

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**ОП.07 ОСНОВЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**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 ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 ОСНОВЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

## 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – рабочая программа) **ОП.07 Основы металлургического производства** 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 учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины (междисциплинарного курса) обучающийся должен

### уметь:

выбирать стали и сплавы на основе анализа их свойств для конкретного применения в производстве;

### знать:

перспективы развития металлургического производства;

способы получения и рафинирования металлов и сплавов, методы упрочнения и переработки;

принципы построения технологических процессов изготовления изделий из металлов и сплавов;

величины, характеризующие деформацию, и их оптимальное значение при разных способах 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 учебной дисциплины:**

всего – 324 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 324 часа, включая:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающихся – 222 часа;  
самостоятельной работы обучающихся – 102 часа.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения рабочей программы учебной дисциплины 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 1.1.	Планировать производство и организацию технологического процесса в цехе обработки металлов давлением.
ПК 1.2.	Планировать грузопотоки продукции по участкам цеха.
ПК 1.3.	Координировать производственную деятельность участков цеха с использованием программного обеспечения, компьютерных и коммуникационных средств.
ПК 1.4.	Организовывать работу коллектива исполнителей.
ПК 1.5.	Использовать программное обеспечение по учету и складированию выпускаемой продукции.
ПК 1.6.	Рассчитывать и анализировать показатели эффективности работы участка, цеха.
ПК 1.7.	Оформлять техническую документацию на выпускаемую продукцию.
ПК 1.8.	Составлять рекламации на получаемые исходные материалы.
ПК 2.1.	Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса.
ПК 2.2.	Проверять исправность и оформлять техническую документацию на технологическое оборудование.
ПК 2.3.	Производить настройку и профилактику технологического оборудования.
ПК 2.4.	Выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса.
ПК 2.5.	Эксплуатировать технологическое оборудование в плановом и аварийном режимах.
ПК 2.6.	Производить расчеты энергосиловых параметров оборудования.
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.
ПК 4.1.	Выбирать методы контроля, аппаратуру и приборы для контроля качества продукции.
ПК 4.2.	Регистрировать и анализировать показатели автоматической системы управления технологическим процессом.
ПК 4.3.	Оценивать качество выпускаемой продукции.
ПК 4.4.	Предупреждать появление, обнаруживать и устранять возможные дефекты выпускаемой продукции.
ПК 4.5.	Оформлять техническую документацию при отделке и контроле выпускаемой продукции.
ПК 5.1.	Организовывать и проводить мероприятия по защите работников от негативного воздействия производственной среды.
ПК 5.2.	Проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на участках цехов обработки металлов давлением.
ПК 5.3.	Создавать условия для безопасной работы.
ПК 5.4.	Оценивать последствия технологических чрезвычайных ситуаций и стихийных явлений на безопасность работающих.
ПК 5.5.	Оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим.
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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Тематический план учебной дисциплины ОПД.07 Основы металлургического производства

Коды компетенций	Наименование тем	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение учебной дисциплины				
			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 1.1 – 5.5, ОК. 1-9	<b>Тема 1.1</b> Сырые материалы для производства чугуна	32	20	6		12	
ПК 1.1 – 5.5, ОК. 1-9	<b>Тема 1.2</b> Подготовка руд к плавке	49	32	12		17	
ПК 1.1 – 5.5, ОК. 1-9	<b>Тема 1.3</b> Конструкция доменной печи и ее вспомогательных устройств	20	16	6		4	
ПК 1.1 – 5.5, ОК. 1-9	<b>Тема 1.4</b> Основа доменного процесса и продукты доменной плавки	26	14	8		12	
ПК 1.1 – 5.5, ОК. 1-9	<b>Тема 2.1</b> Прямое получение железа	16	10	6		6	
ПК 1.1 – 5.5, ОК. 1-9	<b>Тема 3.1</b> Производство стали в конвертерах и мартеновских печах	72	48	16		18	



<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
ПК 1.1 – 5.5, ОК. 1-9	<b>Тема 3.2</b> Производство стали в электропечах.	18	14	4		4	
ПК 1.1 – 5.5, ОК. 1-9	<b>Тема 3.3</b> Разливка стали	15	12	4		3	
ПК 1.1 – 5.5, ОК. 1-9	<b>Тема 4.1</b> Теоретические основы обработки металлов давлением. Нагрев металла перед обработкой давлением	38	28	6		10	
ПК 1.1 – 5.5, ОК. 1-9	<b>Тема 4.2</b> Процессы обработки металлов давлением	38	28	8		10	
Промежуточная аттестация: -, -, экзамен							
<b>Всего часов:</b>		<b>282</b>	<b>190</b>	<b>90</b>		<b>92</b>	

