

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(ГАПОУ СО «КУПК»)

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела развития и подготовки
персонала филиала «РУСАЛ-Каменск-
Уральский» АО «РУСАЛ»

 И.В. Степанова

« 31 » августа 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ СО «КУПК»

 Н.Х. Токарева

« 31 » августа 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 «ОБСЛУЖИВАНИЕ ОСНОВНОГО, ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И КОММУНИКАЦИЙ В
ПРОИЗВОДСТВЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ»**

МДК 02.01 «ТЕПЛОТЕХНИКА»

МДК 02.02 «МЕХАНИЧЕСКОЕ И ТРАНСПОРТНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ»

МДК 02.03 «ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ
ЦЕХОВ»

ПП 02. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

22.02.02 «Металлургия цветных металлов»

Базовая подготовка

Программа профессионально модуля ПМ.02 «Обслуживание основного, вспомогательного технологического оборудования и коммуникаций в производстве цветных металлов и сплавов» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности 22.02.02 «Металлургия цветных металлов», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 21 апреля 2014 г. N 356

Организация - разработчик: ГАПОУ СО «Каменск-Уральский политехнический колледж».

Разработчики:

Титова Анна Юрьевна, преподаватель первой квалификационной категории ГАПОУ СО «Каменск-Уральский политехнический колледж».

Гулевская Евгения Александровна, преподаватель первой квалификационной категории ГАПОУ СО «Каменск-Уральский политехнический колледж».

Быкова Любовь Александровна, преподаватель высшая квалификационной категории ГАПОУ СО «Каменск-Уральский политехнический колледж».

Проведена внутренняя техническая и содержательная экспертиза программы профессионального модуля: Обслуживание основного, вспомогательного технологического оборудования и коммуникаций в производстве цветных металлов и сплавов в рамках цикловой комиссии.

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии металлургических дисциплин (протокол № 1 от 28.08.2020 г.) и одобрено методическим советом (протокол № 1 от 31.08.2020 г.)

Разработчики

	Титова А.Ю.
	Гулевская Е.А.
	Быкова Л.А.

Председатель предметно-цикловой комиссии металлургических дисциплин

 Гулевская Е.А.

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 «ОБСЛУЖИВАНИЕ ОСНОВНОГО, ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И КОММУНИКАЦИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 «Обслуживание основного, вспомогательного технологического оборудования и коммуникаций в производстве цветных металлов и сплавов» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО специальности СПО **22.02.02** **Металлургия цветных металлов.**

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид профессиональной деятельности **«Обслуживание основного, вспомогательного технологического оборудования и коммуникаций в производстве цветных металлов и сплавов»** и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- подготовки основного и вспомогательного технологического оборудования к работе;
- выполнения текущего обслуживания коммуникаций, основного и вспомогательного технологического оборудования;
- управления работой основного и вспомогательного технологического оборудования;
- выявления и устранения неисправностей в работе основного и вспомогательного технологического оборудования

уметь:

- рассчитывать типовое электрооборудование, механическое и транспортное оборудование по заданным параметрам;
- определять основные параметры механического режима;
- выбирать приемы обслуживания оборудования в зависимости от его типа и назначения;
- рассчитывать тепловой баланс оборудования;

знать:

- основные теплотехнические понятия;
- методы расчета теплового баланса оборудования;

- назначение, устройство, принцип действия и особенности эксплуатации технологического оборудования пиро- и гидрометаллургических производств;
- принципы расчета горения топлива, газоходных систем и тепловых балансов металлургического оборудования;
- признаки нормально работающего оборудования;
- способы устранения неисправностей в работе оборудования

1.3. Рекомендуемое количество часов/зачетных единиц на освоение программы профессионального модуля:

всего - **540** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки студента – **432** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **288** часов;

самостоятельной работы обучающегося – **144** часов;

производственной практики – **108** часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение студентами видом профессиональной деятельности

«Обслуживание основного, вспомогательного технологического оборудования и коммуникаций в производстве цветных металлов и сплавов» в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

2.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации. Необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. Профессионального и личного развития.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

