков, блюмов, слябов, 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   |             |
|  | 7  | Охлаждение металла после прокатки  |             |
|  | 8  | Контроль технологического процесса   |             |
|  | <b>Практические занятия</b>  |  |             |
|  | 1  | Ознакомление с нормативно-технической документацией на сортамент прокатной продукции   | 2           |

| Наименование разделов и тем   | Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)<br>(если предусмотрены) |   | Объем часов |
|---|--|---|-------------|
|   | 2  | Изучение продукции прокатного производства  | 2           |
|   | 3  | Цели и периоды нагрева. Графики нагрева металла   | 2           |
|   | 4  | Контрольная работа  | 2           |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>  |   |             |
|   | 1  | Мероприятия по повышению качества прокатной продукции   | 6           |
|   | 2  | Способы удаления поверхностных дефектов. Сравнительная характеристика.  | 6           |
| Раздел 2. Основы калибровки прокатных валков<br>Тема 2.1 Основы калибровки валков | <b>Содержание учебного материала</b>   |   |             |
|   | 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.                               | 2           |
|   | 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.          | 2           |
|   | 7  | Расположение калибров на валках. Способы построения   | 2           |
|   | <b>Практические занятия</b>  |   |             |
|   | 1  | Определение размеров ящичного калибра   | 4           |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>  |   |             |
|   | 1  | Перспективы экономического использования металла  | 6           |
|   | 2  | Геометрия этих калибров сложной формы   | 6           |
| Тема 2.2 Калибровка валков подготовительных клетей                                | <b>Содержание учебного материала</b>   |   |             |
|   | 1  | Виды системы вытяжных калибров и область их применения.   | 2           |
|   | 2  | Система прямоугольных (ящичных) калибров. Характеристика системы, область применения, преимущества, недостатки. . | 2           |

| Наименование разделов и тем   | Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)<br>(если предусмотрены) |  | Объем часов |
|---|--|--|-------------|
|   | 3  | Геометрия системы ящичных калибров   | 2           |
|   | 4  | Система ромб-квадрат. Характеристика системы, область применения, преимущества, недостатки. Геометрия системы.                                       | 2           |
|   | 5  | Система овал-квадрат. Характеристика системы, область применения, преимущества, недостатки. Геометрия системы.                                       | 2           |
|   | 6  | Система шестиугольник - квадрат. Характеристика системы, область применения, преимущества, недостатки. Геометрия системы.                            | 2           |
|   | 7  | Система овал – ребровый овал. Характеристика системы, область применения, преимущества, недостатки. Геометрия системы.                               | 2           |
|   | 8  | Система овал – круг. Характеристика системы, область применения, преимущества, недостатки. Геометрия системы.  | 2           |
|   | <b>Практические занятия</b>  |  |             |
|   | 1  | Расчет системы ящичных калибров  | 2           |
|   | 2  | Расчет системы ромб-квадрат  | 2           |
|   | 3  | Расчет системы овал-квадрат  | 2           |
|   | 4  | Расчет шестиугольник - квадрат   | 2           |
|   | 5  | Расчет овал-ребровый овал  | 2           |
|   | 6  | Расчет овал – круг   | 2           |
|   | 7  | Построение открытых калибров   | 2           |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>  |  |             |
|   | 1  | Прокатка и калибровка валков для круглых профилей  | 6           |
|   | 2  | Прокатка и калибровка валков для легированных сталей, арматурной стали.  | 6           |
| Раздел 3. Технологические процессы производства профилей проката<br>Тема 3.1 Производство блюмов и слябов | <b>Содержание учебного материала</b>   |  |             |
|   | 1  | Общая технология производства катаных блюмов и слябов. Характеристика технологического оборудования блюминга 1300 и технология прокатки на блюминге. | 2           |
|   | 2  | Нагрев слитков. Характеристика и виды нагревательных колодцев. Особенность нагрева. Режимы нагрева.  | 2           |
|   | 3  | Калибровка валков блюмингов.   | 2           |

