

Министерство образования Красноярского края
Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«КРАСНОЯРСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор КГБПОУ «КрИМТ»
В.Е. Попков
30.06.2021г., приказ №129/1-о

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Обслуживание основного, вспомогательного технологического оборудования и коммуникаций в производстве цветных металлов и сплавов

для специальности 22.02.02 Металлургия цветных металлов
среднего профессионального образования (базовый уровень)

Красноярск

2021г.

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 22.02.02 Metallургия цветных металлов.

Организация-разработчик: КГБПОУ «Красноярский индустриально - металлургический техникум»

Разработчики:

Бирюлев В Н., преподаватель КГБПОУ КрИМТ.

Дегтярева Н.Г., преподаватель КГБПОУ КрИМТ.

Рабочая программа согласована:

Цикловой комиссией МЦМ
протокол № 09 от 17.05.2021г.
Председатель ЦК, Л.Н.Минакова

Заместитель директора по учебной работе
Н.А. Изгагина, 30.06.2021г.

Дирекция по модернизации ООО «РУСАЛ-ИТЦ»,
директор по реализации инвестиционных мероприятий,
В.Г. Костецкий, 14.06.2021г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт программы профессионального модуля ПМ.02	4
1.1 Область применения программы	4
1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля.....	4
1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля.....	5
2 Результаты освоения профессионального модуля	5
3 Структура и примерное содержание профессионального модуля	6
3.1 Тематический план профессионального модуля	6
3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02.....	7
4. Условия реализации профессионального модуля	16
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	16
4.2. Информационное обеспечение обучения	16
4.3. Общие требования к организации образовательного процесса	17
4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса.....	17
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)	17

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

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО «Металлургия цветных металлов» в части освоения основного вида профессиональной деятельности: Обслуживание основного, вспомогательного технологического оборудования и коммуникаций в производстве цветных металлов и сплавов и соответствующих

общих компетенций(ОК):

- 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 личностного развития
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

профессиональных компетенций (ПК).

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.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области Metallургии цветных металлов при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями студент 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 в заданных параметрах;
- 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. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Формы освоения программы модуля ПМ.02	Часы
Максимальная учебная нагрузка студента, в том числе:	318
- обязательная аудиторная учебная нагрузка	217
- самостоятельная работа студента	101
- учебная практика	162
Всего	480

2 Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) Обслуживание основного, вспомогательного технологического оборудования и коммуникаций в производстве цветных металлов и сплавов, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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.
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 личностного развития
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

3 Структура и примерное содержание профессионального модуля

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля *	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			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- 2.3	Раздел 1. Освоение теории работы печей, знакомство с видами печей их конструкцией и принципом работы.	103	70	30		33		*	
ПК 2.1- 2.3	Раздел 2. Знакомство с видами оборудования металлургических заводов, освоение устройства и принципа их работы.	103	70	20		33			
ПК 2.1- 2.3	Раздел 3. Организация эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрооборудования металлургических цехов.	112	77	40		35		*	
	Учебная практика	162						162	
	Всего	480	217	90	*	101	*	162	

* 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 ПМ.02

Наименование разделов профессионального модуля ПМ 02, еждисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Освоение теории работы печей. знакомство с видами печей их конструкцией и принципом работы.		103	
МДК 02.01 «Теплотехника»		70	
Введение	Цели и задачи дисциплины. Обзор развития теплотехники. Разновидность металлургических процессов.	2	1
Тема 1. Основы теории печей	1.1 Основы механики печных газов		
	Уравнение Клапейрона. Виды напоров. Уравнение неразрывности (сплошности). Уравнение Бернулли. Ламинарный, турбулентный потоки. Критерий Рейнольдса.	4	2
	<i>Практическая работа №1</i>		
	1 Расчёт потерь тепла в печи, определение коэффициентов сопротивлений.	6	
	2 Расчёт высоты дымовой трубы.		
	1.2 Основы теплопередачи		
	Виды теплопередачи. Передача тепла теплопроводностью в стационарных условиях. Закон Фурье. Передача тепла через однослойную, многослойную и цилиндрическую стенки. Передача тепла конвекцией. Уравнение Ньютона. Передача тепла излучением. Абсолютно чёрное, белое и прозрачное тело. Законы Стефана—Больцмана, Кирхгофа. Теплообмен излучением между двумя твёрдыми телами. Правило замыкаемости, правило взаимности.	8	2
	<i>Практическая работа №2</i>		
	1 Расчёт стационарной теплопроводности	2	
	2.1 Топливный нагрев		
Тема 2. Виды нагрева металлургических печей	Виды топлива, его классификация. Химический и элементарный состав топлива, теплота его сгорания. Горение топлива. Определение расхода воздуха, состава дымовых газов, температуры горения топлива.	4	2
	<i>Лабораторная работа №1</i>		
	1 Определение вязкости жидкого топлива	4	
	<i>Практическая работа №3</i>		
	1 Расчёт горения топлива	4	
	2.2 Электрический нагрев		
	Методы преобразования электрической энергии в тепловую. Печи прямого, косвенного нагрева. Металлические и неметаллические нагревательные элементы, размещение в печах. Индукционный, дуговой и плазменный нагрев в металлургических печах.	6	2
	<i>Практическая работа №4</i>		
	1 Расчёт нагревательных элементов для печи сопротивления.	4	