2.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 2.1	Готовить основное и вспомогательное технологическое оборудование к работе.
ПК 2.2	Выполнять текущее обслуживание коммуникаций, основного и вспомогательного технологического оборудования
ПК 2.3	Управлять работой основного и вспомогательного технологического оборудования.
ПК 2.4	Выявлять и устранять неисправности в работе основного и вспомогательного технологического оборудования.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов/з.е. (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, Часов/з.е.	Производственная (по профилю специальности), часов <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1-2.4	МДК.02.01 Теплотехника	192	128	30	20	64	10	-	
	МДК.02.02 Механическое и транспортное оборудование металлургических производств	120	80	12		40			
	МДК.03.03 Электрооборудование металлургических цехов	120	80	16		40			
	Производственная практика (по профилю специальности), часов / з.е. итоговая (концентрированная практика)	108							108
	Всего:	540	288	58	20	144	10		108

Ячейки в столбцах 3, 4, 7, 9, 10 заполняются жирным шрифтом, в 5, 6, 8 - обычным. Если какой-либо вид учебной работы не предусмотрен, необходимо в соответствующей ячейке поставить прочерк. Количество часов, указанное в ячейках столбца 3, должно быть равно сумме чисел в соответствующих ячейках столбцов 4, 7, 9, 10 (жирный шрифт) по горизонтали. Количество часов, указанное в ячейках строки «Всего», должно быть равно сумме чисел соответствующих столбцов 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 по вертикали. Количество часов, указанное в ячейке столбца 3 строки «Всего», должно соответствовать количеству часов на освоение программы профессионального модуля в пункте 1.3 паспорта программы. Количество часов на самостоятельную работу обучающегося должно соответствовать указанному в пункте 1.3 паспорта программы. Сумма количества часов на учебную и производственную практику (в

* Раздел профессионального модуля – часть примерной программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отлагательного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК.02.01.Теплотехника			
	Введение Значение и содержание междисциплинарного курса «Теплотехника», ее связь с другими дисциплинами. Новейшие достижения и перспективы развития теплотехники.	2	1
Раздел 1. Топливо и расчеты горения топлива.		34	
Тема 1.1. Общая характеристика топлива. Основы теории горения	Понятие топлива. Назначение .Классификация . Химический состав топлива (твердое, жидкое, газообразное). Элементарный и технический анализ топлива. Рабочий состав топлива. Теплота сгорания, условное топливо. Характеристика видов топлива .	12	2
Тема 1.2. Расчеты горения топлива.	Реакции горения топлива. Определение состава и количество продуктов горения (полное и неполное сгорание топлива) . Определение теплоты сгорания топлива. Составление материального баланса процесса горения топлива. Температура горения топлива (теоретическая, калориметрическая, действительная). Определение температуры горения топлива.	12	2
	Практические работы : 1.Расчет горения твердого и жидкого топлива. 2. Расчет горения газообразного топлива 3. Расчет температуры горения топлива	10	2
Самостоятельная работа студента : 1. Заполнить таблицу «Сравнительная характеристика различных видов топлива» 2. Подготовиться к проверочной работе « Состав топлива» 3. Выполнить расчет « Определению количества кислорода на горение топлива» по индивидуальным заданиям. 4.Оформить практические работы « Методика и расчет горения твердого и жидкого топлива», «Методика и расчет горения газообразного топлива», «Расчет температуры горения топлива». 5. Подготовиться к защите практических работ.		10	
Раздел 2. Основы механики печных газов		22	

Тема 2.1. Основные положения и законы	Понятие печные газы. ..Естественное, принудительное движение. Характеристика газов при нормальных и действительных условиях. Зависимость объема, плотности газов от температуры. Расход газа. Закон неразрывности газового потока. Напоры в газах. Статический, динамический, геометрический напоры, методы их измерения.	6	2
Тема 2.2. Динамика газов	Уравнение Бернулли. Особенности и режимы движения газов в печах. Местные сопротивления на пути движения газов . Потерянный напор и его составные части. Режимы движения газов. Критерии Рейнольдца. Естественная и принудительная тяга. Вентиляторы и дымососы. Частные случаи потери напора при движении газов	10	2
	Практические работы 1. Расчет местных сопротивлений газового тракта. Расчет потерянного напора. 2. Выбор вентилятора.	6	2
Самостоятельная работа студента: 1. Решить задачу по индивидуальному заданию 2. Оформить практическую работу «Расчет потерянного напора , выбор вентилятора» 3. Подготовиться к защите практической работы.		6	
Раздел 3. Основы теплопередачи		36	
Тема 3.1. Общая характеристика процессов теплообмена.	Виды теплопередачи. Способы переноса тепла.	2	2
Тема 3.2 Теплопередача теплопроводностью	Физические основы. теплопроводности Стационарный, нестационарный режимы. Передача тепла через одно- многослойную стенки. Передача тепла через цилиндрическую стенку. Коэффициент теплопроводности.	6	2
Тема 3.3. Конвективный теплообмен	Физические основы конвективного теплообмена. Коэффициент теплопередачи конвекцией. Частные случаи передачи тепла конвекцией.	4	2
Тема 3.4 Теплообмен излучением.	Законы излучения Общие положения. Абсолютно черное тело. Излучение серого тела. Излучение твердых тел, частные случаи. Излучение газов	4	2
Тема3.5 Тепловой баланс печи	Тепловой баланс печи. Статьи прихода и расхода тепла в печь. Составление теплового баланса.	8	2