| Наименование разделов и тем     | Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)<br>(если предусмотрены) |   | Объем часов |
|---------------------------------|--|---|-------------|
|                                 | 4  | Методика выполнения чертежа калибровки валков блюминга  |             |
|                                 | 5  | Методика расчета режима обжата на блюминге  | 2           |
|                                 | 6  | Методика расчета скоростного режима прокатки  |             |
|                                 | 7  | Методика построения графиков прокатки   |             |
|                                 | 8  | Дефекты блюмов и слябов.  | 2           |
|                                 | 9  | Техника безопасности при обслуживании блюмингов   | 2           |
|                                 | <b>Практические занятия</b>  |   |             |
|                                 | 1  | Составление схемы кантовок на блюминге  | 2           |
|                                 | 2  | Расчёт режима обжатий на блюминге   | 4           |
|                                 | 3  | Расчет скоростного режима прокатки на блюминге.   | 4           |
|                                 | 4  | Расчёт производительности блюминга.   | 2           |
|                                 | 5  | Построение графика прокатки.  | 4           |
|                                 | <b>Самостоятельная работа</b>  |   |             |
|                                 | 1  | Двухслитковая прокатка  | 6           |
|                                 | 2  | Составление схемы кантовок на блюминге  | 6           |
|                                 | 3  | Выполнение чертежа калибровки валков блюминга   | 6           |
|                                 | 4  | Технико-экономические показатели работы блюмингов (1300, 1250). Сравнительная характеристика.                       | 6           |
|                                 | 5  | Расчет технико-экономических показателей работы блюминга  | 6           |
| <b>VI семестр</b>               |  |   |             |
| Тема 3.2 Производство заготовок | <b>Содержание учебного материала</b>   |   |             |
|                                 | 1  | Состав оборудования и схема расположения оборудования непрерывно-заготовочного стана (НЗС)                          | 2           |
|                                 | 2  | Технология прокатки заготовок на непрерывно заготовочном стане.   | 2           |
|                                 | 3  | Калибровка прокатных валков непрерывно-заготовочного стана. Расчет режима обжатий на непрерывно-заготовочном стане. | 2           |

| Наименование разделов и тем             | Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)<br>(если предусмотрены) |   | Объем часов |
|---|--|---|-------------|
|   | 4  | Технико-экономические показатели работы непрерывно – заготовочного стана  | 2           |
|   | 5  | Классификация, назначение и работа машин непрерывного литья заготовок. . Литейно-прокатный модуль   | 2           |
|   | <b>Практические занятия</b>  |   |             |
|   | 1  | Расчет калибровки валков НЗС  | 2           |
|   | 2  | Расчет производительности НЗС. Чертеж графиков прокатки.  | 2           |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>  |   |             |
|   | 1  | Классификация НЗС.  | 2           |
|   | 2  | Чертеж графика Адамецкого. Изучение методики построения   | 2           |
|   | 3  | Дефекты заготовок и способы их предупреждения. Реферат.   | 2           |
|   | 4  | Техника безопасности при обслуживании НЗС   | 2           |
| Тема 3.3 Производство сортового проката | <b>Содержание учебного материала</b>   |   |             |
|   | 1  | Сортамент сортовых станов и их классификация. Исходная заготовка. Классификация сортовых станов. Общая характеристика состава оборудования сортовых станов.       | 2           |
|   | 2  | Технологический процесс производства сортовой стали   | 2           |
|   | 3  | Мелкосортный стан 250. Сортамент готовой продукции. Характеристика состава оборудования, технология прокатки готовой продукции на мелкосортном стане.             | 2           |
|   | 4  | Среднесортный стан 350. Сортамент готовой продукции. Характеристика состава оборудования, технология прокатки готовой продукции на среднесортном прокатном стане. | 2           |
|   | 5  | Крупносортный стан. Сортамент готовой продукции. Характеристика состава оборудования и технология прокатки готовой продукции на крупносортном прокатном стане.    | 2           |
|   | 6  | Методика расчета калибровки валков для прокатки квадратной стали.   | 2           |
|   | 7  | Калибровка валков для прокатки угловой стали. Геометрия калибра   | 2           |
|   | 8  | 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)<br>(если предусмотрены) |   | Объем часов |
|---|--|---|-------------|
|   | 9  | Технико-экономические показатели работы сортовых станов   | 2           |
|   | <b>Практические занятия</b>  |   |             |
|   | 1  | Расчет калибровки валков для прокатки квадратной стали  | 2           |
|   | 2  | Расчет калибровки валков для прокатки круглой стали   | 2           |
|   | 3  | Чертеж углового калибра   | 4           |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>  |   |             |
|   | 1  | Технологический процесс производства сортовой стали   | 2           |
|   | 2  | Дефекты сортовых профилей. Способы их предупреждения и устранения.  | 2           |
|   | 3  | Техника безопасности при работе на сортовых станах.   | 2           |
| Тема 3.4 Производство горячекатаной проволоки | <b>Содержание учебного материала</b>   |   |             |
|   | 1  | Сортамент и ГОСТ на катанку. Типы проволочных станов и расположения их оборудования. Технологические процессы производства проволоки. | 2           |
|   | 2  | Калибровка валков для прокатки катанки. Дефекты при прокатывании катанки и способы их предупреждения                                  | 2           |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>  |   |             |
|   | 1  | Типы проволочных станов и расположения их оборудования.   | 2           |
|   | 2  | Дефекты при прокатывании катанки и способы их предупреждения  | 2           |
| Тема 3.5 Производство полосы и штрипсов       | <b>Содержание учебного материала</b>   |   |             |
|   | 1  | Сортамент и ГОСТ на полосу и штрипсы. Типы станов. Схемы прокатки. Калибровка валков для прокатки полосовой стали.                    | 2           |
|   | 2  | Дефекты при прокатывании штрипса и способы их предупреждения  | 2           |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>  |   |             |
|   | 1  | Типы штрипсовых станов и расположения их оборудования   | 4           |
| Тема 3.6 Производство                         | <b>Содержание учебного материала</b>   |   |             |
|   | 2  | Дефекты при прокатывании штрипса и способы их предупреждения  | 4           |