### 3.2 Содержание обучения по учебной дисциплине ОП.07 Основы металлургического производства

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
1	2		3
I семестр			
Тема 1.1 Сырые материалы для производства чугуна	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	Введение. Значение металлургии и металлообработки в народном хозяйстве страны.	2
	2	Перспективы развития. Необходимость кардинального повышения качества металлопродукции, решения вопросов экологии и охраны окружающей среды.	2
	3	Состав шихты для выплавки чугуна и назначение составляющих шихты.	2
	4	Характеристика железных руд. Требования, предъявляемые к рудам.	2
	5	Флюсы доменного производства, требования к ним. Пути экономии шихтовых материалов. Топливо доменных печей, требования к нему.	2
	6	Характеристика кокса, роль кокса в доменном процессе.	2
	7	Процесс получения кокса, критерии оценки его качества. Пути экономии кокса.	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1	Характеристика руды.	2
	2	Материалы для производства чугуна.	2
	<b>Практические работы</b>		
	1	Месторождения железных и марганцевых руд.	2
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	1	Заменители кокса: пылеугольное топливо, форсованный кокс и жидкое топливо	6
	2	Техника безопасности при работе с металлургическим топливом	6
Тема 1.2 Подготовка руд к плавке	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	Значение качества подготовки руд к плавке. Современная схема подготовки.	2
	2	Дробление и измельчение руды	2
	3	Грохочение и подготовка руды к обогащению. Оборудование для подготовительных процессов.	2

	4	Обогащение руд, его необходимость. Выбор оптимальной технологической схемы обогащения.	2
	5	Обжиг, его суть, печи для обжига. Усреднения, его значение и суть.	2
	6	Способы окускования руд: агломерация, производство окатышей.	2
	7	Технология получения агломерата и окатышей, технико - экономическая эффективность их использования. Дальнейшее усовершенствование сырья.	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1	Подготовка руд к плавке.	2
	2	Характеристика способов обогащения и применяемого оборудования.	4
	3	Качество агломерата	2
	4	Качество окатышей	2
	5	Контрольная работа	2
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	1	Значение качества подготовки железорудного сырья к доменной плавке.	6
	2	Плавление шихты, кристаллизация расплава и образование конечной микроструктуры агломерата	4
	3	Удаление вредных примесей из шихты при спекании руд и концентратов	4
	4	Сравнение металлургических свойств агломерата и окатышей	3
<b>II семестр</b>			
Тема 1.3 Конструкция доменной печи и ее вспомогательных устройств	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	Профиль доменной печи, устройство основных частей. Огнеупорная кладка и требования к ней.	2
	2	Охлаждение доменной печи. Конструкция и режим работы воздухонагревателей.	2
	3	Загрузка доменной печи. Рудный двор и бункерная эстакада.	2
	4	Устройство и принцип работы засыпных аппаратов различной конструкции. Литейный двор и его оборудование.	2
	5	Устройство и принцип работы разливочных машин.	2

1	2		3
	6	Защита окружающей среды от загрязнения промышленными отходами доменного производства. Техника безопасности в доменных цехах.	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1	Работа доменной печи	2
	2	Очистка доменного газа.	2
	<b>Практические работы</b>		
	1	Конструкция доменной печи и ее вспомогательных устройств.	2
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	1	Принцип работы доменной печи и ее вспомогательных устройств.	4
Тема 1.4 Основа доменного процесса и продукты доменной плавки	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	Процессы, происходящие в доменной печи. Физико - химические основы восстановительных процессов доменной плавки.	2
	2	Поведение фосфора и серы при выплавке чугуна. Ведение доменного процесса.	2
	3	Комплексная автоматизация доменного процесса.	2
	4	Продукты доменной плавки: основные и вспомогательные, их использование.	2
	5	Технико - экономические показатели работы доменной печи, пути их улучшения.	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1	Контроль за работой печи.	2
	2	Продукты доменного производства	2
	3	Пути интенсификации доменного процесса.	2
	<b>Практические работы</b>		
	1	Производство чугуна	2
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	1	Задувка и нормальная работа печи.	6
	2	Продукты доменной плавки	6