	Определение часового расхода тепла.		
	Практические работы 1. Составление теплового баланса печи	12	2
Самостоятельная работа студента 1. Решить задачу по индивидуальному заданию по теме «Тепловой баланс печи». 2. Оформить практическую работу «Расчет статей прихода тепла, расчет статей расхода тепла, составление теплового баланса печи, определение расхода топлива» 3. Подготовиться к защите практических работ.		12	
Раздел 4. Metallургические печи. Электрический нагрев		8	
Тема 4.1. Общая характеристика печей	Электropечи сопротивления Индукционные печи Руднотермические печи.	6	2
	Практическая работа 1. Электронагревательные элементы. Расчет электронагревательных элементов	2	2
Самостоятельная работа студента : 1. Решить задачи, выполнить практическое задание		4	
Раздел 5. Огнеупорные материалы и строительные элементы печей.		6	
Тема 5.1. Огнеупорные, теплоизоляционные, другие строительные материалы и металлы, применяемые при сооружении печей.	Физические свойства огнеупоров. Рабочие свойства огнеупоров. Классификация огнеупорных материалов. Виды огнеупорных материалов Динасовые, шамотные, алюмосиликатные огнеупоры.	4	2
Тема 5.2 Строительные элементы печей	Строительные элементы печей. Фундаменты, подины, стены	2	3
Раздел 6. Курсовое проектирование		20/10	
Тематика курсового проектирования: Расчет теплотехнических параметров топливной печи Расчет теплотехнических параметров электрической печи Расчет теплотехнических параметров трубчатой вращающейся печи		20	2
Самостоятельная работа студента по разделу: 1. Закончить выполнение расчетов, 2. Оформить курсовую работу		10	
Самостоятельная работа студента по МДК 1. Подготовиться к экзамену		12	
Подготовиться к квалификационному экзамену		10	
ВСЕГО		128	
МДК.02.02 Механическое и транспортное оборудование металлургических производств			

Раздел 1. Оборудование глиноземного производства.			
Тема 1.1 Оборудование для дробления, классификации и измельчения	Введение	2	1
	Оборудование для дробления. Назначение процесса дробления. Его теоретические основы. Конструкции дробилок их основные узлы и детали. Правила эксплуатации дробилок и техника безопасности при их обслуживании.	2	2
	Оборудование для классификации. Общие сведения о классификации и классификаторах. Конструкцию двухспирального классификатора. Узлы и детали. Устройство и принцип работы гидроциклона. Конструкцию гидроциклонов. Сравнительная оценка классификаторов и их выбор для конкретного технологического процесса. Правила эксплуатации оборудования и техники безопасности при его обслуживании.	4	2
	Оборудование для измельчения. Назначение процесса измельчения. Классификация мельниц по виду средств измельчения. Разновидности барабанных мельниц. Принцип и режим их работы. Измельчающие тела. Выбор средств измельчения. Характерные неисправности в работе мельниц и способы их устранения. Основные правила эксплуатации оборудования, охраны труда и техники безопасности при его обслуживании.	4	2
Тема 1.2 Оборудование для выщелачивания боксита	Оборудование для выщелачивания. Устройство и принцип работы автоклавов с обогревом острым и глухим паром. Устройство и принцип работы цепной мешалки, поршневого насоса с разделительной средой. Устройство и принцип работы подогревателя, сепараторов I и II ступени. Техническое освидетельствование сосудов высокого давления. Сравнительная оценка оборудования автоклавной батареи и их выбор для конкретного технологического процесса. Правила эксплуатации и техники безопасности при обслуживании оборудования автоклавной батареи.	10	2
Тема 1.3 Оборудование для сгущения и фильтрации	Оборудование для сгущения. Общие сведения о сгущении и сгустителях. Устройство и принцип работы сгустителя с центральным приводом. Привод сгустителей. Конструкция сгустителей с центральным приводом – одноярусного и многоярусного. Конструкция сгустителей с приводом на центральной колонне и с боковым приводом. Сравнительная оценка сгустителей и их выбор для конкретного технологического процесса. Правила эксплуатации и техника	4	2