| Наименование разделов и тем          | Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)<br>(если предусмотрены) |   | Объем часов |
|--------------------------------------|--|---|-------------|
| рельсов, балок и швеллеров           | 1  | Типы станов для производства рельсов, балок, швеллеров. Сортамент продукции. Технология прокатки рельсов и балок  | 2           |
|                                      | 2  | Прокатка и калибровка двутавровых балок. Калибровка валков.   | 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           |
|                                      | <b>Практические занятия</b>  |   |             |
|                                      | 1  | Чертеж калибра двутавровой балки  | 4           |
|                                      | 2  | Чертеж калибра швеллера   | 4           |
|                                      | <b>Самостоятельная работа</b>  |   |             |
|                                      | 1  | ГОСТ на сортовую продукцию  | 2           |
|                                      | 2  | Особенности деформации металла в балочных калибрах.   | 2           |
|                                      | 3  | Способы прокатки швеллеров. Контрольные калибры. Действительные и ложные фланцы   | 2           |
| Тема 3.7 Листопрокатное производство | <b>Содержание учебного материала</b>   |   |             |
|                                      | 1  | Производство толстого листа. Схема производства листовой продукции, сортамент. Технологический процесс прокатки готовой продукции на прокатном стане 3000 | 2           |
|                                      | 2  | Особенности и режимы контролируемой прокатки  | 2           |
|                                      | 3  | Поперечная и продольная разнотолщинность горячекатаного листа.  | 2           |
|                                      | 4  | Схемы прокатки толстых листов   | 2           |
|                                      | 5  | 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           |
|                                      | 8  | Технико-экономические показатели толстолистовых станов  | 2           |
|                                      | <b>Практические занятия</b>  |   |             |
|                                      | 1  | Расчет режима обжатий толстых листов  | 4           |
|                                      | 2  | Расчет скоростного режима прокатки  | 4           |

