

Министерство общего и профессионального образования Ростовской области
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Ростовской области
«Белокалитвинский гуманитарно-индустриальный техникум»

Приложение 3.35

**к ОПОП по специальности
22.02.11 Обработка металлов
в металлургическом производстве**

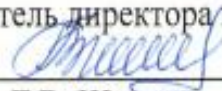
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 «Выполнение работ по профессии 103188 Оператор линии по обработке цветных металлов»

МДК 04.01 Технологические процессы обработки цветных металлов
МДК 04.02 Технологическое оборудование обработки цветных металлов
МДК 04.03 Стандартизация и сертификация в обработке цветных металлов

ОДОБРЕНО
Цикловой комиссией
22.02.11 Обработка металлов
в металлургическом производстве
Протокол № 8
от « 09 » апреля 2026 г.

Председатель  С.В.Вдовенко

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УМР

Г.В. Шматко

« 10 » апреля 2026 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 22.02.11 «Обработка металлов в металлургическом производстве», утверждённым приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 10 июля 2025 г. № 528, учебным планом, требованиями единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2026 Выпуск №8 (Раздел ЕТКС «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства» - Оператор линии по обработке цветных металлов 3-го разряда)

Организация разработчик: ГБПОУ РО «БГИТ»

Разработчики:

Самойленко Анна Альбертовна, преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ РО «БГИТ»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля	4
1.2. Перечень общих компетенций	4
1.3. Перечень профессиональных компетенций	4
1.4. В результате освоения профессионального модуля студент должен:	5
1.5. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля	14
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
2.1. Структура профессионального модуля	15
2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля	16
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	80
3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрено наличие следующего специального помещения:	80
3.2. Информационное обеспечение реализации программы	85
3.2.1. Печатные издания.....	86
3.2.2. Электронные издания.....	87
3.2.3. Электронные образовательные ресурсы	88
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	89

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Выполнение работ по профессии 103188 Оператор линии по обработке цветных металлов» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.2. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
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 правовой и 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 российских духовно-нравственных 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 иностранных языках.

1.3. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 04	Выполнение работ по профессии 103188 Оператор линии по обработке цветных металлов
ПК 4.1.	Налаживать и запускать технологическую линию по обработке цветных металлов

ПК 4.2	Управлять ходом технологического процесса, контролируя и регулируя параметры
ПК 4.3	Осуществлять техническое обслуживание оборудования линии и устранять мелкие неисправности
ПК 4.4	Контролировать качество выпускаемой продукции и оформлять необходимую документацию
ПК 4.5	Соблюдать требования охраны труда и производственной безопасности при работе на линии

1.4.В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Код ОК, ПК	Показатели освоения компетенции		
	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);	– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном	–
ОК 02	– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходи-	– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходи-	–

	мые источники информации; – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;	мые источники информации; – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;	
ОК 03	– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – применять современную научную профессиональную терминологию; – определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; – выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;	– содержание актуальной нормативно-правовой документации; – современная научная и профессиональная терминология; – возможные траектории профессионального развития и самообразования; – основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности;	–

	– определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования; – презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; – определять источники достоверной правовой информации; – составлять различные правовые документы; – находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; – оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта.	– правила разработки презентации; – основные этапы разработки и реализации проекта.	
ОК 04	– организовывать работу коллектива и команды; – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	– психологические основы деятельности коллектива; – психологические особенности личности.	–
ОК 05	– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном	– правила оформления документов; – правила построения устных сообщений; – особенности соци-	–

	языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе.	ального и культурного контекста.	
ОК 06	– проявлять гражданско-патриотическую позицию; – демонстрировать осознанное поведение; – описывать значимость своей специальности; – применять стандарты антикоррупционного поведения.	– сущность гражданско-патриотической позиции; – традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации международных и межрелигиозных отношений; – значимость профессиональной деятельности по специальности; – стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	–
ОК 07	– соблюдать нормы экологической безопасности; – определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; – организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства; – организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;	– правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; – основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; – пути обеспечения ресурсосбережения; – принципы бережливого производства; – основные направления изменения климатических условий региона; – правила поведения в чрезвычайных ситуациях.	–

	– эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.		
ОК 08	– использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; – применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; – пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной по специальности.	– роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; – основы здорового образа жизни; – условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья по специальности; – средства профилактики перенапряжения.	–
ОК 09	– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; – строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; – кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируе-	– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – особенности произношения; – правила чтения текстов профессиональной направлен-	–

	мые); – писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	ности.	
ПК 4.1	– Читать и понимать технологические схемы и чертежи линии. – Выполнять визуальный осмотр оборудования на предмет повреждений и утечек. – Подключать и отключать линию от источников питания (электроэнергия, сжатый воздух, вода). – Производить замену изношенных или поврежденных деталей (фильтры, уплотнения, режущий инструмент). – Использовать контрольно-измерительные приборы для настройки параметров. – Правильно применять смазочные материалы. – Выполнять предпусковые проверки. – Работать с панелью управления линии, вводить и корректировать параметры.	– Устройство, принцип действия и основные узлы технологической линии. – Виды используемого инструмента и оснастки. – Основные виды цветных металлов и сплавов, их свойства, влияющие на процесс обработки. – Технологические схемы и режимы обработки. – Порядок запуска и остановки линии. – Основные правила эксплуатации оборудования. – Назначение и принцип работы контрольно-измерительных приборов. – Требования нормативной документации к запуску оборудования.	– Выполнения подготовительных операций перед запуском линии (проверка наличия и исправности инструмента, оснастки, расходных материалов). – Выполнения монтажа/демонтажа отдельных узлов оборудования в соответствии с инструкцией. – Выполнения первоначальной настройки параметров линии (скорость подачи, температура, давление) согласно технологическому регламенту. – Проведения тестового запуска линии с контролем основных показателей. – Работы с пусконаладочным оборудованием и инструментами.
ПК 4.2	– Технологические режимы обработки	– Читать и интерпретировать показания	– Ведения технологического процесса

	цветных металлов. – Влияние изменения параметров (температуры, давления, скорости) на качество продукции. – Принцип действия систем автоматического управления и регулирования. – Основные виды дефектов, возникающих в процессе обработки, и их причины. – Сигналы и коды ошибок системы управления. – Правила ведения оперативной документации. – Основы производственной логики и причинно-следственных связей в технологическом процессе.	контрольно-измерительных приборов. – Определять отклонения параметров процесса от заданных значений. – Регулировать скорость подачи материала, температуру, давление, скорость вращения и другие параметры в соответствии с технологическим регламентом. – Распознавать признаки нарушения хода процесса (изменение шума, вибрации, запаха). – Принимать меры по устранению мелких отклонений в ходе процесса. – Вести оперативную документацию. – Взаимодействовать с мастером или оператором более высокой квалификации при возникновении нештатных ситуаций.	обработки цветных металлов в автоматическом и ручном режимах. – Наблюдения за показаниями контрольно-измерительных приборов (температура, давление, скорость, натяжение) в ходе работы линии. – Выполнения корректировки параметров процесса для поддержания заданного качества продукции. – Своевременного реагирования на сигналы системы управления и аварийные оповещения. – Ведения журнала оператора (запись параметров, замечаний, выполненных действий).
ПК 4.3	– Устройство и назначение основных узлов и механизмов оборудования линии. – Графики планово-предупредительного ремонта (ППР). – Виды смазочных материалов и их назначение.	– Проводить ежедневный, еженедельный осмотр оборудования. – Выявлять видимые неисправности и повреждения. – Выполнять очистку оборудования от загрязнений. – Смазывать трущиеся	– Выполнения плановых осмотров оборудования. – Проведения смазочных работ согласно графику ТО. – Выполнения мелкого ремонта (замена прокладок, уплотнений, очистка фильтров, протяжка болтовых соедине-

	– Основные неисправности оборудования и способы их устранения. – Правила безопасного выполнения работ по ТО. – Использование ручного, слесарного и электроинструмента. – Понимание схем смазки и обслуживания.	– ...ся части в соответствии со схемой смазки. – Заменять расходные материалы (фильтры, сетки). – Выполнять мелкие регулировки (натяжение ремней, подшипников). – Демонтировать и монтировать отдельные узлы для проведения ТО. – Оформлять акты выполненных работ по ТО.	– ...ний). – Использования ручного и электроинструмента для обслуживания. – Работы с технической документацией (инструкции по эксплуатации, ТО).
ПК 4.4	– Читать чертежи изделий, понимать требования к размерам, допускам, качеству поверхности. – Выбирать и применять соответствующие контрольно-измерительные инструменты. – Проводить измерения с необходимой точностью. – Визуально оценивать качество поверхности. – Выявлять типовые дефекты продукции. – Сравнивать полученные результаты с установленными стандартами или образцами. – Оформлять документацию по контролю качества (протоколы, отчеты).	– Основные виды цветных металлов и сплавов, их свойства. – Требования стандартов и технических условий на выпускаемую продукцию. – Основные виды дефектов продукции и их причины. – Правила пользования контрольно-измерительным инструментом. – Методы визуального контроля. – Порядок оформления документации по качеству. – Основы метрологии.	– Выполнения периодического контроля размеров, формы, внешнего вида продукции в соответствии с требованиями стандартов или чертежей. – Использования измерительного инструмента (штангенциркуль, микрометр, линейка, нутромер). – Визуальной оценки качества поверхности (наличие трещин, царапин, забоин). – Оформления результатов контроля (заполнение чек-листов, журналов). – Взаимодействия со службой ОТК.

	– Сообщать о выявленных несоответствиях руководству.		
ПК 4.5	– Законодательные и нормативные акты по охране труда. – Правила внутреннего трудового распорядка. – Инструкции по охране труда для оператора линии. – Основные виды опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте. – Правила пользования СИЗ. – Правила электробезопасности, пожарной безопасности. – Основы оказания первой помощи. – Порядок действий в аварийных ситуациях. – Экологические аспекты производства.	– Правильно применять выданные СИЗ (спецодежда, спецобувь, очки, перчатки, респиратор). – Соблюдать правила передвижения по территории цеха. – Правильно пользоваться электроинструментом и приспособлениями. – Знать и соблюдать требования пожарной безопасности. – Знать местонахождение первичных средств пожаротушения и аптечки. – Уметь оказывать первую помощь пострадавшему. – Сообщать об угрозах безопасности и происшествиях. – Соблюдать правила личной гигиены.	– Работы в условиях, соответствующих требованиям охраны труда. – Использования средств индивидуальной защиты (СИЗ). – Применения безопасных приемов труда при выполнении операций. – Действий в аварийных ситуациях (пожар, травма, поломка оборудования). – Участия в инструктажах по охране труда.

В рамках освоения рабочей программы профессионального модуля осуществляется практическая подготовка обучающихся.

Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении рабочей программы профессионального модуля в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций.

Организация образовательного процесса в форме практической подготовки осуществляется при проведении практических занятий и практики (учебной и производственной).

1.5. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов: **688** часов

Из них на освоение МДК: **310** часов,

на практики: **360** часов,

в том числе учебную: **72** часа,

производственную: **288** часов

промежуточная аттестация: **18** часов,

в том числе, самостоятельная работа **10** часов

консультации - **2** часа,

экзамен по модулю – **6** часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональ- ных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарн ый объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.								
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем								Самосто ятельна я работа
			Обучение по МДК				Практическая подготовка		Консульта ции	Квалификац ионный экзамен	
			Всего	В том числе			Практики				
	Лабора торных и практи ческих занятий	Из них в форме практи ческой подгот овки		Курсовых работ (проектов)	Учебная	Производст венная					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОК.01-ОК.09 ПК 4.2, ПК 4.4	Раздел 1. МДК 04.01 Технологи- ческие процессы обработки цветных металлов	136	136	60	60	-	-	-	-	-	-
ОК.01-ОК.09 ПК 4.1, ПК 4.3, 4.5	Раздел 2. МДК 04.02 Технологи- ческое оборудование обработки цветных металлов	118	118	51	51	-	-	-	-	-	-
ОК.01-ОК.09 ПК 4.4	Раздел 3. МДК 04.03 Стандартиза- ция и сертификация в обработке цветных металлов	56	56	16	16	-	-	-	-	-	-
ОК.01-ОК.09 ПК 4.1 – ПК 4.5	Практическая подготовка	Учебная практика	72				72	-	-	-	-
		Производственна я практика (по профилю специальности), часов	288				288	-	-	-	
	Промежуточная аттестация		18		-	-	-	-	2	6	10
	Всего:		688	310		-	72	288	2	6	10

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах/практическая подготовка	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1 МДК 04.01 Технологические процессы обработки цветных металлов			
V семестр			
Тема 1 Введение в обработку цветных металлов	Содержание	8	
	1. Обзор основных цветных металлов и их сплавов	2	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.4 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09
	2. Физические, механические и химические свойства цветных металлов, определяющие технологические возможности.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Лабораторная работа «Изучение образцов основных цветных металлов и сплавов»	2	
	2. Практическое занятие «Демонстрация свойств и работа со справочниками»	2	
Тема 1.1 Обзор основных цветных металлов и их сплавов	Содержание		
	1. Введение в тему: значение цветных металлов в современной промышленности. 2. Основные группы цветных металлов: а. Легкие металлы (алюминий, магний, титан). б. Медные сплавы (латуни, бронзы). с. Тяжелые цветные металлы (цинк, свинец, никель). д. Легирующие элементы (добавки в сплавы). 3. Краткая характеристика важнейших сплавов каждого металла (дюралюминий, силумин, латунь ЛС59, бронза БрАЖ, нержавеющая	2	ПК 4.1 ОК 01 ОК 05