	безопасности при обслуживании сгустителей.		
	Оборудование для фильтрования. Общие сведения о фильтрах и фильтровании. Фильтр-прессы. Устройство и принцип работы фильтра ДИАСТАР. Принцип работы вакуумных фильтров барабанного и дискового. Устройство барабанного фильтра с наружной фильтрующей поверхностью. Конструкция барабанного и дискового фильтра. Дисковый вакуум-фильтр. Краусс-Маффей. Распределительная головка. Фильтровальные ткани. Сравнительная оценка фильтров и их выбор для контрольного технологического процесса. Правила эксплуатации и техника безопасности при обслуживании фильтров.	4	2
Тема 1.4 Оборудование для декомпозиции	Оборудование для декомпозиции. Общие сведения о декомпозиции и декомпозерах. Декомпозеры с механическим перемешиванием, охлаждение и соединение. Устройство декомпозера с воздушным перемешиванием. Явление щелочной хрупкости. Методы борьбы с этим явлением. Сравнительная оценка декомпозеров и их выбор для конкретного технологического процесса. Правила эксплуатации и техника безопасности при обслуживании декомпозеров.	8	2
Тема 1.5. Оборудование для кальцинации	Оборудование для кальцинации и спекания. Общие сведения о кальцинации и спекании и применяемом оборудовании. Устройство и принцип работы трубчатой вращающейся печи и ее привода. Конструкция узлов печи - роликкоопор, узла контрольных роликов, уплотнений. Холодильники печей – барабанный, колосниковый. Сравнительная оценка печей и их выбор для конкретного технологического процесса. Правила эксплуатации и техники безопасности при обслуживании печей.	6	2
Тема 1.6 Оборудование для выпарки	Оборудование для выпарки. Общие сведения о выпарных аппаратах. Устройство и принцип действия аппаратов с падающей пленкой, циркуляционные, пароэжекторные блоки. Правила эксплуатации и техники безопасности при обслуживании выпарных аппаратов. Насосы	8	2
	Практическая работа: 1. Определение основных параметров работы мельниц. 2. Расчет автоклава	12	3

	3. Расчет барабанного фильтра		
Самостоятельная работа:		21	
1. Изучить конструкцию мельницы		3	
2. Изучить конструкцию аппарата для выщелачивания боксита		3	
3. Изучить конструкцию аппарата для сгущения		3	
4. Изучить конструкцию аппарата для фильтрации		3	
5. Изучить конструкцию аппарата для декомпозиции		3	
6. Изучить конструкцию аппарата для кальцинации		3	
7. Изучить конструкцию аппарата для выпарки		3	
Раздел 2. Оборудование электролизного производства.			
Тема 2.1 Оборудование для электролиза алюминия	Общие сведения об электролизе и электролизерах. Электролизер с обожженными анодами. Механизм перемещения анодов. Сравнительная оценка электролизеров и их выбор для конкретного технологического процесса. Правила эксплуатации и техники безопасности при обслуживании электролизера.	4	2
Тема 2.2 Оборудование для рафинирования и разлива алюминия и его сплавов.	Общие сведения о способах рафинирования, разлива и применяемом оборудовании. Устройство наклоняющейся печи и ее приводе. Устройство разливочного конвейера, литейных машин с гидравлическим и цепным приводом. Кристаллизаторы литейных машин. Сравнительная оценка оборудования для рафинирования и разлива алюминия и его выбор для конкретного технологического процесса. Правила эксплуатации и техники безопасности при обслуживании оборудования для рафинирования и разлива алюминия.	4	2
Раздел 3. Подъемно-транспортное оборудование			
Тема 3.1 Грузоподъемные машины.	Классификация грузоподъемных машин. Канаты, цепи, блоки, звездочки, грузозахватные органы. Полиспасты – виды, устройство. Простейшие механизмы: домкраты, тали, лебедки. Устройство мостового крана общего назначения. Механизмы подъема и перемещения. Режим работы механизмов. Надзор за эксплуатацией кранов. Сравнительная оценка грузоподъемных машин и их выбор для конкретного технологического процесса. Правила эксплуатации и техники безопасности при обслуживании грузоподъемных машин.	4	2