| Наименование разделов и тем          | Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)<br>(если предусмотрены) |   | Объем часов |
|--------------------------------------|--|---|-------------|
|                                      | 3  | Построение тахограммы прокатки  | 4           |
|                                      | <b>Самостоятельная работа</b>  |   |             |
|                                      | 1  | Дефекты листов. Причины возникновения и способы их предупреждения   | 2           |
| <b>VII семестр</b>                   |  |   |             |
| Тема 3.7 Листопрокатное производство | 1  | Современные непрерывные станы и полунепрерывные станы для прокатки широких полос. Производство листа на широкополосных станах горячей прокатки  |             |
|                                      | 2  | Реверсивные станы с моталками в печах. Проблемы прокатки горячекатаного сверхтонкого листа.   |             |
|                                      | 3  | Производство и характеристика биметаллического листа. Особенность изготовления.   |             |
|                                      | 4  | Производство холоднокатаного листа. Сортамент прокатной продукции. Характеристика продукции. Подготовка металла к холодной прокатке, удаление окалины. Характеристика агрегатов предназначенных для травления полосы. |             |
|                                      | 5  | Стали для автомобилестроения. Схемы прокатки. Технология производства конструкционного листа.   | 2           |
|                                      | 6  | Прокатка на непрерывных станах холодной прокатки. Их особенность и характеристика.  | 2           |
|                                      | 7  | Прокатка на реверсивных станах. Их особенность и характеристика.  | 2           |
|                                      | 8  | Дрессировка полосы. Назначение дрессировки полосы. Виды дрессировочных станов и их характеристика.  | 2           |
|                                      | 9  | Отделочные операции. Охлаждение полосы. Порезка полос на агрегатах резки. Упаковка и схемы упаковки прокатной продукции.  | 2           |
|                                      | 10   | Особенности и характеристика производства листовой продукции с различными покрытиями.   | 2           |
|                                      | 11   | Производство оцинкованного листа. Способы получения стали с металлическим покрытием.  | 2           |
|                                      | 12   | Производство и характеристика видов жести. Сортамент продукции. Технология производства жести .   | 2           |



| Наименование разделов и тем                     | Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)<br>(если предусмотрены) |  | Объем часов |
|---|--|--|-------------|
|   | 13   | Производство нержавеющей стали. Сортамент продукции. Технология производства нержавеющей стали.  | 2           |
|   | 14   | Производство листа из электротехнической стали. Сортамент продукции. Способы производства. Технологический процесс производства листа из электротехнической стали. | 2           |
|   | <b>Практические занятия</b>  |  |             |
|   | 1  | Дефекты тонких листов. Причины возникновения и способы их предупреждения   | 2           |
|   | 2  | Продольная и поперечная разнотолщинность холоднокатаной полосы причины возникновения и способы ее устранения   | 2           |
|   | 3  | Дефекты листов из сталей специального назначения. Причины возникновения и способы их предупреждения  | 2           |
|   | 4  | Нанесение неметаллических покрытий на сталь. Технологический процесс   | 2           |
|   | 5  | Контрольная работа   | 2           |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>  |  |             |
|   | 1  | Схема расположения оборудования стана холодной прокатки  | 4           |
|   | 2  | Схема расположения оборудования цеха нанесения покрытий на раскат  | 4           |
|   | 3  | Планетарные станы  | 4           |
|   | 4  | Технико-экономические показатели станов холодной прокатки  | 4           |
|   | 5  | Техника безопасности на станах холодной прокатки   | 4           |
| Тема 3.8 Производство специальных видов проката | <b>Содержание учебного материала</b>   |  |             |
|   | 1  | Классификация специальных видов проката.   | 2           |
|   | 2  | Характеристика станов для производства 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   | 2           |

| Наименование разделов и тем         | Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)<br>(если предусмотрены) |   | Объем часов |
|-------------------------------------|--|---|-------------|
|                                     |  | производства на профилегибочных станах профилегибочной продукции (профлист, металлочерепица и т.д)  |             |
|                                     | <b>Практические занятия</b>  |   |             |
|                                     | 1  | Производство специальных видов проката  | 2           |
|                                     | 2  | Технико-экономические показатели станов специального назначения   | 2           |
|                                     | <b>Самостоятельная работа</b>  |   |             |
|                                     | 1  | Перспективы развития производства специальных видов проката   | 4           |
| Тема 3.9 Производство стальных труб | <b>Содержание учебного материала</b>   |   |             |
|                                     | 1  | 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           |
|                                     | 2  | Автоматические станы для производства труб. Характеристика прокатного стана и его особенность. Основные технологические операции при производстве труб с применением автоматического стана.   | 2           |
|                                     | 3  | Пилигримовый и раскатной стан для производства труб. Характеристика прокатного стана и его особенность. Основные технологические операции.  | 2           |
|                                     | 4  | Редукционные и калибровочные станы для производства труб. Характеристика прокатного стана и его особенность. Основные технологические операции.   | 2           |
|                                     | 5  | Технология производства сварных труб. Особенность получения сварных труб их характеристика и основные технологические операции получения труб.  | 2           |
|                                     | 6  | Производство труб непрерывной печной сваркой. Особенность получения труб методом печной сварки его характеристика и основные технологические операции получения труб.   | 2           |
|                                     | 7  | Технологические схемы получения прямошовных сварных труб. Особенность метода получения прямошовных сварных труб его характеристика и основные технологические операции получения труб.  | 2           |
|                                     | 8  | Технологические схемы получения спиральношовных сварных труб. Особенность   | 2           |