Тема 3. Материалы для сооружения печей, их конструкция	3.1 Огнеупорные материалы и их свойства1		6	2
	Понятие огнеупоров их классификация и основные свойства. Динасовые огнеупоры, шамот и шамотные изделия. Неформованные огнеупоры, огнеупорные растворы и обмазки. Теплоизоляционные, строительные материалы и металлы.			
	Лабораторная работа №2			
	1	Определение термической стойкости огнеупоров.	4	
	Лабораторная работа №3		4	
	1	Определение огнеупорности глин по методу Чижевского.		
	3.2 Элементы конструкции печей		2	
	Фундамент, подина, стены, своды печей. Металлический каркас печей, дымоходы и трубопроводы.			
Тема 4. Основные типы печей, их тепловая работа	4.1 Энергетический баланс печей		2	2
	Характеристика тепловой работы печей их тепловой баланс.			
	Практическая работа №5		2	
	1	Расчёт теплового баланса печей.		
	4.2 Разновидность печей		6	
	Классификация печей по признакам. Обжиговые, плавильные, литейные, нагревательные металлургические печи. Назначение, конструкция, принцип работы.			
Самостоятельная работа при изучении раздела 1. ПМ 02			33	
Естественное и принудительное движение газов в печах. Моделирование движения газов в металлургических печах. (4ч)				
Излучение газов, пламени. Передача тепла от газа к газу через стенку (4ч)				
Характеристика твёрдого, жидкого и газообразного топлива (6 ч)				
Электронно-лучевой нагрев в металлургических печах (4 ч).				
Основы производства огнеупорных материалов, условия получения качественных огнеупоров по А.А. Байкову (2ч).				
Высокоглинозёмистые, магнезитовые, доломитовые, хромомagneзитовые, хромитовые, углеродистые огнеупоры (8 ч)			103	
Устройства для использования тепла отходящих газов (5 ч)				
Раздел 2. Знакомство с видами оборудования металлургических заводов, освоение устройства и принципа их работы.				
МДК 02.02 «Механическое и транспортное оборудование металлургических производств»				
Введение	Цели и задачи дисциплины. Пути повышения производительности оборудования и эффективности его использования.			
Тема 1. Оборудование обогатительных фабрик и цехов	1.1 Оборудование для дробления		2	2
	Общие сведения о процессе дробления. Виды дробилок. Щековые, конусные дробилки, их конструкция, принцип работы			
	Практическая работа №1		2	
	1	Определение производительности щековой дробилки.		

	1.2 Оборудование для грохочения		2	2
	Общие сведения о процессе грохочения. Виды грохотов. Колосниковые, барабанные, валковые грохоты, их конструкция, принцип работы.			
	<i>Практическая работа №2</i>		4	
	1	Определение производительности барабанного грохота.		
	1.3 Оборудование для измельчения		2	2
	Общие сведения о процессе измельчения. Виды мельниц. Мельница с центральной загрузкой, шаровая мельница с решёткой, с диафрагмой, их конструкция, принцип работы.			
	<i>Практическая работа №3</i>		2	
	1	Определение производительности барабанной мельницы.		
	1.4 Оборудование для классификации		2	2
	Общие сведения о процессе классификации. Виды классификаторов. Чашевые, спиральные классификаторы, их конструкция, принцип работы.			
	1.5 Оборудование для обогащения руд		2	2
	Общая характеристика процессов обогащения. Виды оборудования. Механические, пневмомеханические, пневматические флотационные машины, их конструкция, принцип работы.			
	1.6 Оборудование для обезвоживания и фильтрации пульп		2	2
	Общая характеристика процессов обезвоживания и фильтрации пульп. Сгустители (с центральным и боковым приводом), фильтры (непрерывного и периодического действия)их конструкция принцип работы			
	1.7 Оборудование для перемещения пульп		4	2
	Пульповые насосы. Виды насосов, их конструкция и принцип работы			
Тема 2.Оборудование металлургических производств	2.1 Оборудование для подготовки сырья к металлургической переработке		4	2
	Общие сведения о процессе окучкования. Виды оборудования, их конструкция, принцип работы			
	Подготовка и приготовление шихты. Способы шихтовки			
	2.2 Оборудование для обжига, руд и концентратов		2	
	Печи для обжига. Виды печей, их конструкция и принцип работы.			
	<i>Практическая работа №4</i>		4	
	1	Определение производительности трубчатой вращающейся печи		
	<i>Практическая работа №5</i>		6	
	1	Изучение оборудования для сжигания твёрдого, жидкого, газообразного топлива		
	2.3 Оборудование для плавки руд и концентратов		8	
	1	Плавильные печи. Виды печей, их конструкция и принцип работы.		
	2	Плавильные электропечи. Виды печей, их конструкция и принцип работы.		
	2.4 Оборудование для выщелачивания		4	
	1	Виды аппаратов для выщелачивания. Их конструкция и принцип работы		
	2.5 Оборудование для электролиза		4	
	1	Электролизеры для получения алюминия технической и высокой чистоты. Виды электролизёров, их конструкция и принцип работы.		
	2	Специальная обрабатывающая техника для электролизёров.		
	<i>Практическая работа №6</i>		2	
	1	Определение производительности электролизёра для получения алюминия.		
	2.6 Оборудование для пылеулавливания и газоочистки		2	