Тема 3.2 Машины непрерывного транспорта	Классификация машин непрерывного транспорта. Устройство ленточного конвейера, пластинчатого, цепного. Сравнительная оценка машин непрерывного транспорта и их выбор для конкретного технологического процесса. Правила эксплуатации и техники безопасности при обслуживании машин непрерывного транспорта.	2	2
	Дифференцированный зачет	2	2
Самостоятельная работа		9	
1. Подготовиться к дифференцированному зачету			
Подготовиться к квалификационному экзамену		10	
ВСЕГО		120	
МДК.02.03.Электрооборудование металлургических цехов			
Введение	Основные виды электроприводов, применяемые на предприятиях металлургической промышленности	2	1
Раздел 1. Основы электропривода		26	
Тема 1.1. Механика электропривода	Механика электропривода	2	2
Тема 1.2. Электропривод с двигателями постоянного тока.	Электропривод с двигателями постоянного тока. Схемы включения ДПТ.	4	2
	Практические занятия №1: Построение механической характеристики ДПТ	2	3
	Лабораторная работа №1: Исследование режимов работы ДПТ	2	
Тема 1.3. Электропривод с асинхронным двигателем	Электропривод с асинхронным двигателем. Правила пуска и торможения асинхронных двигателей. Однофазные асинхронные двигатели.	6	2
	Практические занятия №2: Построение механической характеристики АД	2	2
	Лабораторная работа №2: Исследование режимов работы АД.	2	2
Тема 1.4. Электропривод с синхронными двигателями.	Электропривод с синхронными двигателями.	2	2
Тема 1.5. Выбор типа и мощности электродвигателя.	Выбор типа и мощности электродвигателя	2	2
	Практическое занятие №3: Выбор типа и мощности электродвигателя	2	2

Самостоятельная работа по разделу 1		14	
1. Составить опорный конспект по теме «Однофазные асинхронные двигатели»		4	
2. Подготовиться к контрольным работам по темам «Электропривод с двигателями постоянного тока», «Электропривод с асинхронным двигателем»		6	
3. Оформить отчеты по практическим работам №1,2		2	
4. Оформить отчеты по лабораторным работам №1,2		2	
Раздел 2 Управление электроприводом		12	
Тема 2.1. Электромеханические аппараты и устройства управления электроприводом.	Работа аппаратов ручного и автоматического управления. Устройства защиты электроустановок.	4	2
Тема 2.2. Релейно-контакторное управление электроприводами.	Релейно-контакторное управление электроприводами. Схемы управления двигателям и постоянного и переменного тока.	4	2
	Лабораторная работа №3:Контакторное управление	2	2
Тема 2.3. Управление электроприводом с помощью непрерывно действующих (замкнутых) систем.	Управление электроприводом с помощью замкнутых систем.	2	2
Самостоятельная работа по разделу 2.		8	
1. Составить опорный конспект, характеризующий электрические аппараты управления общепромышленными механизмами		4	
2. Подготовиться к контрольной работе по разделу «Управление электроприводом»		4	
Раздел 3 Электропривод насосов, вентиляторов, компрессоров		8	
Тема 3.1. Электропривод насосов	Назначение и устройство насосов. Изучение схем автоматизации насосных установок.	4	2
Тема 3.2. Электропривод вентиляторов	Электропривод вентиляторов	2	2
Тема 3.3 Электропривод компрессоров	Электропривод компрессоров	2	2
Самостоятельная работа по разделу 3		3	
Выполнить эскизы и изучить работу электрических схем: АУ с двумя откачивающими насосами и КУ с двумя поршневыми компрессорами			
Раздел 4. Электрооборудование подъемно-транспортных устройств		8	