| Наименование разделов и тем  | Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)<br>(если предусмотрены) |  | Объем часов |
|--|--|--|-------------|
|  |  | метода получения спиральношовных сварных труб его характеристика и основные технологические операции получения труб.   |             |
|  | 9  | Дефекты сварного шва   | 2           |
|  | 10   | Технология производства холоднодеформированных труб. Основные технологические операции при производстве холоднодеформированных труб. Типы станов применяемые для холодной прокатки труб. | 2           |
|  | <b>Практические занятия</b>  |  |             |
|  | 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           |
|  | 4  | Контрольная работа   | 2           |
|  | <b>Самостоятельная работа</b>  |  |             |
|  | 1  | Технико-экономические показатели работы трубопрокатных станов  | 10          |
| Тема 3.10 Производство металлических порошков  | <b>Содержание учебного материала</b>   |  |             |
|  | 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           |
| Тема 3.11 Виды ОМД (Ковка, горячая объемная штамповка, листовая штамповка, прессование, волочение) | <b>Содержание учебного материала</b>   |  |             |
|  | 1  | Сортамент, виды изделий полученных в процессе ковки, горячей объемной штамповки, листовой штамповки, прессования и волочения металла.  | 2           |
|  | 2  | Основные технологические операции используемые при объемной штамповки. Их особенность. Преимущества и недостатки перед другими видами ОМД.   | 2           |
|  | 3  | Исходный материал применяемый для листовой штамповки, его подготовка к листовой штамповке. Преимущества и недостатки перед другими видами ОМД.   | 2           |
|  | 4  | Ковка металла. Виды ковки. Основные технологические операции используемые при  | 2           |

| Наименование разделов и тем  | Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)<br>(если предусмотрены) |   | Объем часов |
|------------------------------|--|---|-------------|
|                              |  | ковке. Рабочий инструмент; его размеры и форма.   |             |
|                              | 5  | Исходная заготовка, применяемая для прессования изделий. Сущность метода прессования.   | 2           |
|                              | 6  | Волочение и особенности данного процесса. Инструмент применяемый при волочении. Его характеристика. Преимущества и недостатки перед другими видами ОМД. | 2           |
|                              | <b>Практические занятия</b>  |   |             |
|                              | 1  | Основные технологические операции, составляющие технологический процесс прессования.  | 2           |
|                              | 2  | Преимущества и недостатки различных видов ОМД.  | 2           |
|                              | <b>Самостоятельная работа</b>  |   |             |
|                              | 1  | Горячая объёмная штамповка исходный материал, его подготовка к горячей объёмной штамповке.  | 4           |
|                              | 2  | Область применения листовой штамповки и классификация изделий листовой штамповки.   | 4           |
|                              | 3  | Дефекты возникающие при ковке, волочении, прессовании, штамповке их причины и методы устранения.  | 4           |
| Тема 3.12 Новые процессы ОМД | <b>Содержание учебного материала</b>   |   |             |
|                              | 1  | Прокатка в вакууме и в нейтральных средах. Оборудование для прокатки в вакууме и в нейтральных средах.  | 2           |
|                              | 2  | Прокатка в ультразвуковом поле. Способы подвода ультразвуковых колебаний к валкам или к прокатываемой полосе.   | 2           |
|                              | <b>Самостоятельная работа</b>  |   |             |
|                              | 1  | Применение вакуума на всех стадиях технологического процесса.   | 4           |
|                              | 2  | Влияние ультразвука на трение, усилие прокатки, структуру и свойства металла.   | 4           |
| <b>Курсовой проект</b>       | <b>Практические занятия</b>  |   |             |
|                              | 1  | Историческая справка о прокатном цехе   | 2           |