	сталь как сплав с никелем и др.). 4. Основные марки и обозначения сплавов. 5. Промышленное значение и перспективы использования каждого металла и сплава.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 1.2 Свойства цветных металлов	Содержание		
	1. Физические свойства: плотность, температура плавления, теплопроводность, электропроводность, цвет. 2. Механические свойства: прочность (предел текучести, временное сопротивление), твердость, пластичность (относительное удлинение, сужение), упругость, ударная вязкость, усталостная прочность, ползучесть. 3. Химические свойства: коррозионная стойкость в различных средах (атмосферной, водной, кислотной, щелочной), химическая активность. 4. Взаимосвязь свойств с технологическими процессами: как высокая пластичность влияет на прокатку и волочение, как температура плавления влияет на литье, как коррозионная стойкость влияет на выбор применения. 5. Сравнительная таблица основных свойств цветных металлов и сталей.	2	ПК 4.2 ОК 02 ОК 07
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 1.3 Лабораторная работа «Изучение образцов основных цветных металлов и сплавов»	Содержание		
	1. Работа в группах с наборами образцов различных цветных металлов и сплавов (алюминиевые сплавы, медные сплавы, титан, магний, никелевые сплавы и т.д.). 2. Визуальный осмотр образцов: цвет, текстура поверхности, наличие маркировки. 3. Тактильные ощущения: вес (плотность), температура поверхности. 4. Изучение сопроводительной документации к образцам (марка сплава, основные свойства, область применения). 5. Сравнение внешнего вида и плотности разных металлов.	2	ПК 4.4 ОК 04 ОК 09

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 1.4 Практическое занятие «Демонстрация свойств и работа со справочниками»	Содержание		
	1. Демонстрация основных свойств: а. Пластичность: сгибание образцов проволоки (медь, алюминий), пластичность листа. б. Твердость: царапание образцов (сравнение твердости алюминия и латуни). с. Коррозионная стойкость: демонстрация образцов, подвергшихся воздействию агрессивных сред (окисление алюминия). 2. Работа со справочными материалами: а. Изучение справочников по свойствам цветных металлов и сплавов (ГОСТы, каталоги производителей). б. Поиск информации о конкретных марках сплавов, их химическом составе, механических свойствах, областях применения. с. Упражнения по поиску информации: "Найдите свойства сплава Д16", "Какая температура плавления у алюминия?", "Где применяется бронза БрОЦС?".	2	ПК 4.1 ПК 4.2 ОК 02 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 2 Основные виды обработки цветных металлов давлением	Содержание	40	
	1. Введение в обработку давлением. Холодная и горячая деформация.	2	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03
	2. Прокатка цветных металлов (листы, полосы).	2	
	3. Прокатка цветных металлов (прутки, трубы).	2	
	4. Волочение цветных металлов (проволока, трубы, прутки).	2	
	5. Экструзия (прессование) цветных металлов (профили, трубы).	2	
	6. Ковка и штамповка цветных металлов.	2	
	7. Влияние обработки давлением на структуру и свойства цветных	2	

	металлов.		ОК 05 ОК 07 ОК 09
	8. Оборудование для обработки цветных металлов давлением	2	
	9. Специальные виды обработки давлением.	2	
	10. Обработка давлением тугоплавких и высокопрочных цветных металлов (титан, тугоплавкие сплавы).	2	
	11. Экономические аспекты обработки цветных металлов давлением.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	18	
	1. Практическое занятие «Изучение технологических карт обработки давлением»	2	
	2. Практическое занятие «Ознакомление с образцами продукции и дефектами обработки давлением»	2	
	3. Практическое занятие «Моделирование процессов обработки давлением (на основе видеоматериалов и схем)»	2	
	4. Практическое занятие «Расчет параметров обработки давлением»	4	
	5. Практическое занятие «Комплексный анализ технологического процесса»	4	
	6. Практическое занятие «Решение комплексных задач»	4	
Тема 2.1 Введение в обработку давлением. Холодная и горячая деформация.	Содержание		
	1. Понятие обработки давлением: пластическая деформация металлов под действием внешних сил. 2. Преимущества обработки давлением по сравнению с другими методами (например, литьем, механической обработкой). 3. Классификация основных видов обработки давлением. 4. Холодная деформация: определение, особенности, преимущества (улучшение механических свойств, получение точных размеров) и недостатки (повышение твердости, снижение пластичности, увеличение усилий). 5. Горячая деформация: определение, особенности, преимущества (снижение усилий, возможность получения больших деформаций, снятие внутренних напряжений) и недостатки (окисление, окалина, худшая	2	ПК 4.1 ОК 01 ОК 07

	точность размеров). 6. Понятие рекристаллизации и ее роль в горячей деформации. 7. Влияние температуры на пластичность и прочность металлов.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 2.2 Прокатка цветных металлов (листы, полосы).	Содержание		
	1. Принцип прокатки: вращение валков, захват металла и изменение его формы. 2. Виды прокатных станов: двухвалковые, многовалковые (для получения тонких листов). 3. Процесс прокатки листов и полос: горячая и холодная прокатка. 4. Получаемые изделия: листы различной толщины, полосы (для последующего изготовления труб, профилей). 5. Особенности прокатки цветных металлов: низкая температура плавления, склонность к налипанию, необходимость использования специальных смазок. 6. Контроль качества при прокатке: контроль толщины, плоскостности, качества поверхности.	2	ПК 4.1 ПК 4.2 ОК 07
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 2.3 Прокатка цветных металлов (прутки, трубы)	Содержание		
	1. Прокатка прутков: получение профилей квадратного, шестигранного, круглого сечения. 2. Прокатка труб: а. Методы получения труб: бесшовные (горячая прокатка на пилигрим-станах, раскатка) и сварные (из полосы). б. Основные этапы производства бесшовных труб (нагрев, прошивка, раскатка, калибровка, правка).	2	ПК 4.1 ПК 4.4 ОК 01

	3. Особенности прокатки прутков и труб из цветных сплавов.		
	4. Применение прокатанных прутков и труб из цветных металлов.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 2.4 Волочение цветных металлов (проволока, трубы, прутки).	Содержание		
	1. Принцип волочения: протягивание заготовки через отверстие (фильеру) меньшего диаметра. 2. Холодное волочение как основной метод. 3. Получаемые изделия: проволока (различных диаметров), тонкостенные трубы, прутки точных размеров. 4. Этапы процесса волочения: подготовка заготовки (обрезка, протяжка начального конца), сам процесс волочения, правка, намотка. 5. Особенности волочения цветных металлов: применение смазок (жировых, порошковых), необходимость охлаждения. 6. Влияние волочения на механические свойства (упрочнение). 7. Контроль качества: проверка диаметра, овальности, качества поверхности.	2	ПК 4.1 ПК 4.2 ОК 02
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 2.5 Экструзия (прес-сование) цветных металлов (профили, трубы).	Содержание		
	1. Принцип экструзии: продавливание нагретой заготовки через кольцевую или фасонную фильеру. 2. Виды прессования: прямое и обратное. 3. Получаемые изделия: профили сложного сечения (например, оконные рамы из алюминия), трубы, прутки. 4. Особенности прессования цветных сплавов: высокая пластичность при повышенных температурах.	2	ПК 4.1 ПК 4.2 ОК 01

	5. Оборудование: прессы.		
	6. Контроль качества: проверка размеров профиля, качества поверхности.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 2.6 Ковка и штамповка цветных металлов.	Содержание		
	1. Ковка: a. Ручная ковка (примитивные операции). b. Механическая ковка (на молотах, прессах). c. Горячая и холодная ковка. d. Получаемые изделия: детали сложной формы (детали для сантехники, фурнитура). 2. Штамповка: a. Горячая объемная штамповка (в закрытых штампах). b. Холодная листовая штамповка (вырубка, гибка, вытяжка - как предварительный этап или для тонких изделий). c. Преимущества штамповки: высокая производительность, получение точных деталей. 3. Особенности ковки и штамповки цветных сплавов.	2	ПК 4.1 ОК 01
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 2.7 Практическое занятие «Изучение технологических карт обработки давлением»	Содержание		
	1. Что такое технологическая карта? Основные разделы (описание операции, оборудование, инструмент, режимы, контроль). 2. Анализ примеров технологических карт для различных видов обработки: a. Прокатка листа из алюминиевого сплава. b. Волочение медной проволоки.	2	ПК 4.2 ОК 07

	с. Экструзия алюминиевого профиля. д. Штамповка детали из латуни. 3. Выявление основных параметров, определяющих процесс обработки (температура, усилие, скорость, обжатие). 4. Обсуждение влияния отклонений от режимов, указанных в карте, на качество продукции.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 2.8 Практическое занятие «Ознакомление с образцами продукции и дефектами обработки давлением»	Содержание		
	1. Изучение образцов продукции, полученной различными видами обработки давлением (листы, полосы, прутки, трубы, проволока, профили, поковки, штампованные детали). 2. Рассмотрение и идентификация типичных дефектов, возникающих при обработке давлением (используются ранее подготовленные образцы или качественные фотографии/видео). 3. Связь дефектов с конкретным видом обработки и его параметрами. 4. Обсуждение влияния выявленных дефектов на дальнейшее использование продукции.	2	ПК 4.3 ОК 01
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 2.9 Влияние обработки давлением на структуру и свойства цветных металлов.	Содержание		
	1. Изменение микроструктуры при холодной и горячей деформации (вытяжка зерен, наклеп, рекристаллизация). 2. Влияние деформации на механические свойства: а. Упрочнение при холодной деформации (повышение предела текучести, прочности, твердости; снижение пластичности). б. Изменение свойств после горячей деформации (уменьшение внутренних напряжений, измельчение зерна).	2	ПК 4.1 ОК 01

	3. Возможность управления свойствами путем сочетания деформации и термической обработки (отжиг после холодной деформации). 4. Особенности влияния обработки давлением на различные цветные сплавы (алюминиевые, медные, магниевые, титановые).		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 2.10 Оборудование для обработки цветных металлов давлением.	Содержание		
	1. Типы прокатных станов (дуо, трио, кварто, широкополосные). Принцип работы. 2. Волочильные станы (барабанные, редукционные). 3. Прессы для экструзии (горизонтальные, вертикальные). 4. Кузнечно-прессовое оборудование (молоты, кривошипные прессы, гидравлические прессы). 5. Основные узлы и принципы работы оборудования. 6. Требования к безопасности при работе с оборудованием.	2	ПК 4.1 ОК 01
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 2.11 Практическое занятие «Моделирование процессов обработки давлением (на основе видео-материалов и схем)»	Содержание		
	1. Просмотр детальных видеороликов, демонстрирующих процессы прокатки, волочения, экструзии,ковки, штамповки. 2. Анализ последовательности операций, движения металла, работы инструмента и оборудования. 3. Сопоставление увиденного с теоретическими знаниями. 4. Обсуждение особенностей технологических процессов для разных металлов и изделий.	2	ПК 4.3 ОК 03
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 2.12 Практическое	Содержание		

занятие «Расчет параметров обработки давлением»	1. Расчет степени деформации при прокатке, волочении. 2. Определение требуемого усилия прессования (на основе упрощенных формул или табличных данных). 3. Расчет скорости подачи при волочении. 4. Решение типовых задач по расчету параметров для простых случаев. 5. Понимание зависимости между параметрами процесса и результатом.	4	ПК 4.1 ПК 4.2 ОК 01 ОК 05 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 2.13 Специальные виды обработки давлением	Содержание		
	1. Ротационная вытяжка. 2. Роликовая формовка. 3. Гидромеханическая обработка. 4. Ультразвуковая обработка давлением. 5. Области применения и преимущества этих методов.	2	ПК 4.4 ОК 01 ОК 02
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 2.14 Обработка давлением тугоплавких и высокопрочных цветных металлов (титан, тугоплавкие сплавы).	Содержание		
	1. Специфика обработки титана (высокая активность, склонность к налипанию). 2. Особенности обработки тугоплавких сплавов (высокие температуры, специальные материалы). 3. Применяемое оборудование и технологии.	2	ПК 4.1 ОК 02
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 2.15 Экономические аспекты обработки цвет-	Содержание		
	1. Сравнение себестоимости продукции, полученной разными методами обработки.	2	ПК 4.2 ОК 01

ных металлов давлением.	2. Влияние энергозатрат, расхода инструмента, производительности на экономику процесса. 3. Оптимизация технологических процессов для снижения затрат.		ОК 03
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 2.16 Практическое занятие «Комплексный анализ технологического процесса»	Содержание		
	1. Разбор сквозного примера: от заготовки до готового изделия (например, алюминиевая труба). 2. Выбор оптимального метода обработки. 3. Определение основных параметров. 4. Прогнозирование возможных дефектов и методов их контроля. 5. Обсуждение экономических и экологических аспектов.	4	ПК 4.1 ОК 01 ОК 03
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 2.17 Практическое занятие «Решение комплексных задач»	Содержание		
	1. По заданным требованиям к изделию (материал, форма, свойства) выбрать оптимальный метод обработки давлением, обосновать выбор, указать основные параметры и возможные дефекты.	4	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.4 ОК 01 ОК 03
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Контрольная работа		1	
Тема 3 Другие виды обработки и термическая обработка	Содержание	32	ПК 4.1
	1. Введение в термическую обработку. Отжиг.	2	ПК 4.2
	2. Закалка цветных металлов и сплавов.	2	ПК 4.3
	3. Отпуск закаленных цветных металлов.	2	ПК 4.4
	4. Нормализация и старение.	2	ОК 01

	5. Литейные процессы. Обзор.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09
	6. Сварка и пайка цветных металлов.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	20	
	1. Практическая работа «Отжиг и закалка образцов цветных металлов»	2	
	2. Практическая работа «Испытания на твердость и механические свойства»	2	
	3. Практическая работа «Особенности термической обработки конкретных сплавов»	2	
	4. Практическая работа «Основы сварки и пайки цветных металлов»	2	
	5. Практическая работа «Основы литейного дела»	2	
	6. Практическая работа «Основы штамповки»	2	
	7. Практическая работа «Дефекты термической обработки и литья. Анализ»	2	
	8. Практическая работа «Контроль качества сварных и паяных соединений»	2	
	9. Практическое занятие «Моделирование процессов обработки металлов (обзор)»	2	
	10. Практическое занятие «Комплексный разбор технологии изготовления детали»	2	
Тема 3.1 Введение в термическую обработку. Отжиг.	Содержание		
	1. Цели термической обработки: изменение структуры и свойств металлов и сплавов для придания им необходимых эксплуатационных качеств (твердость, пластичность, прочность, износостойкость). 2. Основные виды термической обработки: отжиг, закалка, отпуск, нормализация, старение. 3. Отжиг: а. Назначение: снятие внутренних напряжений, повышение пластичности и вязкости, подготовка к дальнейшей обработке, измельчение зерна. б. Виды отжига: полный, неполный, диффузионный,	2	ПК 4.1 ПК 4.2 ОК 07