Тема 4.1. Электрооборудование мостовых кранов.	Электрооборудование мостовых кранов.	2	2
Тема 4.2. Электрооборудование подвесных и наземных тележек	Электрооборудование подвесных и наземных тележек	2	2
Тема 4.3. Электрооборудование подъемников	Основное электрооборудование лифтов требования, предъявляемые к электроприводу лифтов. Схемы управления лифтами	2	2
Тема 4.4. Электрооборудование непрерывного транспорта	Электрооборудование непрерывного транспорта	2	2
Самостоятельная работа по разделу 4. Выполнить эскиз и изучить схему узла автоматического выбора направления движения на этажных переключателях		3	
Раздел 5. Электрооборудование и электропривод на обогатительных фабриках		4	
Тема 5.1. Электропривод механизмов и машин на обогатительных фабриках	Электрооборудование обогатительных фабрик.	2	2
Тема 5.2. Дистанционное и автоматическое управление электроприводами оборудования обогатительных фабрик.	Дистанционное и автоматическое оборудование на обогатительных фабриках.	2	2
Раздел 6. Электрооборудование металлургических цехов заводов цветной металлургии		20	
Тема 6.1. Электрооборудование заводов тяжелых цветных металлов	Электрооборудование заводов тяжелых цветных металлов	2	2
Тема 6.2. Электрооборудование глиноземных и электродных цехов	Электроприводы размольного оборудования	2	2

Тема 6.3. Электрооборудование электролизных цехов	Электрооборудование электролизных цехов	2	2
Тема 6.4. Электрооборудование для производства магния термическим способом	Основное электрооборудование для производства магния термическим способом.	2	2
Тема 6.5. Электрическая очистка газов	Электрическая очистка газов	2	2
Тема 6.6. Электроснабжение металлургических заводов	Принцип передачи и распределения электроэнергии к потребителю.	2	2
Тема 6.7. Электрическое освещение	Системы и виды электрического освещения.	2	2
	Электроснабжение осветительных установок. Принцип расчета осветительных сетей.	2	2
	Практическое занятие №4: Расчет осветительных установок	2	3
	Практическое занятие №5: Определение расчетной нагрузки выбор проводов и кабелей на нагрузку	2	
Самостоятельная работа по разделу 6.		7	
1. Оформить отчеты по практическим работам № 4,5		2	
2. Подготовиться к дифференцированному зачету		5	
Подготовиться к квалификационному экзамену		5	
Всего		120	
Производственная практика		108	
	Виды выполняемых работ		
	1. Подготовка основного и вспомогательного технологического оборудования к работе.		
	2. Текущее обслуживание коммуникаций, основного и вспомогательного технологического оборудования.		
	3. Управление работой основного и вспомогательного технологического оборудования		
	4. Выявление и устранение неисправности в работе основного и вспомогательного технологического оборудования.		

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие кабинета «Теплотехника», «Механическое и транспортное оборудование металлургических заводов»; лаборатории ««Электрическое и электромеханическое оборудования» (г. Каменск-Уральский, ул. Алюминиевая, д. 60, ауд. 217, 316, 116)

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Теплотехника»: комплекты плакатов, стенды комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения: компьютеры, программное обеспечение, мультимедийный комплекс.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Механическое и транспортное оборудование металлургических заводов»: комплекты плакатов, стенды комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения: компьютеры, программное обеспечение, мультимедийный комплекс.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Электрическое и электромеханическое оборудования»:

- модели машин постоянного тока
- модели машин переменного тока
- макет трансформатора
- тахогенератор
- лабораторные стенды

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Теплотехника металлургического производства в 2-х томах/ред. Кривандина В.А., 2002
2. Гусовский В.Л. Теплотехника. Теоретические основы расчетов печей, 2002
3. Гусовский В.Л. Теплотехника. Тепловой расчет печей непрерывного действия, 2002
4. Евдокимов И.Г. Металлургическая теплотехника. Практикум, 2009
5. Самохвалов Г.В. Металлургические электропечи, 2009
6. Лукашкин Н.Д. Конструкция и расчет машин и агрегатов металлургических заводов, 2003