1	2	3
Тема 2.1 Прямое получение железа	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1 Назначение процесса прямого получения железа. Преимущества и недостатки.	2
	2 Производство губчатого железа газообразным восстановителем в тонком слое, твердым углеродом, их особенности.	2
	<b>Практические занятия</b>	
	1 Прямое получение железа	2
	2 Производство крицы. Прямое получение жидкой стали	2
	3 Металлургия чугуна	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	
	1 Способы прямого получения железа	6
Тема 3.1 Производство стали в конвертерах и в мартеновских печах	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1 Суть процесса получения стали. Классификация сталеплавильных процессов.	2
	2 Сырьевые материалы сталеплавильных процессов. Сталеплавильные шлаки, их роль в процессе выплавки стали.	2
	3 Основные реакции сталеплавильных процессов.	2
	4 Газы, неметаллические включения, их влияние на качество металла и способы их устранения. Суть и способы раскисления стали.	2
	5 Суть кислородно - конвертерного процесса.	2
	6 Устройство кислородного конвертора с верхней продувкой.	2
	7 Подача кислорода в конвертер. Технология плавки.	2
	8 Конверторный процесс с донной и комбинированной продувкой.	2
	9 Техничко - экономические показатели конвертерного процесса.	2
	10 Суть мартеновского процесса. Устройство мартеновской печи и принцип ее работы	2
	11 Тепловая работа и топливо печи.	2
	12 Технология плавки в мартеновских печах.	2
	13 Двухванные мартеновские печи.	2
	14 Техничко-экономические показатели мартеновского процесса.	2
	15 Техника безопасности при работе в мартеновских цехах.	2
	16 Защита окружающей среды от загрязнения мартеновским производством.	2

1	2	3
	<b>Практические занятия</b>	
	1 Процессы сталеплавильных печей	2
	2 Производство стали в конвертерах	2
	3 Разновидности кислородно - конвертерного процесса.	2
	4 Производство стали в мартеновских печах	2
	5 Автоматизация управления тепловым режимом мартеновской печи.	2
	6 Разновидности мартеновского процесса.	2
	7 Пути совершенствования мартеновского процесса.	2
	8 Контрольная работа	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	
	1 Пути повышения качества стали	6
	2 Контроль плавки и автоматизация кислорода-конвертерного процесса	6
	3 Устройство для очистки конвертерных газов	4
	4 Разновидности мартеновского процесса, их характеристика	4
	5 Особенности технологии мартеновской плавки	4
Тема 3.2 Производство стали в электрических и индукционных печах	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1 Суть процесса выплавки стали в электропечах, классификация дуговых печей.	2
	2 Устройство дуговой печи. Сырьевые материалы, требования к ним.	2
	3 Технология плавки.	2
	4 Современная технология выплавки стали в сверхмощных печах. Устройство печи с эркерным выпуском.	2
	6 Выплавка стали в индукционных печах.	2
	<b>Практические работы</b>	
	1 Производство стали	2
	<b>Практические занятия</b>	
	1 Производство стали в электропечах	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	
	1 Характеристика способов получения стали, устройство печей, технология выплавки	4

1	2		3
Тема 3.3 Разливка стали	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	Оборудование при разливке стали. Разливка стали сверху и сифоном.	2
		Дефекты слитков и их влияние на качество заготовки.	
	2	Непрерывная разливка стали, типы машин непрерывной разливки заготовок (МНЛЗ), их основные узлы.	2
	3	Преимущества непрерывной разливки стали. Перспективы совместимости непрерывной разливки с прокаткой.	2
	4	Литейно-прокатный модуль	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1	Разливка стали	2
	2	Виды МНЛЗ.	2
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	1	Дефекты литой заготовки и их влияние на качество проката.	3
<b>III семестр</b>			
Тема 4.1 Теоретические основы обработки металлов давлением. Нагрев металла перед обработкой давлением	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	Суть обработки металлов давлением.	2
	2	Деформация, виды. Влияние различных факторов на пластичность.	2
	3	Основные законы пластической деформации.	2
	4	Холодная обработка металлов давлением.	2
	5	Горячая обработка металлов давлением.	2
	6	Основы обработки металлов давлением	2
	7	Нагрев металла. Назначение нагрева.	2
	8	Понятие о температурном интервале нагрева. Режим нагрева.	2
	9	Пламенные нагревательные печи камерного типа.	2
	10	Пламенные нагревательные печи методического типа.	2
	11	Электронагревательные устройства.	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1	Пластическая деформация	2