	рекристаллизационный. с. Технологический процесс: нагрев до определенной температуры, выдержка, охлаждение. д. Особенности отжига цветных металлов (отжиг меди, алюминия, латуни).		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 3.2 Закалка цветных металлов и сплавов	Содержание		
	1. Назначение закалки: повышение твердости и прочности. 2. Принцип закалки: нагрев до температуры выше критической с последующим быстрым охлаждением (закалка в воде, масле, на воздухе). 3. Образование мартенситных, бейнитных и других структур. 4. Свойства закаленных сплавов (высокая твердость, но пониженная пластичность). 5. Особенности закалки различных сплавов цветных металлов (сплавы алюминия, меди, титана). 6. Дефекты при закалке: трещины, коробление.	2	ПК 4.1 ПК 4.2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 3.3 Отпуск закаленных цветных металлов	Содержание		
	1. Назначение отпуска: снижение хрупкости, снятие внутренних напряжений после закалки, получение требуемого сочетания твердости и вязкости. 2. Виды отпуска: низкий, средний, высокий. 3. Технологический процесс: нагрев до определенной температуры (ниже критической), выдержка, охлаждение. 4. Изменение структуры и свойств при различных видах отпуска. 5. Особенности отпуска для разных цветных сплавов.	2	ПК 4.1 ПК 4.2

	6. Сравнение свойств после закалки и после закалки с отпуском.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 3.4 Нормализация и старение	Содержание		
	1. Нормализация: а. Назначение: измельчение зерна, получение более однородной структуры, устранение структурной неоднородности. б. Процесс: нагрев выше критической точки с последующим охлаждением на спокойном воздухе. с. Отличия от отжига и закалки. 2. Старение (искусственное и естественное): а. Назначение: повышение прочности и твердости сплавов (особенно алюминиевых) за счет выделения избыточных фаз из пересыщенного твердого раствора. б. Процессы, лежащие в основе старения. с. Влияние температуры и времени на процесс старения.	2	ПК 4.1 ПК 4.2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 3.5 Литейные процессы. Обзор	Содержание		
	1. Введение в литейные процессы: получение изделий путем заливки расплавленного металла в форму с последующим затвердеванием. 2. Преимущества литья: возможность получения сложных форм, экономичность для массового производства. 3. Основные этапы литейного процесса: изготовление формы, подготовка расплава, заливка, затвердевание, извлечение отливки, обработка. 4. Классификация литейных процессов: а. Литье в разовые формы (песчаные, керамические, оболочковые).	2	ПК 4.1 ОК 01

	б. Литье в постоянные формы (кокильное литье, литье под давлением). с. Специальные виды литья (центробежное, непрерывное). 5. Особенности литья цветных металлов и сплавов.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 3.6 Сварка и пайка цветных металлов	Содержание		
	1. Общие принципы сварки: соединение металлов с помощью местного нагрева и/или пластической деформации. 2. Виды сварки цветных металлов: а. Дуговая сварка (TIG, MIG/MAG) – особенности применения для алюминия, меди, титана. б. Газовая сварка. с. Контактная сварка. 3. Сварка плавлением и сварка давлением. 4. Причины дефектов при сварке цветных металлов (окисление, пористость). 5. Пайка: соединение металлов с помощью легкоплавкого припоя. 6. Виды пайки: мягкая и твердая. Припои для цветных металлов. Флюсы. 7. Особенности пайки алюминия, меди, латуни.	2	ПК 4.1 ОК 05
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 3.7 Практическая работа «Отжиг и закалка образцов цветных металлов»	Содержание		
	1. Получение образцов из меди, алюминия, латуни. 2. Проведение отжига (различные режимы). 3. Проведение закалки (при необходимости).	2	ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 04

	4. Оценка влияния режимов термической обработки на структуру (визуально, возможно, с использованием микроскопа). 5. Первичная оценка механических свойств (проба на изгиб, определение твердости).		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 3.8 Практическая работа «Испытания на твердость и механические свойства»	Содержание		
	1. Методы определения твердости: Бринелль, Роквелл, Виккерс. Принцип действия приборов. 2. Проведение испытаний на твердость для различных образцов (отожженных, закаленных, деформированных). 3. Введение в механические испытания: испытание на растяжение (диаграмма "напряжение-деформация"). 4. Определение предела текучести, предела прочности, относительного удлинения. 5. Практическое выполнение простых испытаний (если возможно) или анализ данных испытаний.	2	ПК 4.2 ПК 4.4 ОК 02
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 3.9 Практическая работа «Особенности термической обработки конкретных сплавов»	Содержание		
	1. Выбор сплава (дюралюминий, бронза, латунь). 2. Изучение его диаграммы состояния и рекомендаций по термической обработке. 3. Проведение термообработки (закалка + старение для дюралюминия, отжиг для бронзы). 4. Контроль полученных свойств (твердость).	2	ПК 4.1 ПК 4.3 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		

Тема 3.10 Практическая работа «Основы сварки и пайки цветных металлов»	Содержание		
	1. Подготовка деталей к сварке/пайке. 2. Выполнение простых операций сварки (TIG-сварка алюминия или меди) или пайки. 3. Оценка качества выполненного соединения (визуальный осмотр). 4. Изучение типичных ошибок и способов их избежания.	2	ПК 4.3 ОК 05
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 3.11 Практическая работа «Основы литейного дела»	Содержание		
	1. Изготовление простой формы (песчаной). 2. Подготовка расплава (олова или легкоплавкого сплава). 3. Заливка в форму. 4. Извлечение и осмотр отливки. 5. Оценка качества отливки (наличие усадочных раковин, пор).	2	ПК 4.3 ОК 04
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 3.12 Практическая работа «Основы штамповки»	Содержание		
	1. Демонстрация работы прессы. 2. Выполнение простых операций листовой штамповки (вырубка, гибка) или объемной штамповки. 3. Оценка качества полученных деталей.	2	ПК 4.3 ОК 01
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 3.13 Практическая работа «Дефекты термической обработки и литья. Анализ»	Содержание		
	1. Изучение образцов с различными дефектами термической обработки (трещины, коробление) и литья (усадочные раковины, поры). 2. Анализ причин возникновения дефектов.	2	ПК 4.4 ОК 01

	3. Разработка рекомендаций по их предотвращению.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 3.14 Практическая работа «Контроль качества сварных и паяных соединений»	Содержание		
	1. Виды контроля: визуальный, инструментальный, неразрушающий (рентгенография, ультразвуковой контроль).	2	ПК 4.4 ОК 02
	2. Практическое применение визуального и инструментального контроля.		
	3. Анализ типичных дефектов сварки и пайки.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 3.15 Практическое занятие «Моделирование процессов обработки металлов (обзор)»	Содержание		
	1. Введение в программное обеспечение для моделирования.	2	ПК 4.1 ОК 02
	2. Возможности моделирования процессов литья,ковки, прокатки, сварки.		
	3. Анализ влияния параметров процесса на результат.		
	4. Преимущества использования моделирования для оптимизации технологий.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 3.16 Практическое занятие «Комплексный разбор технологии изготовления детали»	Содержание		
	1. Выбор типовой детали из цветного металла (корпус прибора, элемент конструкции).		ПК 4.1 ОК 01 ОК 03
	2. Разработка технологического процесса ее изготовления, начиная от заготовки и заканчивая финальной обработкой.		
	3. Выбор методов обработки, режимов, инструмента.		
	4. Обоснование выбора.		
	5. Анализ возможных дефектов и способов их контроля.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		

Тема 4 Механическая обработка и финишные покрытия	Содержание	26	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 07
	1. Введение в механическую обработку. Резание металлов.	2	
	2. Токарная обработка.	2	
	3. Фрезерная обработка.	2	
	4. Сверление, рассверливание, зенкерование, развертывание.	2	
	5. Шлифование.	2	
	6. Другие виды механической обработки.	2	
	7. Финишные покрытия. Назначение и классификация.	2	
	8. Металлические покрытия (гальванические).	2	
	9. Другие виды металлических покрытий и неметаллические покрытия (лакокрасочные).	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8	
	1. Лабораторная работа «Практическое освоение токарной обработки»	2	
	2. Лабораторная работа «Практическое освоение фрезерной обработки и сверления»	2	
	3. Лабораторная работа «Подготовка поверхности и нанесение покрытий»	2	
	4. Практическое занятие «Контроль качества механической обработки и покрытий»	2	
Тема 4.1 Введение в механическую обработку. Резание металлов	Содержание		
	1. Основные понятия: механическая обработка, резание, инструмент, заготовка, стружка. 2. Цели механической обработки: получение заданной формы, размеров, шероховатости поверхности, устранение дефектов. 3. Виды механической обработки: точение, фрезерование, сверление, шлифование, строгание, долбление. 4. Физическая сущность процесса резания: разделение стружки от заготовки под действием сил резания. 5. Основные элементы процесса резания: скорость резания, подача,	2	ПК 4.1 ОК 03

	глубина резания. 6. Образование стружки: виды стружки (непрерывная, прерывистая, стружка-надлом). 7. Теория резания (основы): силы, действующие в зоне резания, температура при резании.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 4.2 Токарная обработка	Содержание		
	1. Токарные станки: основные узлы (станина, передняя и задняя бабки, суппорт). 2. Виды токарной обработки: наружное и внутреннее точение (продольное, поперечное), подрезка торца, сверление, растачивание, нарезание резьбы. 3. Режущий инструмент: резцы (проходные, подрезные, расточные, резьбовые), их геометрия (главные и вспомогательные углы). 4. Материалы режущего инструмента (быстрорежущая сталь, твердые сплавы, керамика). 5. Особенности токарной обработки цветных металлов: высокая пластичность, низкая теплопроводность, склонность к налипанию. 6. Выбор режимов резания для цветных металлов.	2	ПК 4.1 ПК 4.3
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 4.3 Фрезерная обработка	Содержание		
	1. Фрезерные станки: вертикальные, горизонтальные, универсальные. 2. Виды фрезерной обработки: наружная обработка (плоскостей, пазов, уступов), внутренняя обработка. 3. Фрезы: цилиндрические, торцевые, концевые, дисковые, червячные. 4. Принцип фрезерования: встречное и попутное.	2	ПК 4.1 ПК 4.3

	5. Особенности фрезерования цветных металлов: необходимость высокой скорости резания, применение смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ). 6. Выбор режимов резания.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 4.4 Сверление, рассверливание, зенкерование, развертывание	Содержание		
	1. Сверление: получение отверстий. Сверла, их геометрия. 2. Рассверливание: увеличение диаметра предварительно просверленного отверстия. 3. Зенкерование: обработка поверхности отверстия для получения опорной площадки под головку винта или заклепки. 4. Развертывание: получение точных отверстий с высокой чистотой поверхности. Развертки. 5. Особенности обработки отверстий в цветных металлах: склонность к налипанию, необходимость СОЖ.	2	ПК 4.1 ПК 4.3
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 4.5 Шлифование	Содержание		
	1. Назначение шлифования: получение высокой точности размеров, формы и малой шероховатости поверхности. 2. Виды шлифования: наружное (круглое), внутреннее, плоское. 3. Шлифовальные круги: абразивные материалы, зернистость, твердость, структура. 4. Особенности шлифования цветных металлов: склонность к налипанию 5. Выбор абразивных материалов и режимов шлифования.	2	ПК 4.1 ПК 4.3
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 4.6 Другие виды ме-	Содержание		ПК 4.1

ханической обработки			ОК 01
	1. Стругание и долбление: обработка плоскостей и пазов. 2. Хонингование и полирование: получение особо точных поверхностей. 3. Электроэрозионная обработка: для труднообрабатываемых материалов. 4. Лазерная и гидроабразивная резка. 5. Выбор метода обработки в зависимости от материала и требований к изделию.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 4.7 Лабораторная работа «Практическое освоение токарной обработки»	Содержание	4	
	1. Инструктаж по технике безопасности при работе на токарном станке. 2. Выполнение простейших операций токарной обработки на учебных станках (точение цилиндрической поверхности, подрезка торца) на образцах из цветных металлов (например, алюминий, латунь). 3. Отработка навыков установки и закрепления детали, выбора и установки резца, установки режимов резания. 4. Контроль размеров и качества обработанной поверхности.	2	ПК 4.1 ОК 03
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1. Практическое занятие «Работа с измерительным инструментом»	2	
Тема 4.8 Лабораторная работа «Практическое освоение фрезерной обработки и сверления»	Содержание		
	1. Инструктаж по технике безопасности при работе на фрезерном станке и сверлильном станке. 2. Выполнение операций фрезерования (например, обработка плоскости, паза) и сверления отверстий на учебных станках на образцах из цветных металлов. 3. Отработка навыков установки заготовки, выбора и установки фрезы/сверла, установки режимов резания. 4. Контроль размеров и качества обработанной поверхности.	2	ПК 4.1 ОК 07

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 4.9 Финишные покрытия. Назначение и классификация.	Содержание		
	1. Назначение финишных покрытий: защита от коррозии, повышение износостойкости, улучшение внешнего вида, придание специальных свойств (электропроводность, теплопроводность, декоративность). 2. Классификация покрытий по материалу: металлические, неметаллические (лакокрасочные, полимерные, керамические). 3. Классификация по способу нанесения: гальванические, химические, диффузионные, термические, механические, лакокрасочные. 4. Выбор покрытия в зависимости от материала основы и условий эксплуатации.	2	ПК 4.1 ОК 07
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 4.10 Металлические покрытия (гальванические).	Содержание		
	1. Гальванические покрытия: нанесение тонкого слоя металла на поверхность изделия путем электролиза. 2. Процесс гальванического осаждения: электролит, анод, катод, источник тока. 3. Основные гальванические покрытия для цветных металлов: 4. Хромирование (декоративное и защитно-декоративное). 5. Никелирование (защитное, декоративное). 6. Меднение (подслой, декоративное). 7. Цинкование, кадмирование (защита от коррозии, в основном для стали, но возможно и для алюминия). 8. Подготовка поверхности перед гальваническим покрытием (обезжиривание, травление). 9. Преимущества и недостатки гальванических покрытий.	2	ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 01