7. Иоффе А.М. Гидравлическое, пневматическое и смазочное оборудование металлургических цехов, 2009
8. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование, 2004
9. Ващенко А.И. Глинков М.А. «Металлургические печи. Часть II» -М.; Metallurgia, 2004г.
10. Китаев Б.И. Зобнин Б.Ф. и другие: «Теплотехнические расчёты металлургических печей под общей редакцией Телегина А.С.» -М.; Metallurgia, 2008г.
11. Кривандин В.А. Филимонов Ю.П. «Теория, конструкция и расчёты металлургических печей» том 1. «Теория и конструкция металлургических печей» - М.; Metallurgia, 2006г.
12. Мастрюков Б.С. «Теория, конструкции и расчёты металлургических печей» - М.; Metallurgia, 2006г.
13. Тымчак В.М., Гусовский В.Л. Справочник: «Расчёт нагревательных и термических печей» -М.; Metallurgia, 2003г.
14. Рекус Г.Г. Электрооборудование производств. – М., Высш шк, 2005
15. Шеховцев В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование.- М. ФОРУМ-ИНФА -М. 2004.-404с.
16. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев [и др.] ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 395 с.
17. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 199 с.
18. Шелякин, В. П. Электрический привод: краткий курс : учебник для среднего профессионального образования / В. П. Шелякин, Ю. М. Фролов ; под редакцией Ю. М. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с.

Дополнительные источники:

1. Лякшиев Н.П. Энциклопедический словарь по металлургии. - М.: Интермет инжиниринг, 2002 (1 том)
2. Лякшиев Н.П. Энциклопедический словарь по металлургии. - М.: Интермет инжиниринг, 2000 (2 том)
3. Сорокин В.Г. и др. Марочник сталей и сплавов. Машиностроение, 2009
4. Специализированный журнал «Металлург»
5. Атлас: «Металлургические печи»

- 6.Алиев И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию.- Ростов н/Д, Феникс, 2003
- 7.Алиев И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию.- М., Высшая школа, 2000
- 8.Кацман М.М., Электрические машины.- М: Академия, 2003.-496С.
- 9.Москаленко В.В. Электрический привод .- М.: Мастерство, 2000.-366с.
- 10.Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование.- М. Мастерство , 2001 .-224с.
- 11.Электрические печи литейных цехов для выплавки черных и цветных сплавов. – М., МГИУ, 2007

Интернет-ресурсы:

1. <http://model.exponenta.ru/electro/0080.htm>
2. <http://www.anchorstarasow.ru/sinch.html>
3. <http://www.motor-remont.ru/books/book1/book1p47.htm>
4. <http://electrono.ru/elektricheskie-mashiny/sinxronnyj-dvigatel>
5. <http://www.motor-remont.ru/books/book47/book47p13.htm>
6. <http://electricalschool.info/main/drugoe/387-jelektrodvigateli-postojannogo-toka.html>
7. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-144-3/77.htm>
8. <http://mycompressor.by/elektroprivod-kompressorov.html>
9. <http://morena.ru/products/kompressory/>
10. <http://electricalschool.info/2013/07/24/jelektricheskie-skhemy-jelektroprivodov.html>

В случае изменения графика образовательного процесса и перевода обучающихся на дистанционное обучение возможно проведение занятий, консультаций с применением программ Zoom, Skype и т.д.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием для освоения профессионального модуля **«Обслуживание основного, вспомогательного технологического оборудования и коммуникаций в производстве цветных металлов и сплавов»** является предварительное изучение «Электротехника и электроника», «Техническая механика», «Материаловедение».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):

Наличие высшего профессионального образования и практический опыт работы , соответствующие профилю модуля

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав должен иметь высшее профессиональное образование и практический опыт работы, соответствующие профилю модуля.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата		Вид и Формы и методы контроля и оценки
	Перечень умений и знаний	Наименование разделов профмодуля	
ПК 2. 1 . Готовить основное и вспомогательное технологическое оборудование к работе (ОК 3, ОК 4, ОК 9)	31 - методы расчета теплового баланса оборудования; 32 - принципы расчета горения топлива, газоходных систем и тепловых балансов металлургического оборудования;	МДК 02.01	<i>Входной контроль (тестирование). Текущий (устный опрос, тестирование, контрольная работа) Промежуточный (экзамен)</i>
	У1 - рассчитывать типовое электрооборудование, механическое и транспортное оборудование по заданным параметрам; У2 - определять основные параметры механического режима; У4 - рассчитывать тепловой баланс оборудования	МДК 02.01 МДК 02.02 МДК 02.03	<i>Текущий контроль (выполнение и защита лабораторных работ, выполнение и защита практических работ, выполнение и защита курсового проекта)</i>
	ПО1 – подготовки основного и вспомогательного технологического оборудования к работе	УП05 МДК 05.01 ПП 05	<i>Текущий (отчет по итогам практики)</i>
ПК 2. 2. Выполнять текущее обслуживание коммуникаций, основного и вспомогательного технологического оборудования. (ОК 1, ОК 4)	33 - признаки нормально работающего оборудования;	МДК 02.02 МДК 02.03	<i>Входной контроль (тестирование) Текущий (устный опрос, тестирование, контрольная работа) Промежуточный (дифференцированный зачет)</i>