1	2		3
	2	Дефекты нагрева.	2
	3	Виды нагревательных устройств	
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	1	Контроль температуры нагрева	6
	2	Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла	4
Тема 4.2 Процессы обработки металлов давлением	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	Прокатка, суть. Основные величины характеризующие процесс прокатки.	2
	2	Инструмент и оборудование прокатного производства.	2
	3	Классификация прокатных станов. Главная линия прокатного стана	2
	4	Вспомогательное оборудование прокатных станов.	2
	5	Волочение, суть процесса, преимущество и недостатки. Технологический процесс волочения, применяемого оборудования.	2
	6	Прессование, суть, преимущество и недостатки процесса. Технологическая схема	2
	7	Ковка. Основные операции свободной ковки. Оборудование для процесса свободной ковки.	2
	8	Объемная штамповка, преимущество и недостатки процесса штамповки	2
	9	Инструмент и оборудование при горячей штамповке	2
	10	Холодная листовая штамповка. Формоизменяющие и разделительные операции холодной штамповки. Новые виды листовой штамповки.	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1	Общая схема прокатки.	2
	2	Виды прокатки. Сортамент проката.	2
	3	Волочение и прессование	2
	4	Контрольная работа	2
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	1	Виды прокатки. Выбор вида прокатки для изготовления определенного сортамента.	2
	2	Технологический процесс прокатки сортового проката	4
	3	Технологический процесс прокатки листового проката	4



## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие учебного кабинета «Основы металлургического производства».

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 учебного кабинета и рабочих мест кабинета:**

посадочные места по количеству обучающихся;  
рабочее место преподавателя;  
комплект учебно-методической документации.

#### **Технические средства обучения:**

компьютер, программное обеспечение общего и профессионального назначения;  
мультимедиа-проектор;  
обучающие видеофильмы.

### **4.2 Общие требования к организации образовательной деятельности**

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

Преподавание учебной дисциплины 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 металлургического производства» по специальности должно предшествовать освоению профессиональных модулей или изучается параллельно.

**Теоретические занятия** должны проводиться в учебном кабинете «Основы металлургического производства» 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 учебной дисциплины. 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. Линчевский Б.В., Соболевский А. Л., Кальменев А.А., «Металлургия чёрных металлов»: Учебник для техникумов - 3-е изд., Перераб. и доп. М .: Metallurgia, 1999, 336 с.
2. Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М. «Общая металлургия»: Учебник для вузов - четвёртый издание перераб. и доп. М .: Metallurgia, 1985, 478 с.
3. Чернега Д.Ф. «Основы металлургического производства металлов и сплавов»: Учебник - М.: Высшая школа, 2006 - 503с.

Дополнительные источники:

1. Полтавец В.В. «Доменное производство»: Учебник для техникумов - второй изд., Перераб и доп. М .: Metallurgia, 1981, 416 с.
2. Строганов А.И., Рысс М.А. «Производство стали и феросплавов»: Учебник для техникумов - второй изд., Перераб. и доп. М .: Metallurgia, 1979, 497с.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
<b>умения:</b>		
выбирать стали и сплавы на основе анализа их свойств для конкретного применения в производстве;	Умеет анализировать свойства сплавов, знает влияние легирующих добавок на качество стали.	Выполнение практического задания в соответствии с требованиями к нему; Наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях.
<b>знания:</b>		
перспективы развития металлургического производства;	Знает принципы развития металлургического производства	письменный опрос
способы получения и рафинирования металлов и сплавов, методы упрочнения и переработки;	Знает принципы получения стали, способы повышения качества и придания технологических свойств	тестирование, письменный опрос
принципы построения технологических процессов изготовления изделий из металлов и сплавов;	Знает принципы построения технологических схем изготовления прокатной продукции.	тестирование, контроль знаний по карточкам, письменный опрос
величины, характеризующие деформацию, и их оптимальное значение при разных способах обработки металлов давлением.	Знает основные формулы и методы решения задач.	тестирование, письменный опрос