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 4.11 Другие виды металлических покрытий и неметаллические покрытия (лакокрасочные)	Содержание		
	1. Химические покрытия: осаждение металла из раствора без использования электрического тока (например, химическое никелирование). 2. Диффузионные покрытия (например, алитирование, хромирование): насыщение поверхности металла другими элементами при высоких температурах. 3. Лакокрасочные покрытия: а. Виды лакокрасочных материалов (ЛКМ): краски, эмали, лаки, грунты, шпатлевки. б. Назначение: защита от коррозии, декоративность. в. Способы нанесения: кистью, валиком, окунанием, распылением (пневматическое, электростатическое).	2	ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 04
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 4.12 Лабораторная работа «Подготовка поверхности и нанесение покрытий»	Содержание		
	1. Инструктаж по технике безопасности. 2. Подготовка поверхности образцов из цветных металлов (алюминиевых сплавов, латуни): обезжиривание, легкое механическое или химическое травление (в зависимости от выбранного покрытия). 3. Нанесение покрытия одним из доступных методов: а. Имитация гальванического покрытия (с помощью специальных составов или демонстрация). б. Нанесение лакокрасочного покрытия (кистью, валиком или распылителем). 4. Контроль качества покрытия (визуальный осмотр).	2	ПК 4.4 ОК 02

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 4.13 Практическое занятие «Контроль качества механической обработки и покрытий»	Содержание		
	1. Практическое применение измерительных инструментов (штангенциркуль, микрометр) для контроля размеров и формы деталей после механической обработки. 2. Визуальный осмотр поверхности на наличие дефектов (царапин, рисок, заусенцев). 3. Оценка качества финишного покрытия (равномерность, адгезия - по возможности).	2	ПК 4.4 ОК 02
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Контрольная работа		1	
Тема 5 Контроль качества и дефекты	Содержание	28	
	1. Введение в контроль качества. Основные понятия.	2	ПК 4.1
	2. Дефекты, возникающие при литье цветных металлов.	2	ПК 4.2
	3. Дефекты, возникающие при обработке давлением (прокатка, волочение, экструзия).	2	ПК 4.3
	4. Дефекты, возникающие при механической обработке и термической обработке.	2	ПК 4.4
	5. Визуальный и измерительный контроль (ВИК)	2	ОК 01
	6. Методы неразрушающего контроля (НК) - Введение. Ультразвуковой контроль (УЗК).	2	ОК 02
	7. Методы неразрушающего контроля. Рентгеновский контроль.	2	ОК 03
	8. Методы неразрушающего контроля. Капиллярный контроль. Магнитный контроль.	2	ОК 04
	9. Современные тенденции в контроле качества. Автоматизированные системы.	2	ОК 05
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	10	ОК 09
	1. Лабораторная работа «Анализ примеров дефектов»	2	

	2. Лабораторная работа «Изучение работы приборов неразрушающего контроля (УЗК, капиллярный контроль)»	2	
	3. Практическая работа «Практическое применение методов контроля»	2	
	4. Практическая работа «Анализ результатов контроля. Составление отчетов.»	2	
	5. Практическая работа «Комплексный контроль качества образцов»	2	
Тема 5.1 Введение в контроль качества. Основные понятия.	Содержание		
	1. Важность контроля качества в производстве цветных металлов и изделий из них. 2. Основные понятия: качество, дефект, брак, нормативный документ (стандарт, ТУ). 3. Цели контроля качества: обеспечение соответствия продукции требованиям, предотвращение брака, повышение надежности изделий. 4. Классификация методов контроля: а. Разрушающие методы (испытания на растяжение, изгиб, твердость и др.). б. Неразрушающие методы (контроль без повреждения изделия). с. Визуальный и измерительный контроль. 5. Обзор основных дефектов, возникающих при различных видах обработки цветных металлов.	2	ПК 4.4 ОК 03
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 5.2 Дефекты, возникающие при литье цветных металлов.	Содержание		
	1. Типичные дефекты литья: а. Усадочные раковины и пористость: причины (усадка металла при затвердевании), влияние на прочность. б. Газовые поры: причины (растворенные газы в металле), влияние. с. Непроливы и недоливы: причины (температура заливки, вязкость,	2	ПК 4.4 ОК 01

	форма формы), влияние. d. Холодные швы: причины (неполное слияние потоков металла), влияние. e. Пригар, засоры, коробление. 2. Влияние дефектов литья на свойства и работоспособность деталей.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 5.3 Дефекты, возникающие при обработке давлением (прокатка, волочение, экструзия).	Содержание		
	1. Дефекты прокатки: a. Трещины (поверхностные, внутренние): причины (неправильный режим, качество заготовки). b. Плены, закаты: причины (деформация окалины, недостаточное обжатие). c. Неровность поверхности, коробление. 2. Дефекты волочения: a. Трещины, риски, царапины. b. Неравномерность диаметра. c. Внутренние напряжения. 3. Дефекты экструзии: a. Трещины, складки. b. Неровность поверхности. c. Деформация профиля. 4. Общие причины возникновения дефектов при обработке давлением.	2	ПК 4.4 ОК 01
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 5.4 Дефекты, возник-	Содержание		ПК 4.4

кающие при механической обработке и термической обработке.			ОК 01
	1. Дефекты механической обработки: а. Несоответствие размеров и формы. б. Наклепы, заусенцы. в. Грубая шероховатость поверхности, риски, царапины. г. Наведенные напряжения. д. Прижоги при шлифовании. 2. Дефекты термической обработки: а. Трещины (особенно при закалке). б. Коробление и деформация. в. Неполная закалка или отпуск. г. Обезуглероживание или науглероживание поверхности. 3. Влияние дефектов на эксплуатационные свойства.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 5.5 Визуальный и измерительный контроль (ВИК).	Содержание		
	1. Назначение и область применения ВИК. 2. Инструменты для ВИК: лупы, микроскопы, осветительные приборы. 3. Правила проведения визуального осмотра: освещенность, доступность, периодичность. 4. Измерительный контроль: а. Повторение и углубление знаний об основных измерительных инструментах (штангенциркуль, микрометр, глубиномер, угломер). б. Правила выбора инструмента и точности измерения.	2	ПК 4.4 ОК 02

	с. Контроль геометрических параметров (размеры, формы, расположения поверхностей).		
	5. Современные средства автоматизации ВИК.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 5.6 Методы неразрушающего контроля (НК) - Введение. Ультразвуковой контроль (УЗК).	Содержание		
	1. Принцип неразрушающего контроля: контроль свойств и структуры материала без его разрушения. 2. Преимущества НК: контроль 100% продукции, контроль в процессе производства, оценка эксплуатационной пригодности. 3. Классификация методов НК. 4. Ультразвуковой контроль (УЗК): а. Физические основы: распространение упругих волн в среде, отражение от границ раздела. б. Принцип действия: генерация УЗ-колебаний, их прохождение через изделие, регистрация отраженных или прошедших сигналов. с. Типы дефектов, выявляемых УЗК (внутренние, поверхностные). д. Основные типы дефектоскопов и преобразователей.	2	ПК 4.4 ОК 03
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 5.7 Методы неразрушающего контроля. Рентгеновский контроль.	Содержание		
	1. Рентгеновский контроль (радиографический): а. Физические основы: проникающая способность рентгеновских лучей, поглощение в зависимости от плотности и толщины материала. б. Принцип действия: просвечивание изделия, регистрация изображения на пленке или цифровом детекторе.	2	ПК 4.4 ОК 01

	с. Типы дефектов, выявляемых рентгеном (внутренние поры, раковины, включения, несоответствие толщин). d. Преимущества и недостатки метода (безопасность, возможность регистрации объемных дефектов). е. Оборудование: рентгеновские аппараты, дефектоскопические пленки, цифровые системы.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 5.8 Методы неразрушающего контроля. Капиллярный контроль. Магнитный контроль.	Содержание		
	1. Капиллярный контроль (пенетрантный): a. Физические основы: капиллярный эффект, проникновение индикаторной жидкости в поверхностные дефекты. b. Принцип действия: нанесение пенетранта, удаление излишков, проявление дефектов с помощью проявителя. с. Типы дефектов, выявляемых методом: только поверхностные (трещины, поры). d. Преимущества: простота, возможность контроля сложных форм, выявление очень тонких трещин. е. Ограничения: только поверхностные дефекты, необходимость тщательной очистки. 2. * Магнитный контроль (магнитопорошковый): a. Физические основы: создание магнитного поля в изделии, образование магнитных частиц на поверхности дефектов. b. Принцип действия: намагничивание изделия, нанесение магнитных частиц, визуализация дефектов. с. Применимость: только для ферромагнитных материалов (не для большинства цветных металлов, кроме некоторых сплавов). d. Типы выявляемых дефектов: поверхностные и подповерхностные.	2	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.4 ОК 03

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 5.9 Лабораторная работа «Анализ примеров дефектов»	Содержание		
	1. Работа с коллекцией образцов, имеющих различные виды дефектов (литьевые, деформационные, механической обработки). 2. Идентификация типа дефекта: визуальный осмотр, использование лупы. 3. Определение возможной причины возникновения дефекта на основе его вида и формы. 4. Оценка влияния дефекта на работоспособность детали. 5. Заполнение карточек или таблиц с описанием дефекта, его возможной причины и последствий.	2	ПК 4.2 ПК 4.4 ОК 02
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 5.10 Лабораторная работа «Изучение работы приборов неразрушающего контроля (УЗК, капиллярный контроль)»	Содержание		
	1. Демонстрация работы ультразвукового дефектоскопа: 2. Подключение преобразователя. 3. Настройка прибора (калибровка по эталону). 4. Проведение контроля образца с заведомо внесенными дефектами (имитация). 5. Интерпретация сигналов на экране. 6. Практическое освоение методов капиллярного контроля: 7. Подготовка поверхности образца. 8. Нанесение пенетранта. 9. Выдержка. 10. Удаление излишков пенетранта. 11. Нанесение проявителя.	2	ПК 4.3 ОК 01 ОК 09

	12. Визуальная оценка индикаций.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 5.11 Практическая работа «Практическое применение методов контроля»	Содержание		
	1. Контроль размеров и геометрии деталей с использованием измерительного инструмента (штангенциркуль, микрометр). 2. Визуальный осмотр образцов на предмет поверхностных дефектов (царапины, забоины, следы обработки). 3. Выполнение простого капиллярного контроля на образцах с имитацией трещин. 4. Работа с документацией: анализ чертежей с указанием требований к качеству и методов контроля.	2	ПК 4.3 ПК 4.4 ОК 04
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 5.12 Практическая работа «Анализ результатов контроля. Составление отчетов.»	Содержание		
	1. Систематизация данных, полученных в ходе практических занятий. 2. Оформление результатов измерений и контроля в виде протоколов или отчетов. 3. Анализ соответствия полученных результатов требованиям чертежей и стандартов. 4. Принятие решения о годности/браке детали на основе результатов контроля. 5. Обсуждение важности точного и объективного документирования результатов контроля.	2	ПК 4.4 ОК 02 ОК 05
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 5.13 Современные тенденции в контроле ка-	Содержание		
	1. Обзор новых методов и технологий контроля (например, вихретоковый	2	ПК 4.3

чества. Автоматизированные системы.	контроль, акустическая эмиссия, системы машинного зрения). 2. Применение автоматизированных систем контроля (АСК) на производстве. 3. Преимущества автоматизации: повышение скорости, объективности, снижение влияния человеческого фактора. 4. Примеры АСК в различных областях (контроль сварных швов, контроль геометрии, контроль покрытий). 5. Краткое практическое ознакомление (видео, демонстрация ПО) с работой автоматизированных систем.		ОК 02 ОК 03
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Тема 5.14 Практическая работа «Комплексный контроль качества образцов»	Содержание		
	1. Выдача образцов изделий (или их части), которые необходимо проконтролировать по комплексу параметров. 2. Задачи: а. Провести визуальный и измерительный контроль. б. Выбрать и применить один из методов НК для выявления поверхностных дефектов. с. Оценить результаты контроля. д. Сделать заключение о пригодности образца. 3. Обсуждение трудностей, возникших в процессе комплексного контроля.	2	ПК 4.1 ПК 4.4 ОК 01 ОК 04
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	ИТОГО за семестр	136	
	Теоретических	74	
	Практических	60	
	в том числе в форме практической подготовки	60	
	Контрольных работ	2	

Раздел 2 МДК 04.02 Технологическое оборудование обработки цветных металлов			
V семестр			
Тема 1 Основы устройства и эксплуатации оборудования	Содержание	27	
	1. Классификация оборудования для обработки цветных металлов давлением	2	ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.5 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 08 ОК 09
	2. Принцип действия основных узлов оборудования (привод, редукторы).	2	
	3. Принцип действия основных узлов оборудования (рабочие органы, системы смазки).	2	
	4. Системы охлаждения и управления.	2	
	5. Техника безопасности при эксплуатации оборудования.	2	
	6. Основы эксплуатации оборудования. Подготовка к работе.	2	
	7. Основы эксплуатации оборудования. Ход работы.	2	
	8. Окончание работы и передача оборудования.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	11	
	1. Практическое занятие «Чтение чертежей и схем оборудования»	2	
	2. Практическое занятие «Изучение принципиальных схем оборудования»	2	
	3. Практическая работа «Изучение инструкций по эксплуатации конкретного оборудования»	2	
	4. Практическое занятие «Визуальный осмотр оборудования»	2	
	5. Практическое занятие «Симуляция работы основных узлов оборудования»	2	
	6. Практическая работа «Изучение документации по техническому обслуживанию (обзорно)»	1	
Тема 1.1 Классификация оборудования для обработки цветных металлов давлением	Содержание		
	1. Общий обзор оборудования: прокатные станы, волочильные станы, прессовое оборудование (экструзионные линии), штамповочное оборудование. 2. Принципы классификации: по виду обработки (прокатка, волочение, экструзия, штамповка), по типу обрабатываемого изделия (листы,	2	ПК 4.3 ОК 01 ОК 05

	прутки, трубы, профили, проволока), по конструкции (горизонтальные, вертикальные, непрерывные, реверсивные). 3. Основные отрасли применения различного оборудования. 4. Тенденции развития оборудования (автоматизация, повышение производительности).		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 1.2 Принцип действия основных узлов оборудования	Содержание		
	1. Электрические приводы: электродвигатели (типы, характеристики), преобразователи частоты. 2. Механические передачи: ременные, цепные, зубчатые. 3. Редукторы: назначение (понижение скорости, увеличение крутящего момента), типы (цилиндрические, червячные, планетарные), конструкция. 4. Расчет основных параметров привода и редуктора (обзорно).	2	ПК 4.3 ОК 02
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 1.3 Принцип действия основных узлов оборудования.	Содержание		
	1. Рабочие органы: валки прокатных станов, фильеры волочильных станов, шнеки экструдеров, пуансоны и матрицы штампов. 2. Конструкция и назначение основных рабочих органов. 3. Системы смазки: назначение (снижение трения, износ, охлаждение), типы (жидкая, пластичная), системы подачи смазки (циркуляционные, однократного впрыска). 4. Типы смазочных материалов и их классификация.	2	ПК 4.3 ОК 01
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 1.4 Практическая	Содержание		