	<p>У2 - определять основные параметры механического режима;</p> <p>У3 - выбирать приемы обслуживания оборудования в зависимости от его типа и назначения;</p>	<p>МДК 02.02</p> <p>МДК 02.03</p>	<p><i>Текущий контроль (выполнение и защита лабораторных работ, выполнение и защита практических работ)</i></p>
	<p>ПО2- выполнения текущего обслуживания коммуникаций, основного и вспомогательного технологического оборудования;</p>	<p>УП05</p> <p>МДК 05.01</p> <p>ПП 05</p>	<p><i>Текущий (отчет по итогам практики)</i></p>
<p>ПК2.3.Управлять работой основного и вспомогательного технологического оборудования. . (ОК 1, ОК 2, ОК 9)</p>	<p>33 - признаки нормально работающего оборудования;</p> <p>34 - способы устранения неисправностей в работе оборудования</p>	<p>МДК 02.02</p> <p>МДК 02.03</p>	<p><i>Входной контроль (тестирование)</i></p> <p><i>Текущий (устный опрос, тестирование, контрольная работа)</i></p> <p><i>Промежуточный (дифференцированный зачет)</i></p>
	<p>У2 - определять основные параметры механического режима;</p> <p>У3 - выбирать приемы обслуживания оборудования в зависимости от его типа и назначения</p>	<p>МДК 02.02</p> <p>МДК 02.03</p>	<p><i>Текущий контроль (выполнение и защита лабораторных работ, выполнение и защита практических работ)</i></p>
	<p>ПО3- управления работой основного и вспомогательного технологического оборудования</p>	<p>УП05</p> <p>МДК 05.01</p> <p>ПП 05</p>	<p><i>Текущий (отчет по итогам практики)</i></p>
	<p>34 - способы устранения неисправностей в работе оборудования</p>	<p>МДК 02.02</p> <p>МДК 02.03</p>	<p><i>Входной контроль (тестирование)</i></p> <p><i>Текущий (устный опрос, тестирование,</i></p>
<p>ПК2.4. Выявлять и устранять неисправности в работе основного и вспомогательного технологического оборудования.</p>	<p>34 - способы устранения неисправностей в работе оборудования</p>	<p>МДК 02.02</p> <p>МДК 02.03</p>	<p><i>Входной контроль (тестирование)</i></p> <p><i>Текущий (устный опрос, тестирование,</i></p>

(ОК 2, ОК 3)			<i>контрольная работа) Промежуточный (дифференцированный зачет)</i>
	У2 - определять основные параметры механического режима; У3 - выбирать приемы обслуживания оборудования в зависимости от его типа и назначения	МДК 02.02 МДК 02.03	<i>Текущий контроль (выполнение и защита лабораторных работ, выполнение и защита практических работ)</i>
	ПО4-выявления и устранения неисправностей в работе основного и вспомогательного технологического оборудования	УП05 МДК 05.01 ПП 05	<i>Текущий (отчет по итогам практики)</i>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	ПК 2.1. Готовить основное и вспомогательное технологическое оборудование к работе.	Демонстрация интереса к будущей профессии	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы профессионального модуля, анализ содержания и качества выполнения курсового проекта</i>
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	ПК 2.2. Выполняют в текущее обслуживание коммуникаций, основного и вспомогательного технологического	Демонстрация методов и способов решения профессиональных задач, выполнение требований технологической дисциплины, навыков эксплуатации технологического оборудования	

<p>ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<p>оборудования. ПК 2.3. Управлять работой основного и вспомогательного</p>	<p>Демонстрация принятия решения, адекватного сложившейся ситуации, самоанализ и коррекция результатов собственной работы</p>	
<p>ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации. Необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. Профессионального и личностного развития.</p>	<p>технологического оборудования. ПК 2.4. Выявлять и устранять неисправности в работе основного и вспомогательного</p>	<p>Анализ инноваций в области технологических процессов производства алюминия и сплавов на его основе</p>	
<p>ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>технологического оборудования.</p>	<p>Анализ инноваций в области контроля за соблюдением технологии производства и качеством выпускаемой продукции</p>	