| Наименование разделов и тем   | Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)<br>(если предусмотрены) |  | Объем часов |
|-------------------------------|--|--|-------------|
|                               | 2  | Сортамент прокатного стана.  | 2           |
|                               | 3  | Характеристика основного и вспомогательного оборудования цеха                          | 2           |
|                               | 4  | Технологический процесс производства продукции на стане                                | 2           |
|                               | 5  | Оборудование главной линии прокатного стана  | 2           |
|                               | 6  | Вспомогательное оборудование прокатного стана. Нагревательные устройства               | 2           |
|                               | 7  | Вспомогательное оборудование прокатного стана. Устройства для правки и резки проката   | 2           |
|                               | 8  | Вспомогательное оборудование прокатного стана. Оборудование для отделки проката        | 2           |
|                               | 9  | Вспомогательное оборудование прокатного стана. Оборудование для термообработки проката | 2           |
|                               | 10   | Выбор размеров заготовки. Фабрикация сляба.  | 2           |
|                               | 11   | Выбор схемы прокатки, калибровки валков.   | 2           |
|                               | 12   | Расчет режима обжатий  | 2           |
|                               | 13   | Составление технологической карты прокатки   | 2           |
|                               | 14   | Расчет скоростного режима прокатки   | 2           |
|                               | 15   | Построение скоростного графика прокатки  | 2           |
|                               | 16   | Расчет производительности прокатного стана   | 2           |
|                               | 17   | Расчет энергосиловых параметров прокатки   | 2           |
|                               | 18   | Составление таблицы энергосиловых параметров прокатки                                  | 2           |
|                               | 19   | Работа над чертежом оборудования стана   | 2           |
|                               | 20   | Построение калибров прокатных валков   | 2           |
| <b>Самостоятельная работа</b> |  |  |             |
|                               | 1  | Изучение технологической инструкции  | 4           |
|                               | 2  | Составление технологической карты процесса прокатки на стане                           | 4           |
|                               | 3  | Выполнение расчета режима обжатий  | 4           |
|                               | 4  | Выполнение расчета скоростного режима прокатки   | 4           |
|                               | 5  | Построение калибров в графическом редакторе КОМПАС                                     | 4           |

| Наименование разделов и тем                        | Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)<br>(если предусмотрены) |                                     | Объем часов |
|--|--|-------------------------------------|-------------|
|  | 6  | Оформление кп в соответствии с ЕСКД | 4           |
| Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет |  |                                     |             |
| <b>Всего часов:</b>                                |  |                                     | <b>532</b>  |

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

### **4.1. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ**

Реализация программы междисциплинарного курса предполагает наличие учебного кабинета теоретического обучения «Технологических процессов обработки металлов давлением».

#### **Оборудование учебного кабинета:**

посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);  
рабочее место преподавателя;  
комплект нормативно-технической документации;  
комплект учебно-методической документации;  
макеты станов, прокатных валков.

#### **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;

**практические занятия** проводятся в кабинете «Технологических процессов 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:** дифференцированный зачет

#### **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. Полухин П.И. Прокатное производство. М, Металлургия 1983г.
2. Сафьян М.М. Технология процессов прокатки и волочения. К., Высшая школа, 1998г.
3. Будава А.А. Профилирование прокатных валков. К., Высшая школа 1986г.



4. Челноков Н.М. Технология горячей обработки материалов. М., Металлургия, 1981

**Дополнительные источники:**

1. Диомидов Б.Б. Калибровка прокатных валков: Учебное пособие. М., Металлургия, 1970 – 311с.

2. Литовченко Н.В. Калибровка профилей и прокатных валков. М., металлургия 1990 – 432с.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

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<br>(освоенные умения, усвоенные знания)  | Основные показатели оценки результатов  | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения   |
|--|---|---|
| <b>уметь:</b>  |   |   |
| 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;<br>обоснованный выбор необходимого вида и режима термической обработки;<br>грамотное использование справочных данных и научно-технической документации при назначении режима термообработки; | Выполнение практического задания в соответствии с требованиями к нему;<br>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  |   |   |
| <b>знать:</b>  |   |   |
| особенности технологического производства продукции различного сортамента;   | анализ влияния различных видов термообработки на структуру и свойства стали;<br>решение производственных ситуаций с учетом технологии производства, видов и режимов термообработки изделий;<br>применение мер по предотвращению и исправлению брака при термической обработке;  | Контрольная тестовая работа.<br>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   |   |   |