занятие «Чтение чертежей и схем оборудования»	1. Основные виды чертежей (сборочные, детализовочные, монтажные). 2. Условные обозначения на чертежах (геометрические параметры, материалы, допуски, посадки). 3. Чтение кинематических и гидравлических схем. 4. Идентификация основных узлов и деталей на чертеже.	2	ПК 4.3 ОК 02 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 1.5 Практическое занятие «Изучение принципиальных схем оборудования»	Содержание		
	1. Анализ принципиальных электрических схем: чтение, понимание логики работы, идентификация компонентов. 2. Анализ принципиальных гидравлических и пневматических схем. 3. Сопоставление схемы с реальным оборудованием.	2	ПК 4.3 ОК 02
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 1.6 Системы охлаждения и управления	Содержание		
	1. Системы охлаждения: роль охлаждения в процессах обработки давлением, типы систем (воздушное, жидкостное), СОЖ. 2. Системы управления: назначение, основные элементы (пульты управления, кнопки, переключатели).	2	ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 02
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 1.7 Техника безопасности при эксплуатации оборудования	Содержание		
	1. Основные правила безопасности при работе с вращающимися механизмами, гидравлическими системами, электрооборудованием. 2. Средства индивидуальной защиты (СИЗ). 3. Действия в аварийных ситуациях. 4. Основы пожарной безопасности.	2	ПК 4.5 ОК 06 ОК 08
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		

	1.		
Тема 1.8 Практическая работа «Изучение инструкций по эксплуатации конкретного оборудования»	Содержание		ПК 4.3 ОК 01 ОК 09
	1. Структура инструкций (паспорта, руководства). 2. Поиск необходимой информации (технические характеристики, правила эксплуатации, меры безопасности). 3. Разбор типовых инструкций.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 1.9 Практическое занятие «Визуальный осмотр оборудования»	Содержание		
	1. Проверка внешнего состояния оборудования: отсутствие повреждений, утечек, загрязнений. 2. Проверка наличия ограждений и защитных устройств. 3. Оценка состояния рабочих органов.	2	ПК 4.3 ПК 4.5 ОК 04
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 1.10 Основы эксплуатации оборудования. Подготовка к работе.	Содержание		
	1. Предпусковые операции: проверка уровня масел, охлаждающей жидкости, затяжки креплений. 2. Проверка работоспособности систем управления. 3. Подготовка рабочего места.	2	ПК 4.3 ПК 4.5 ОК 06
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 1.11 Основы эксплуатации оборудования. Ход работы	Содержание		
	1. Запуск оборудования. 2. Контроль параметров в процессе работы (давление, температура, скорость).	2	ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 01

	3. Наблюдение за процессом обработки. 4. Устранение мелких неполадок (по сигналу системы управления).		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 1.12 Окончание работы и передача оборудования	Содержание		
	1. Порядок остановки оборудования. 2. Очистка рабочих органов и оборудования. 3. Заполнение журналов эксплуатации. 4. Передача смены (если применимо).	2	ПК 4.3 ПК 4.5 ОК 04
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 1.13 Практическое занятие «Симуляция работы основных узлов оборудования»	Содержание		
	1. Работа со специализированными тренажерами или программным обеспечением, имитирующим работу приводов, редукторов, рабочих органов. 2. Отработка действий при различных сценариях.	2	ПК 4.3 ОК 01 ОК 02
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 1.14 Практическая работа «Изучение документации по техническому обслуживанию (обзорно)»	Содержание		
	1. Знакомство с основными разделами инструкций по ТО. 2. Понимание периодичности и видов обслуживания.	1	ПК 4.3 ОК 02 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Контрольная работа		1	
Тема 2 Оборудование для прокатки и волочения	Содержание	28	ПК 4.1
	1. Конструкция и особенности работы листовых прокатных станов	2	ПК 4.3
	2. Конструкция и особенности работы профильных прокатных станов	2	ПК 4.4

	3. Волоочильные станы: типы и принцип действия	2	ПК 4.5 ОК 01 ОК 02 ОК 05 ОК 08 ОК 09
	4. Механизмы подачи и намотки в прокатных и волоочильных станах	2	
	5. Техническое обслуживание прокатных станов	2	
	6. Техническое обслуживание волоочильных станов	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	16	
	1. Практическое занятие «Изучение узлов и механизмов листового прокатного стана»	2	
	2. Практическое занятие «Изучение узлов и механизмов профильного прокатного стана»	2	
	3. Практическое занятие «Изучение узлов и механизмов волоочильного стана»	2	
	4. Практическое занятие «Наладка приводов прокатного стана (симуляция)»	2	
	5. Практическое занятие «Наладка приводов волоочильного стана (симуляция)»	2	
	6. Практическое занятие «Изучение систем подачи и намотки»	2	
	7. Практическое занятие «Диагностика типовых неисправностей прокатных станов»	2	
	8. Практическое занятие «Диагностика типовых неисправностей волоочильных станов»	2	
Тема 2.1 Конструкция и особенности работы листовых прокатных станов	Содержание		
	1. Типы листовых станов: двухвалковые, трехвальцовые, четырехвальцовые (в т.ч. реверсивные). 2. Основные узлы: рабочие клетки (валки, подшипники, станины), приводы, системы регулирования зазора, рольганги. 3. Особенности прокатки цветных металлов: необходимость точного контроля зазора, предотвращение налипания.	2	ПК 4.1 ПК 4.3 ОК 01 ОК 05
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 2.2 Конструкция и	Содержание		

особенности работы профильных прокатных стан- нов	1. Типы профильных станов: многовалковые, клетки со специальными валками. 2. Принцип формирования профиля: последовательная обжимка металла в валках. 3. Особенности прокатки прутков, труб, фасонных профилей. 4. Системы правки и резки.	2	ПК 4.1 ПК 4.3 ОК 01
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 2.3 Волоочильные станы: типы и принцип действия	Содержание		
	1. Основные типы волоочильных станов: непрерывные (многоклетевые), реверсивные, планетарные. 2. Принцип действия: протягивание заготовки через фильеру. 3. Конструкция волоочильной клетки: тянущий орган (барабан, диск), фильерный блок. 4. Особенности волочения цветных металлов: требования к смазке, охлаждению.	2	ПК 4.1 ПК 4.3 ОК 01 ОК 02
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
	ИТОГО за семестр	34	
	Теоретических	22	
	Практических	11	
	в том числе в форме практической подготовки	11	
	Контрольных работ	1	
VI семестр			
Тема 2.4 Механизмы подачи и намотки в прокатных и волоочильных станах	Содержание		
	1. Механизмы подачи заготовок (рольганг, транспортеры, толкатели). 2. Механизмы намотки (барабаны, натяжные устройства) для листов, полос, проволоки.	2	ПК 4.3 ОК 01 ОК 02

	3. Автоматизированные системы подачи и намотки.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 2.5 Практическое занятие «Изучение узлов и механизмов листового прокатного стана»	Содержание		
	1. Разбор конструкции рабочих клеток, привода, системы регулирования. 2. Идентификация основных деталей на чертежах и схемах.	2	ПК 4.3 ОК 01 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 2.6 Практическое занятие «Изучение узлов и механизмов профильного прокатного стана»	Содержание		
	1. Рассмотрение конструкции клеток, системы правки и резки. 2. Анализ кинематических схем.	2	ПК 4.3 ОК 01 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 2.7 Практическое занятие «Изучение узлов и механизмов волочильного стана»	Содержание		
	1. Разбор конструкции тянущего органа, фильерного блока. 2. Изучение механизмов подачи и намотки.	2	ПК 4.3 ОК 01 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 2.8 Практическое занятие «Наладка приводов прокатного стана (симуляция)»	Содержание		
	1. Имитация настройки скорости вращения валков. 2. Регулирование параметров привода с помощью программного обеспечения.	2	ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 02
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 2.9 Практическое занятие «Наладка приво-	Содержание		ПК 4.2 ПК 4.3

дов волочильного стана (симуляция)»			ОК 02
	1. Настройка скорости протягивания. 2. Регулирование натяжения.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 2.10 Практическое занятие «Изучение систем подачи и намотки»	Содержание		
	1. Разбор конструкций рольгангов, транспортеров, намоточных устройств. 2. Изучение схем управления этими механизмами.	2	ПК 4.3 ОК 01 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 2.11 Техническое обслуживание прокатных станов	Содержание		
	1. Типовые операции ТО: смазка, проверка состояния валков, подшипников, привода. 2. Контроль зазоров и натяжения. 3. Особенности обслуживания листовых и профильных станов.	2	ПК 4.3 ПК 4.5 ОК 01 ОК 08
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 2.12 Техническое обслуживание волочильных станов	Содержание		
	1. Типовые операции ТО: смазка фильер, проверка тянущих органов, механизмов намотки. 2. Контроль состояния режущего инструмента (фильер). 3. Особенности обслуживания непрерывных и реверсивных станов.	2	ПК 4.3 ПК 4.5 ОК 01
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 2.13 Практическое занятие «Диагностика типовых неисправностей	Содержание		
	1. Признаки неисправностей: шум, вибрация, неравномерность прокатки, дефекты поверхности.	2	ПК 4.3 ПК 4.4

прокатных станов»	2. Методы определения причин (визуальный осмотр, прослушивание).		ОК 02 ОК 05
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 2.14 Практическое занятие «Диагностика типовых неисправностей волочильных станов»	Содержание		
	1. Признаки неисправностей: обрывы проволоки, неравномерная толщина, дефекты поверхности. 2. Методы определения причин.	2	ПК 4.3 ПК 4.4 ОК 02 ОК 05
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Контрольная работа		1	
Тема 3 Оборудование для экструзии и штамповки	Содержание	27	
	1. Прессы: классификация и основные узлы.	1	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.5 ОК 01 ОК 02 ОК 05 ОК 08 ОК 09
	2. Экструзионные линии: конструкция и принцип работы	2	
	3. Штампы и пресс-формы: назначение и классификация.	2	
	4. Системы подачи заготовок и выгрузки изделий	2	
	5. Техническое обслуживание прессов.	2	
	6. Техническое обслуживание экструзионных линий и штамповочного оборудования	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	16	
	1. Практическое занятие «Изучение конструкции гидравлических прессов»	2	
	2. Практическое занятие «Изучение конструкции механических прессов»	2	
	3. Практическое занятие «Изучение конструкции экструзионных линий»	2	
	4. Практическое занятие «Изучение конструкции штампов и пресс-форм»	2	
	5. Практическая работа «Изучение систем управления гидравлическими прессами»	2	
	6. Практическая работа «Изучение систем управления экструзионными линиями»	2	

	7. Практическое занятие «Работа с оснасткой (моделирование)»	2	
	8. Практическое занятие «Изучение систем подачи заготовок»	2	
Тема 3.1 Прессы: классификация и основные узлы.	Содержание		
	1. Типы прессов: гидравлические, механические (кривошипные, винтовые), пневматические. 2. Основные узлы гидравлических прессов: цилиндр, плунжер, насос, распределительная система, гидроаккумулятор. 3. Основные узлы механических прессов: кривошипно-шатунный механизм, маховик, муфта. 4. Принцип действия.	1	ПК 4.3 ОК 01 ОК 05
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 3.2 Экструзионные линии: конструкция и принцип работы	Содержание		
	1. Основные компоненты экструзионной линии: экструдер (пресс), система нагрева заготовки, фильерный инструмент, система охлаждения, правильное и тянущее устройство, отрезное устройство. 2. Принцип прямого и обратного экструзии. 3. Особенности экструзии цветных металлов (температурные режимы, смазка).	2	ПК 4.1 ПК 4.3 ОК 01
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 3.3 Штампы и пресс-формы: назначение и классификация.	Содержание		
	1. Назначение штампов и пресс-форм: формоизменение заготовок давлением. 2. Классификация штампов: для холодной и горячей объемной штамповки (высадка, выдавливание, прошивка), для листовой штамповки (резка, гибка, вытяжка). 3. Основные элементы штампа: матрица, пуансон, направляющие,	2	ПК 4.1 ОК 01

	пружины. 4. Пресс-формы для литья цветных металлов под давлением.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 3.4 Системы подачи заготовок и выгрузки изделий	Содержание		
	1. Механизмы подачи заготовок: конвейеры, толкатели, манипуляторы. 2. Автоматические системы загрузки и выгрузки. 3. Устройства для снятия изделий со штампа/пресс-формы. 4. Системы контроля и безопасности.	2	ПК 4.3 ОК 01 ОК 02
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 3.5 Практическое занятие «Изучение конструкции гидравлических прессов»	Содержание		
	1. Разбор основных узлов: гидроцилиндр, насосная станция, распределители. 2. Изучение гидравлических схем.	2	ПК 4.3 ОК 01 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 3.6 Практическое занятие «Изучение конструкции механических прессов»	Содержание		
	1. Разбор кривошипно-шатунного механизма, муфты включения. 2. Изучение кинематических схем.	2	ПК 4.3 ОК 01 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 3.7 Практическое занятие «Изучение конструкции экструзионных линий»	Содержание		
	1. Рассмотрение основных узлов: экструдер, система нагрева, фильерный блок. 2. Изучение схем подачи и охлаждения.	2	ПК 4.3 ОК 01 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		

	1.		
Тема 3.8 Практическое занятие «Изучение конструкции штампов и пресс-форм»	Содержание		
	1. Разбор основных элементов штампов для различных операций. 2. Рассмотрение конструкций пресс-форм для литья.	2	ПК 4.3 ОК 01 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 3.9 Практическая работа «Изучение систем управления гидравлическими прессами»	Содержание		
	1. Работа с пультом управления: кнопки, переключатели, индикаторы. 2. Понимание логики работы системы управления (базовые функции).	2	ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 02 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 3.10 Практическая работа «Изучение систем управления экструзионными линиями»	Содержание		
	1. Работа с панелью управления: настройка температуры, скорости, давления. 2. Имитация запуска и остановки линии.	2	ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 02 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 3.11 Практическое занятие «Работа с оснасткой (моделирование)»	Содержание		
	1. Имитация установки и снятия штампов/пресс-форм. 2. Проверка правильности монтажа.	2	ПК 4.3 ОК 01 ОК 08 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 3.12 Практическое	Содержание		ПК 4.3

занятие «Изучение систем подачи заготовок»			ОК 01 ОК 09
	1. Разбор конструкций конвейеров, толкателей. 2. Изучение схем управления подачей.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 3.13 Техническое обслуживание прессов.	Содержание		
	1. Обслуживание гидравлической системы: проверка уровня масла, фильтров, уплотнений. 2. Обслуживание механической части: смазка, проверка затяжки креплений. 3. Проверка работы муфт и тормозов.	2	ПК 4.3 ПК 4.5 ОК 01 ОК 08
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 3.14 Техническое обслуживание экструзионных линий и штамповочного оборудования	Содержание		
	1. Обслуживание экструдера: нагревательные элементы, шнек, фильерный инструмент. 2. Обслуживание штампов и пресс-форм: смазка, очистка, проверка геометрии. 3. Обслуживание систем подачи и выгрузки.	2	ПК 4.3 ПК 4.5 ОК 01 ОК 08
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Контрольная работа		1	
Тема 4 Системы автоматизации и управления	Содержание	15	ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.5 ОК 01 ОК 02
	1. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)	1	
	2. Датчики в системах управления	2	
	3. Программируемые логические контроллеры (ПЛК)	2	
	4. Исполнительные механизмы	2	

	5. Интерфейсы оператора (HMI - Human-Machine Interface)	2	ОК 03 ОК 06 ОК 08 ОК 09
	6. Основы технического обслуживания систем автоматизации	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическое занятие «Изучение панелей управления (HMI)»	2	
	2. Практическое занятие «Симуляция работы систем управления»	2	
Тема 4.1 Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)	Содержание		
	1. Понятие автоматизации. Цели и задачи АСУТП. 2. Структура АСУТП: уровень управления (датчики, контроллеры, исполнительные механизмы), уровень операторского интерфейса, уровень управления производством. 3. Преимущества автоматизации.	1	ПК 4.2 ОК 01 ОК 03
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 4.2 Датчики в системах управления	Содержание		
	1. Назначение датчиков: измерение физических величин (температура, давление, положение, скорость, расход). 2. Классификация датчиков: по принципу действия (контактные, бесконтактные), по типу измеряемой величины. 3. Примеры датчиков, используемых в оборудовании для обработки металлов давлением.	2	ПК 4.2 ОК 01
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 4.3 Программируемые логические контроллеры (ПЛК)	Содержание		
	1. Назначение ПЛК: "мозг" системы управления, выполнение логических операций и управление исполнительными механизмами. 2. Архитектура ПЛК: процессорный модуль, модули ввода/вывода, блок питания. 3. Принцип программирования ПЛК (обзорно).	2	ПК 4.2 ОК 01
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		

	1.		
Тема 4.4 Исполнительные механизмы	Содержание		
	1. Назначение: преобразование управляющих сигналов контроллера в физическое действие (движение, изменение давления). 2. Типы исполнительных механизмов: электродвигатели с приводами, гидравлические и пневматические приводы (гидро- и пневмоцилиндры, клапаны). 3. Связь исполнительных механизмов с датчиками и ПЛК.	2	ПК 4.2 ОК 01
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 4.5 Интерфейсы оператора (HMI - Human-Machine Interface)	Содержание		
	1. Назначение: средство взаимодействия оператора с системой управления. 2. Типы интерфейсов: кнопки, переключатели, панели оператора (текстовые, графические), SCADA-системы. 3. Функции HMI: отображение информации, ввод команд, сигнализация.	2	ПК 4.2 ПК 4.5 ОК 01
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 4.6 Практическое занятие «Изучение панелей управления (HMI)»	Содержание		
	1. Навигация по меню графических панелей. 2. Отображение текущих параметров процесса. 3. Имитация ввода команд (например, запуск/остановка).	2	ПК 4.2 ПК 4.5 ОК 02 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 4.7 Практическое занятие «Симуляция работы систем управления»	Содержание		
	1. Работа с программным обеспечением, имитирующим работу ПЛК и HMI. 2. Программирование простых логических задач (например, управление	2	ПК 4.2 ОК 02

	двигателем по сигналу датчика).		
	3. Отработка взаимодействия оператора с системой.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 4.8 Основы технического обслуживания систем автоматизации	Содержание		
	1. Проверка состояния датчиков и исполнительных механизмов. 2. Диагностика неисправностей ПЛК (по индикации). 3. Проверка кабельных соединений.	2	ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.5 ОК 06 ОК 08
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 5 Техническое обслуживание и ремонт	Содержание	16	ПК 4.2
	1. Планово-предупредительный ремонт (ППР). Система ППР.	2	ПК 4.3
	2. Типовые неисправности механической части оборудования.	2	ПК 4.4
	3. Типовые неисправности гидравлических и пневматических систем	2	ПК 4.5
	4. Типовые неисправности электрических систем и систем управления	2	ОК 01
	5. Смазочные материалы и технические жидкости.	2	ОК 02
	6. Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте	2	ОК 06
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	ОК 07
	1. Практическое занятие «Изучение инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию»	2	ОК 08
	2. Практическая работа «Практическое применение инструкций по ТО»	2	ОК 09
Тема 5.1 Планово-предупредительный ремонт (ППР). Система ППР	Содержание		
	1. Цели и задачи ППР: обеспечение надежной работы оборудования, предотвращение аварий, снижение затрат на ремонт. 2. Основные виды ППР: технический осмотр, текущий ремонт, средний ремонт, капитальный ремонт. 3. Периодичность и объемы ремонтных работ.	2	ПК 4.3 ПК 4.5 ОК 01 ОК 07

	4. Документация по ППР (графики, ведомости работ).		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 5.2 Типовые неисправности механической части оборудования	Содержание		
	1. Износ (зубчатых колес, подшипников, валков, фильер). 2. Поломки (валов, корпусных деталей). 3. Ослабление соединений, утечки. 4. Причины возникновения неисправностей.	2	ПК 4.3 ПК 4.4 ОК 02
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1. Определение источников шума и вибрации. 2. Визуальный осмотр на предмет износа и повреждений. 3. Проверка затяжки креплений. 4. Замена изношенных деталей (например, уплотнений, мелких подшипников). 5. Подтяжка соединений. 6. Регулировка натяжения.	1	
Тема 5.3 Типовые неисправности гидравлических и пневматических систем	Содержание		
	1. Утечки масла/воздуха. 2. Снижение давления. 3. Неисправности насосов, клапанов, цилиндров. 4. Загрязнение рабочих жидкостей.	2	ПК 4.3 ПК 4.4 ОК 02
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1. Обнаружение утечек. 2. Проверка уровня и состояния рабочих жидкостей. 3. Проверка работы клапанов и цилиндров. 4. Замена уплотнений, шлангов.	1	

	5. Замена перегоревших предохранителей, контакторов. 6. Проверка и подключение датчиков.		
Тема 5.4 Типовые неисправности электрических систем и систем управления	Содержание		
	1. Обрыв или короткое замыкание в цепях. 2. Неисправности электродвигателей, контакторов, реле. 3. Сбои в работе ПЛК и датчиков. 4. Проблемы с кабельными соединениями.	2	ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ОК 02
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1. Использование мультиметра для проверки цепей. 2. Проверка работы кнопок, контакторов. 3. Визуальный осмотр электрооборудования.	1	
Тема 5.5 Практическое занятие «Изучение инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию»	Содержание		
	1. Практическое чтение инструкций: поиск информации о ТО, смазке, типовых неисправностях. 2. Составление чек-листов для ТО.	2	ПК 4.3 ОК 01 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 5.6 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте	Содержание		
	1. Правила безопасности при работе с оборудованием под давлением (гидравлика, пневматика). 2. Правила безопасности при работе с электрооборудованием. 3. Использование СИЗ. 4. Порядок отключения оборудования от источников энергии перед началом работ.	2	ПК 4.5 ОК 06 ОК 08
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 5.7 Смазочные ма-	Содержание		ПК 4.3

териалы и технические жидкости			ОК 01
	1. Виды смазочных материалов (масла, пластичные смазки). 2. Их назначение и свойства. 3. Выбор смазочных материалов для различных узлов оборудования. 4. Технические жидкости (гидравлические, СОЖ).	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 5.8 Практическая работа «Практическое применение инструкций по ТО»	Содержание		
	1. Составление графика ТО для условного оборудования. 2. Заполнение актов выполненных работ.	2	ПК 4.3 ОК 01 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Контрольная работа		2	
	ИТОГО за семестр	118	
	Теоретических	40	
	Практических	40	
	в том числе в форме практической подготовки	40	
	Контрольные работы	4	
Раздел 3 МДК 04.03 Стандартизация и сертификация в обработке цветных металлов			
VI семестр			
Тема 1 Основы стандартизации и метрологии	Содержание	16	ПК 4.1 ПК 4.4 ОК 01 ОК 04 ОК 07 ОК 09
	1. Введение в стандартизацию. Цели и задачи.	2	
	2. Виды стандартов.	2	
	3. Метрология. Основные понятия и единицы измерения.	2	
	4. Средства измерений. Поверка и калибровка.	2	
	5. Дополнительные вопросы стандартизации и метрологии.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	

	1. Практическая работа «Работа с перечнями стандартов»	2	
	2. Практическая работа «Изучение структуры ГОСТов»	2	
Тема 1.1 Введение в стандартизацию. Цели и задачи.	Содержание		
	1. Понятие стандартизации. Исторические аспекты. 2. Цели стандартизации: обеспечение безопасности, повышение качества продукции, унификация, экономия ресурсов, содействие международному торговому обмену. 3. Задачи стандартизации: разработка и внедрение стандартов, контроль за их выполнением, международное сотрудничество. 4. Объекты стандартизации: продукция, процессы, услуги, терминология, символы.	2	OK 01 OK 07
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 1.2 Виды стандартов	Содержание		
	1. Международные стандарты: ISO (Международная организация по стандартизации), IEC (Международная электротехническая комиссия). 2. Национальные стандарты: ГОСТ (Государственный стандарт), стандарты других стран (например, ASTM, DIN, EN). 3. Отраслевые стандарты: стандарты министерств и ведомств. 4. Стандарты предприятий (СТО). 5. Региональные стандарты. 6. Примеры международных и национальных стандартов в области металлургии.	2	OK 01 OK 07
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 1.3 Метрология. Основные понятия и единицы измерения	Содержание		
	1. Понятие метрологии. История развития. 2. Единицы измерения: Международная система единиц (СИ), основные и производные единицы.	2	OK 01 OK 04

	3. Физические величины, используемые в обработке цветных металлов: длина, масса, время, температура, давление, сила, напряжение, электрический ток. 4. Нестандартные единицы измерения (например, в старых ГОСТах).		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 1.4 Средства измерений. Поверка и калибровка	Содержание		
	1. Классификация средств измерений: меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные установки. 2. Требования к средствам измерений: точность, надежность, удобство использования. 3. Поверка средств измерений: назначение, периодичность, процедуры. 4. Калибровка средств измерений. 5. Государственный метрологический контроль и надзор.	2	ПК 4.4 ОК 04
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 1.5 Практическая работа «Работа с перечнями стандартов»	Содержание		
	1. Поиск стандартов по тематике (например, стандарты на алюминиевые сплавы, стандарты на проволоку). 2. Использование каталогов стандартов, электронных баз данных. 3. Определение статуса стандарта (действующий, отмененный, введенный взамен).	2	ПК 4.1 ОК 01 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 1.6 Практическая работа «Изучение структуры ГОСТов»	Содержание		
	1. Структура ГОСТа: преамбула, область применения, нормативные ссылки, термины и определения, классификация, технические требования, методы контроля, маркировка, упаковка, транспортирование, хранение, гарантии изготовителя. 2. Анализ конкретных ГОСТов на продукцию из цветных металлов.	2	ПК 4.1 ОК 01 ОК 09

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 1.7 Дополнительные вопросы стандартизации и метрологии	Содержание		
	1. Прогнозирование развития стандартизации. 2. Проблемы внедрения стандартов. 3. Роль стандартизации в инновационной деятельности. 4. Связь стандартизации с техническим регулированием.	2	ОК 01 ОК 07
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 2 Нормативная документация в отрасли	Содержание	16	ПК 4.1 ОК 01 ОК 07 ОК 09
	1. Основные стандарты на цветные металлы и сплавы	2	
	2. Основные стандарты на продукцию из цветных металлов (листы, трубы, проволока)	2	
	3. Технические условия (ТУ)	2	
	4. Сертификаты качества	2	
	5. Особенности нормативной документации в международной практике	2	
	6. Взаимосвязь стандартов, ТУ и сертификатов	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическая работа «Поиск и анализ основных стандартов (ГОСТы на алюминиевые сплавы, медные трубы)»	2	
	2. Практическая работа «Изучение структуры сертификатов»	2	
Тема 2.1 Основные стандарты на цветные металлы и сплавы	Содержание		
	1. ГОСТы на химический состав цветных металлов (алюминий, медь, цинк, титан, магний и их сплавы). 2. ГОСТы на механические и физические свойства сплавов. 3. ГОСТы на маркировку сплавов. 4. Примеры стандартов на основные марки сплавов (АМг6, Д16, ЛС59-1, ВТ1-0).	2	ПК 4.1 ОК 01
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		

	1.		
Тема 2.2 Основные стандарты на продукцию из цветных металлов (листы, трубы, проволока)	Содержание		
	1. ГОСТы на сортамент продукции: размеры, допуски на размеры, форма и размеры сечения. 2. Требования к качеству поверхности. 3. Стандарты на проволоку (сечение, материал, назначение). 4. Стандарты на трубы (бесшовные, сварные, диаметры, толщина стенки). 5. Стандарты на листы (толщина, размеры, состояние поставки).	2	ПК 4.1 ОК 01
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 2.3 Технические условия (ТУ)	Содержание		
	1. Назначение ТУ: разработка для продукции, не охваченной государственными стандартами, или для специфических требований. 2. Структура ТУ, аналогичная структуре ГОСТ. 3. Отличие ТУ от ГОСТ. 4. Процедура утверждения ТУ.	2	ПК 4.1 ОК 01 ОК 07
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 2.4 Сертификаты качества	Содержание		
	1. Назначение сертификата качества: подтверждение соответствия продукции требованиям стандартов или ТУ. 2. Информация, содержащаяся в сертификате: наименование продукции, марка сплава, химический состав, механические свойства, результаты испытаний, номер партии, дата изготовления, информация об изготовителе. 3. Обязательные и добровольные сертификаты.	2	ПК 4.1 ОК 01
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 2.5 Практическая	Содержание		ПК 4.1

работа «Поиск и анализ основных стандартов (ГОСТы на алюминиевые сплавы, медные трубы)»			ОК 01 ОК 09
	1. Практические навыки поиска актуальных ГОСТов на конкретные виды продукции. 2. Анализ требований, предъявляемых стандартами к материалам и продукции. 3. Сравнение требований различных стандартов.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 2.6 Практическая работа «Изучение структуры сертификатов»	Содержание		
	1. Разбор реальных сертификатов качества. 2. Идентификация ключевой информации. 3. Проверка соответствия данных в сертификате данным стандартов.	2	ПК 4.1 ОК 01 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 2.7 Особенности нормативной документации в международной практике	Содержание		
	1. Краткий обзор основных международных стандартов (ISO, ASTM) для цветных металлов и сплавов. 2. Сравнение требований международных и российских стандартов.	2	ПК 4.1 ОК 01
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 2.8 Взаимосвязь стандартов, ТУ и сертификатов	Содержание		
	1. Как нормативная документация обеспечивает качество продукции. 2. Роль сертификации в подтверждении соответствия. 3. Ответственность за несоответствие нормативным документам.	2	ПК 4.1 ОК 01
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 3 Системы менеджмента качества и серти-	Содержание	16	ПК 4.1
	1. Принципы систем менеджмента качества (СМК)	2	ПК 4.4

фикация	2. Стандарт ISO 9001:2015. Структура и основные требования	2	ОК 01 ОК 07 ОК 09
	3. Процесс сертификации систем менеджмента качества	2	
	4. Требования к качеству продукции в отрасли	2	
	5. Внутренние аудиты систем менеджмента качества	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6	
	1. Практическая работа «Разбор примеров сертификации продукции и систем менеджмента»	2	
	2. Практическая работа «Изучение требований к качеству конкретных видов продукции»	2	
	3. Практическая работа «Оформление актов контроля качества»	2	
Тема 3.1 Принципы систем менеджмента качества (СМК)	Содержание		
	1. Понятие менеджмента качества. Эволюция подходов. 2. Основные принципы СМК (ориентация на потребителя, лидерство руководства, вовлечение персонала, процессный подход, системный подход к управлению, постоянное улучшение, принятие решений, основанное на анализе данных, взаимовыгодные отношения с поставщиками). 3. История разработки стандартов серии ISO 9000.	2	ОК 01 ОК 07
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 3.2 Стандарт ISO 9001:2015. Структура и основные требования	Содержание		
	1. Структура стандарта (цикл PDCA). 2. Ключевые разделы: контекст организации, лидерство, планирование, обеспечение (поддержка), функционирование (операции), оценка результатов деятельности, улучшение. 3. Ключевые понятия: риск, возможность, компетентность, документированная информация.	2	ОК 01 ОК 07
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 3.3 Процесс серти-	Содержание		ОК 01

фикации систем менеджмента качества			ОК 07
	1. Этапы сертификации: подача заявки, аудит, принятие решения, выдача сертификата, надзорные аудиты. 2. Роль органов по сертификации. Аккредитация органов. 3. Преимущества наличия сертификата ISO 9001.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 3.4 Требования к качеству продукции в отрасли	Содержание		
	1. Специфические требования к качеству продукции из цветных металлов (точность размеров, отсутствие дефектов поверхности, химическая чистота, механические свойства). 2. Влияние технологии производства на качество. 3. Ключевые показатели качества.	2	ПК 4.1 ОК 01
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 3.5 Практическая работа «Разбор примеров сертификации продукции и систем менеджмента»	Содержание		
	1. Анализ реальных сертификатов соответствия на продукцию из цветных металлов. 2. Рассмотрение примеров сертификатов на системы менеджмента качества. 3. Обсуждение роли сертификации в повышении конкурентоспособности.	2	ПК 4.1 ОК 01 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 3.6 Практическая работа «Изучение требований к качеству конкретных видов продукции»	Содержание		
	1. Выбор нескольких видов продукции (алюминиевый лист, медная труба) и изучение соответствующих стандартов и требований к качеству. 2. Определение критических параметров качества.	2	ПК 4.1 ОК 01 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		

Тема 3.7 Практическая работа «Оформление актов контроля качества»	Содержание		
	1. Виды контроля: входной, операционный, приемочный. 2. Методы контроля: визуальный, измерительный, лабораторные испытания. 3. Составление актов, протоколов испытаний. 4. Фиксация результатов контроля.	2	ПК 4.1 ПК 4.4 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 3.8 Внутренние аудиты систем менеджмента качества	Содержание		
	1. Цели и задачи внутренних аудитов. 2. Планирование и проведение аудита. 3. Документирование результатов аудита. 4. Корректирующие и предупреждающие действия по результатам аудита.	2	ОК 01 ОК 07
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 4 Правовые аспекты	Содержание	8	
	1. Ответственность за выпуск некачественной продукции	2	
	2. Законодательство в области защиты прав потребителей	2	
	3. Международные правовые аспекты в торговле продукцией из цветных металлов	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Практическое занятие «Разбор кейсов, связанных с качеством продукции»	2	
Тема 4.1 Ответственность за выпуск некачественной продукции	Содержание		
	1. Гражданско-правовая ответственность (возмещение ущерба, неустойка). 2. Административная ответственность (штрафы). 3. Уголовная ответственность (в случаях тяжких последствий). 4. Понятие дефекта, брака. Классификация дефектов.	2	ОК 01 ОК 05 ОК 06
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		

	1.		
Тема 4.2 Законодательство в области защиты прав потребителей	Содержание		
	1. Закон РФ "О защите прав потребителей": основные положения. 2. Права потребителей при приобретении товаров ненадлежащего качества. 3. Порядок предъявления претензий. 4. Роль органов по защите прав потребителей.	2	ОК 01 ОК 05
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 4.3 Практическое занятие «Разбор кейсов, связанных с качеством продукции»	Содержание		
	1. Анализ реальных или смоделированных ситуаций, связанных с претензиями по качеству продукции из цветных металлов. 2. Определение правовых последствий и возможных решений. 3. Обсуждение роли стандартов и сертификации в предотвращении таких ситуаций.	2	ПК 4.1 ОК 05 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
Тема 4.4 Международные правовые аспекты в торговле продукцией из цветных металлов	Содержание		
	1. Конвенции и соглашения, регулирующие международную торговлю. 2. Инкотермс (условия поставки). 3. Международные арбитражные процедуры.	2	ПК 4.1 ОК 05 ОК 09
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	1.		
	ИТОГО за семестр	56	
	Теоретических	40	
	Практических	16	
	в том числе в форме практической подготовки	16	
Учебная практика УП. 04			
Виды работ:		72	ПК 4.1-ПК4.5
– Ознакомление с учебной мастерской, правилами внутреннего распорядка, техникой безопасности.			

Изучение рабочего места оператора линии. – Изучение устройства и принципа работы отдельных узлов технологической линии. Подготовка рабочего места. – Отработка навыков безопасного обращения с инструментом и оборудованием. Выполнение подготовительных операций (зачистка, смазка). – Практическое освоение базовых операций линии под руководством мастера. – Контроль параметров технологического процесса (температура, давление, скорость) с использованием измерительных приборов. Ведение первичной документации. – Участие в выполнении простых операций по контролю качества продукции. Очистка оборудования и рабочего места.		ОК 01-ОК 09
Производственная практика ПП. 04 Виды работ: – Ознакомление с производственным участком, конкретной технологической линией, её назначением и особенностями. – Изучение должностной инструкции оператора, правил охраны труда и промышленной безопасности на данном участке. – Наблюдение за работой опытных операторов, изучение технологического процесса. – Освоение приемов безопасного пуска и остановки линии. – Выполнение функций помощника оператора: подготовка сырья, вспомогательных материалов. – Участие в наладке линии под руководством мастера (замена инструмента, регулировка натяжения, скорости). – Освоение приемов загрузки/выгрузки заготовок и готовой продукции. – Самостоятельное выполнение отдельных операций на линии под контролем. – Самостоятельная работа в качестве оператора (или помощника оператора) на отдельных участках линии или на менее сложных линиях. – Контроль параметров технологического процесса, своевременная корректировка режимов. – Выполнение операций по контролю качества продукции (визуальный осмотр, использование измерительного инструмента). – Ведение оперативной документации (журналы работы линии, учета брака). – Участие в техническом обслуживании и ремонте оборудования (чистка, смазка, замена изношенных частей). – Работа по устранению мелких неисправностей.	288	ПК 4.1-ПК4.5 ОК 01-ОК 09

– Обобщение полученного опыта, сбор материалов для отчета по практике. – Сдача отчета и защита результатов практики.		
Самостоятельная учебная работа обучающегося по подготовке к промежуточной аттестации, в том числе: – по разделу 1 (МДК 04.01) – по разделу 2 (МДК 04.02) – по разделу 2 (МДК 04.03)	10 – 4 – 4 – 2	
Консультации по подготовке к промежуточной аттестации	2	
Промежуточная аттестация, экзамен по модулю	6	
Всего	688	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрено наличие следующего специального помещения:

- 1 УК 1 № 411, кабинет «Основы металлургического производства» совмещенный с кабинетом инженерной графики, оснащенный:

Мебель и системы хранения:

- Стол ученический
- Стул ученический
- Доска маркерная
- Стол преподавателя с ящиками для хранения и тумбой
- Шкафы для хранения учебных пособий

Технические средства:

- Компьютер преподавателя в сборе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)
- Принтер
- Телевизор LG
- Камеры для видеотрансляции
- Компьютеры ученические в сборе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) – 10 шт.
- Тренажер имитационный «Ведение технологического процесса обработки металлов давлением»: сенсорный монитор на настольной подставке (1 шт.), ноутбук (1 шт.), ТВ-панель (1 шт.).

Программные средства:

- Для офисной работы:
 - Браузеры: Yandex, Google Chrome, Mozilla Firefox
 - Электронная почта: mail.ru, mail.yandex.ru
 - Microsoft Office 2010, 2016
 - Adobe Reader 11, Foxit Reader
 - WinRAR, 7Z
- Специализированное ПО
 - S-Plan – графический редактор с элементами электрических схем
 - PRO DESIGN – среда программирования электрических систем с элементами графического редактора
 - КОМПАС - 3D v12 – система трехмерного проектирования
- Средства защиты от вредоносной информации:
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky

Учебно-наглядные пособия:

- Электронные плакаты:
 - Комплект электронных плакатов «Технические измерения»;
 - Комплект электронных плакатов «Метрология, стандартизация и сертификация» (102 модуля);
 - Комплект электронных плакатов «Инженерная графика (101 модуль)»;
- Плакаты, схемы, стенды:
 - Плакаты с изображением деталей машин
 - Таблицы-выписки из НТД;
 - Схемы креплений подвижных;
 - Плакаты изображений по разделам: «Геометрическое черчение», «Проекционное черчение», «Машиностроительное черчение», «Элементы строительного черчения»;
 - Стенд «Схема расположения полей допусков в ЕСПД»;
- Инструменты:
 - комплекты измерительных инструментов и приспособлений;

2 УК 1 № 409 кабинет оборудования цехов обработки металлов давлением, оснащенный:

Мебель и системы хранения:

- Стол ученический
- Стул ученический
- Доска маркерная
- Стол преподавателя с ящиками для хранения и тумбой
- Шкафы для хранения учебных пособий

Технические средства:

- Компьютер преподавателя в сборе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) – 1 шт.;
- Принтер
- Мультимедийный проектор
- Компьютеры ученические в сборе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) – 10 шт.
- Тренажер имитационный «Ведение технологического процесса обработки металлов давлением»: сенсорный монитор на настольной подставке (1 шт.), ноутбук (1 шт.), ТВ-панель (1 шт.).

Программные средства:

- Для офисной работы:
 - Браузеры: Yandex, Google Chrome, Mozilla Firefox
 - Электронная почта: mail.ru, mail.yandex.ru
 - Microsoft Office 2010, 2016
 - Adobe Reader 11, Foxit Reader

- WinRAR, 7Z
- Специализированное ПО:
 - Лицензионный виртуальный учебный комплекс "Тренажер-имитатор вальцовщика стана прокатки рулонной стали";

Средства защиты от вредоносной информации:

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky;
- Контентный фильтр NetPolice;

Учебно-наглядные пособия:

- Электронные плакаты:
 - «Машины и технологии обработки материалов давлением (130 модулей)»;

3 УПК (учебно-производственный комплекс), мастерская токарно-механическая, металлообработки, оснащенная:

Мебель и системы хранения:

- Стол ученический
- Стул ученический
- Доска меловая
- Стол преподавателя с ящиками для хранения и тумбой
- Шкафы для хранения
- Пожарный пост с инвентарём
- Шкаф инструментальный
- Инструментальный стол
- Верстак слесарный
- Защитный кожух
- Стеллаж инструментальный
- Ящик для стружки
- Сушильный шкаф
- Тумба для ветоши

Оборудование и инструменты:

- Тельфер T10232
- Станок токарно-винтовой SN-401
- Станок токарно-винтовой SN-401
- Станок токарно-винтовой SN-401
- Станок токарно-винтовой SN-401
- Станок токарно-винторезный CDS 6250B
- Станок токарно-винторезный CDS 6250B
- Станок радиально-сверлильный PROMA RB-38
- Станок пильно-отрезной 8725

- Станок заточной 3К634
- Станок заточной 3К634
- Станок заточной 3К633
- Пылеулавливающий агрегат ПА-12м
- Пылеулавливающий агрегат ПА-12м
- Станок токарно-винторезный 16Б16КП
- Станок токарно-винторезный 16И05А
- Станок токарно-винторезный 16И05А
- Станок токарно-винторезный 16И05А
- Станок токарно-винторезный 16И05А
- Станок токарно-винторезный 16И05А
- Станок токарно-винторезный 16И05А
- Станок токарно-винтовой SN-401x100P
- Станок токарно-винтовой SN-401x100P
- Строгальный станок 7305
- Станок токарно-винторезный 16Б16КП
- Станок токарно-винторезный SPA 8x1500
- Таль электрическая 0,5
- Таль электрическая 0,5
- Штангенциркуль
- Набор метчиков и плашек 6,8,10,12,14 с мел. шаг.
- Набор свёрл от 2 до 12 по факту (от 1 до 7.5)
- Молоток 500 гр. с ручкой кВ. 6
- Ключи комбинир 8-17мм. MATRIX 6 шт. мат. полир.
- Эл. Рубанок
- Станок вертикально-фрезерный 6Т-12-1
- Станок вертикально-фрезерный 6Т-12-1
- Станок вертикально-фрезерный 6Р-11
- Станок вертикально-фрезерный 6Р-11
- Фрезерный станок 6Е75ПФ1
- Станок вертикально-фрезерный 6Р-11
- Станок вертикально-фрезерный 6Р-11
- Станок вертикально-фрезерный 6Т-12-1
- Фрезерный широкоуниверсальный ст-к 6Д81ш
- Станок вертикально-фрезерный 6Т-12-1
- Станок вертикально-фрезерный 6Т-80
- Станок вертикально-фрезерный 6Т-80
- Фрезерный широкоуниверсальный ст-к 6Д81
- Фрезерный станок 6Е75ПФ1
- Станок вертикально-фрезерный 6Т-82г
- Станок горизонтально-фрезерный 6Т82-1

- Фрезерный станок 6Е75ПФ1
- Станок радиально-сверлильный 2К 52
- Сверлильный станок
- Станок заточной 3Б634
- Станок заточной 3К 634
- Фрезерный станок 6Е75ПФ1
- Станок горизонтально-фрезерный 6Р-81Г
- Станок горизонтально-фрезерный 6Р81
- Пылеулавливающий агрегат ПА-12м
- Патрон цанговый с хвостовиком
- Патрон цанговый с хвостовиком
- Фреза дисковая д 200 мм. h-4мм.

4 Учебно-производственные мастерские (УПМ), слесарно-механическая мастерская, оснащенная:

Мебель и системы хранения:

- Стол ученический
- Стул ученический
- Доска меловая передвижная
- Стол преподавателя с ящиками для хранения и тумбой
- Шкафы для хранения учебных пособий и спецодежды
- Металлические стеллажи
- Слесарные верстаки с тисами

Технические средства:

- Компьютер преподавателя в сборе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)
- Принтер

Программные средства:

- Для офисной работы:
 - Браузеры: Yandex, Google Chrome, Mozilla Firefox
 - Электронная почта: mail.ru, mail.yandex.ru
 - Microsoft Office 2010, 2016
 - Adobe Reader 11, Foxit Reader
 - WinRAR, 7Z
- Специализированное ПО
 - S-Plan – графический редактор с элементами электрических схем
 - PRO DESIGN – среда программирования электрических систем с элементами графического редактора
- Средства защиты от вредоносной информации:
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky

Лабораторное оборудование, инструменты, приспособления, материалы для проведения электромонтажных и электроремонтных работ:

- Лабораторное оборудование:
 - Слесарные верстаки с тисками;
 - Лестница;
 - Станки: сверлильный, заточной и слесарный;
- Инструменты:
 - Пассатижи;
 - Боковые кусачки;
 - Круглогубцы;
 - Устройство для снятия изоляции;
 - Нож для резки и зачистки проводов и кабелей с ручкой, с фиксацией лезвия;
 - Набор отверток плоских, крестовых;
 - Набор (Торцевой ключ и сменные головки);
 - Клещи обжимные;
 - Кисти малярные (для уборки стружки);
 - Пылесос аккумуляторный;
 - Маркировочное устройство Ptouch;
 - Отвертка аккумуляторная с регулировкой скорости и усилия;
 - Набор бит для отвертки аккумуляторной;
 - Электрическая дрель;
 - Электроболгарка;
 - Ручная дрель ½ скоростная с патроном 10 комплектов;
- Средства ОТ и ТБ:
 - Вытяжная и приточная вентиляция;
 - Огнетушитель;
 - Аптечка первой медицинской помощи;
 - Защитные очки;
 - Диэлектрические коврики;
 - Перчатки электромонтажника;
 - Комплекты спецодежды.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы профессионального модуля используются следующие печатный, электронные образовательные и информационные ресурсы:

3.2.1. Печатные издания

1. Проектирование кузнечно-штамповочных цехов и заводов: учебное пособие: в 2ч./ В.С. Бессонов [и др.] – Старый Оскол: ТНТ, 2019. – Ч. 1 – 180с.
2. Оборудование машиностроительных предприятий: учебное пособие/ А.Г. Схиртладзе [и др.] – Старый Оскол: ТНТ, 2019. – 168с.
3. Оборудование термических цехов: учебник/ В.В. Овчинников. – М: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА – М, 2014. – 368с. – (профессиональное образование)
4. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебник/ И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. – 2-е изд., стереотип. – Москва: ИНФРА – М, 2024. – 487с. – (среднее профессиональное образование)
5. Теория прокатки: учебник/ Э.А. Гарбер, И.А. Кожевникова. – Старый Оскол: ТНТ, 2017. – 312с.
6. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. В 2 ч. Ч. 1 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ А.В. Бычков. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 256 с.
7. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебник/ И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. – 2-е изд., стереотип. – Москва: ИНФРА – М, 2024. – 487с. – (среднее профессиональное образование)
8. Основы расчетов процессов получения длинномерных металлоизделий методами обработки металлов давлением: учебное пособие/ Н.Н. Загиров, И.Л. Константинов, Е.В. Иванов. – Москва: ИНФРА – М; Красноярск: Сиб. федер. ун – т, 2020. – 311с. – (Высшее образование: Магистратура).
9. Основы металловедения: учебник/ Ю.М. Лахтин. – Москва: ИНФРА - М, 2020. – 272с. – (Среднее профессиональное образование).
10. Теория прокатки: учебник/ Э.А. Гарбер, И.А. Кожевникова. – Старый Оскол: ТНТ, 2017. – 312с.
11. Технология термической обработки: учебник/ В.В. Овчинников. – Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА – М, 2024. – 320с. – (Профессиональное образование)
12. Основы автоматизации производства: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ В.Н. Пантелеев, В.М. Прошин. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 208с.
13. Метрологическое обеспечение производства: учебное пособие / Ю.М. Правиков, Г.Р. Муслина – М.: КНОРУС, 2009. – 240с.

3.2.2. Электронные издания

1. Киреева, Э. А., Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие / Э. А. Киреева. — Москва : КноРус, 2023. — 368 с. — ISBN 978-5-406-11175-8. — URL: <https://book.ru/book/947690>
2. Щемелева, Ю. Б., Электрооборудование промышленных подъёмно-транспортных средств: учебное пособие / Ю. Б. Щемелева, С. К. Давыдов, О. И. Чанкаева. — Москва: КноРус, 2023. — 314 с. — ISBN 978-5-406-13371-2. — URL: <https://book.ru/book/954823>
3. Шерстнев, С. Н., Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике (с примерами расчетов): справочное издание / С. Н. Шерстнев, Э. А. Киреева; под ред. С. Н. Шерстнева. — Москва : КноРус, 2024. — 862 с. — ISBN 978-5-406-13980-6. — URL: <https://book.ru/book/955914>
4. Шишмарёв, В. Ю., Основы автоматизации технологических процессов: учебник / В. Ю. Шишмарёв. — Москва : КноРус, 2023. — 406 с. — ISBN 978-5-406-11335-6. — URL: <https://book.ru/book/948627>
5. Шишмарёв, В. Ю., Основы автоматизации технологических процессов. Практикум: учебно-практическое пособие / В. Ю. Шишмарёв. — Москва: КноРус, 2024. — 368 с. — ISBN 978-5-406-12814-5. — URL: <https://book.ru/book/952694>
6. Новицкий, Н. И., Организация производства.: учебное пособие / Н. И. Новицкий, А. А. Горюшкин. — Москва: КноРус, 2024. — 350 с. — ISBN 978-5-406-12598-4. — URL: <https://book.ru/book/951815>
7. Мельников, В. П., Управление качеством для технических направлений.: учебник / В. П. Мельников, В. П. Смоленцев, А. Г. Схиртладзе; под ред. В. П. Мельникова. — Москва : КноРус, 2025. — 375 с. — ISBN 978-5-406-13944-8. — URL: <https://book.ru/book/955905>
8. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Зайцев С.А. под общ. ред., Вячеславова О.Ф., Парфеньева И.Е. — Москва : КноРус, 2021. — 174 с. — ISBN 978-5-406-07926-3. — URL: <https://book.ru/book/938466>
9. Хрусталева, З.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: учебное пособие / Хрусталева З.А. — Москва : КноРус, 2021. — 171 с. — ISBN 978-5-406-03241-1. — URL:

<https://book.ru/book/937033>

10. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Зайцев С.А. под общ. ред., Вячеслава О.Ф., Парфеньева И.Е. — Москва : КноРус, 2021. — 174 с. — ISBN 978-5-406-07926-3. — URL: <https://book.ru/book/938466>
11. Шишмарев, В.Ю. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / Шишмарев В.Ю. — Москва: КноРус, 2020. — 304 с. — ISBN 978-5-406-07400-8. — URL: <https://book.ru/book/932576>
12. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / Мельников В.П., под ред., Шулёпов А.В., Васильева Т.Ю. — Москва: КноРус, 2020. — 441 с. — ISBN 978-5-406-07745-0. — URL: <https://book.ru/book/933490>
13. Цветные металлы и сплавы : учебное пособие / Т.В. Мальцева, Н.Н. Озерец, А.В. Левина, Е.А. Ишина.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019.— 176 с. - ISBN 978-5-7996-2598-6
14. Куницина Н.Г. Теория и технология процессов обработки металлов давлением: учебное пособие. – Новотроицк: НФ НИТУ МИСиС, 2015. – 100 с.
15. А.Б. Найзабеков, С.Н. Лежнев, С.С. Айнабекова, Т.А. Койнов, Р.М. Йорданова Т38 Технология обработки цветных металлов и сплавов: Учебное пособие./ А.Б. Найзабеков, С.Н. Лежнев, С.С. Айнабекова и др. – Рудный: РИИ, 2019. –101 с.

3.2.3. Электронные образовательные ресурсы

- 1 Видеоролики от сообщества «ТОКАРЬ» в социальной сети «ВКонтакте», для визуализации процессов обработки металлов URL: <https://vkvideo.ru/@tokarnayaobrabotka> ;
- 2 Видеоролик о производстве алюминия на Саяногорском заводе (часть 2), URL: <https://yandex.ru/video/preview/8879413499758328192>
- 3 Видеоролик о производстве алюминия на Саяногорском заводе (часть 2), URL: <https://rutube.ru/video/8f42637dcfeff0187a1760d334e5f1a7/>
- 4 Экспериментальная мастерская Виктор Леонтьева. Разработка и производство обучающих видео фильмов по металлообработке. URL: <https://eksmast.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

<i>Результаты (код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля, освоенные умения и практический опыт, усвоенные знания)</i>	<i>Основные показатели оценки результата и их критерии</i>	<i>Формы и методы контроля и оценки</i>
ОК 01, ПК 4.1, ПК 4.3	Показатели: – Умение анализировать производственную ситуацию. – Выбор оптимального алгоритма действий. – Выполнение операций по запуску и обслуживанию линии. – Соблюдение последовательности операций согласно регламенту. Критерии: – Правильность выбора способа решения. – Отсутствие повреждений оборудования после осмотра. – Корректность введенных параметров.	Текущий контроль: – Устный опрос по темам занятий. – Проверка выполнения лабораторных работ («Изучение образцов основных цветных металлов и сплавов»). – Практический зачет «Подготовка оборудования к работе». – Тестирование по разделу «Технологические процессы обработки цветных металлов» (МДК 04.01). Промежуточная аттестация: – Экзамен по модулю (практическая часть: запуск линии на тренажере)
ОК 02, ПК 4.2	Показатели: – Умение находить информацию в ГОСТах и справочниках. – Слежение за показаниями приборов. – Регулировка параметров процесса (температура, давление, скорость). Критерии:	Текущий контроль: – Практическая работа «Изучение структуры ГОСТов». – Практическая работа «Поиск и анализ основных стандартов». – Практическое за-

	– Актуальность найденной информации. – Поддержание параметров в пределах допуска согласно ГОСТ/ТУ. – Своевременность реакции на отклонения процесса.	нятие «Расчет параметров обработки давлением». – Тестирование по разделу «Технологическое оборудование обработки цветных металлов» (МДК 04.02). Промежуточная аттестация: – Экзамен (практическая часть: управление процессом на тренажере).
ОК 03, ПК 4.4	Показатели: – Умение определять цели развития. – Проведение визуального и измерительного контроля. – Использование инструментов (штангенциркуль, микрометр). – Оформление документации по качеству. Критерии: – Реалистичность поставленных целей. – Точность измерений (соответствие допускам). – Корректность заполнения документации (журналов, актов).	Текущий контроль: – Проверка письменных отчетов по лабораторным работам («Контроль качества», «Испытания на твердость»). – Практическая работа «Оформление актов контроля качества». – Тестирование по разделу «Стандартизация и сертификация» (МДК 04.03). Промежуточная аттестация: – Экзамен (устная часть: защита теоретического материала).
ОК 04, ПК 4.5	Показатели: – Умение взаимодействовать в команде при выполнении заданий. – Применение СИЗ правильно и своевременно. – Знание местоположения средств пожаротушения. – Умение оказать первую помощь.	Текущий контроль: – Наблюдение наставника в ходе групповых практических занятий («Моделирование процессов», «Решение комплексных задач»). – Тестирование по

	Критерии: – Качество коммуникации в коллективе. – Отсутствие нарушений правил техники безопасности. – Грамотные действия при учебной тревоге или имитации ЧС.	<i>охране труда перед допуском к работе/экзаменом.</i> – <i>Наблюдение за соблюдением ТБ во время практики («Визуальный осмотр оборудования»).</i> Промежуточная аттестация: – <i>Экзамен по модулю (вопросы по ОТ обязательны).</i>
--	---	---