	1	Методы очистки воздуха и газов от пыли и вредных веществ. Виды оборудования для очистки, конструкция и принцип работы		2	
	2	Схема газоочистки от пыли и вредных веществ на ОАО «РУСАЛ Красноярск»			
		2.7 Оборудование для утилизации тепла отходящих газов			
		Виды рекуператоров. Их конструкция и принцип работы	6		
		2.8 Подъёмно-транспортное оборудование			
	1	Грузоподъёмные краны, их типы, назначение.			
2	Виды конвейеров и питателей. Назначение, конструкция и принцип работы.				
Самостоятельная работа при изучении раздела 2. ПМ.02				33	
Неисправности в щековых и конусных дробилках, способы устранения (4 ч)					
Меры и способы надёжной эксплуатации грохотов (4 ч)					
Неисправности в барабанных мельницах, способы устранения (4 ч)					
Технические характеристики спиральных классификаторов и гидроциклонов (2 ч)					
Технические характеристики флотационных машин, отсадочных машин, концентрационных столов, сепараторов (2 ч)					
Технические характеристики сгустителей, фильтров (2 ч)					
Неисправности в работе центробежных, пульповых насосов, способы устранения (4 ч)					
Технологические операции по обслуживанию электролизеров СА, ОА, АВЧ (5 ч)					
Неисправности в ленточных конвейерах, способы устранения (4 ч)					
Технические характеристики пластинчатых и тарельчатых питателей (2 ч)					
Раздел 3. Организация эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрооборудования металлургических цехов.				112	
МДК 02.03. «Электрооборудование металлургических цехов»				77	
Введение	1.	Задачи и содержание дисциплины	2	1	
	2.	Достижения отечественной и зарубежной науки и техники в этой области		1	
	3.	Требования, предъявляемые к электрооборудованию предприятий цветной металлургии		1	
Тема 1. Электрооборудование металлургических цехов	1.1 Механика электропривода.			2	
	1.	Типы электроприводов, механические характеристики исполнительных органов рабочей машины			1
	2.	Структура электропривода			1
	3.	Управление вращательного движения электропривода			1
	4.	Момент инерции			1
	5.	Динамический момент			1
	6.	Определение радиуса инерции простейших тел			1
	1.2 Электропривод с двигателями постоянного тока			2	
	1.	Типы электродвигателей постоянного тока, их электромеханические характеристики			2
	2.	Схемы включения двигателей постоянного тока			2
	3.	Регулирование скорости электроприводов постоянного тока изменением параметров двигателя и с помощью			2

		преобразователей напряжения и специальных схем		
	4.	Тормозные режимы двигателей постоянного тока		2
	5.	Методика расчета пусковых, регулировочных и тормозных сопротивлений двигателей постоянного тока		2
	Лабораторная работа №1		4	
	1.	Исследование электромеханических свойств и характеристик электропривода с Д.П.Т.		
	1.3 Электропривод с асинхронными двигателями		2	
	1.	Типы асинхронных двигателей и их механические характеристики		2
	2.	Перегрузочная способность		2
	3.	Схемы включения и режимы работы асинхронных трехфазных двигателей		2
	4.	Регулирование их скорости с помощью резисторов, изменением величины и частоты подводимого напряжения		2
	5.	Правила пуска и торможения асинхронных двигателей		2
	6.	Механическая характеристика и пуск однофазного асинхронного двигателя		2
	7.	Работа трехфазного двигателя от однофазной сети		2
	Лабораторная работа №2		4	
	1.	Исследование электромеханических свойств и характеристик электропривода с А.Д.		
	Практическая работа №1		2	
	1.	Расчет мощности, выбор и проверка электродвигателей по нагреву		
Тема 2. Управление электрооборудованием металлургических цехов	2.1. Управление электроприводом		2	
	1.	Устройство и принцип работы аппаратов ручного и автоматического управления: рубильников, переключателей, контроллеров, пускателей, реле		2
	2.	Устройства защиты электроустановок: плавкие предохранители, автоматические выключатели, тепловое реле тока.		2
	3.	Устройства автоматики		2
	2.2. Релейно- контакторное управление электроприводами		2	
	1.	Релейно- контакторное управление электроприводом		2
	2.	Основные положения выполнения электрических схем, условное обозначение элементов электрических аппаратов		2
	3.	Схемы управления двигателями постоянного и переменного тока		2
	4.	Схемы запуска, блокировки, защиты		2
	Практическая работа №2		2	
	1.	Составление и анализ работы релейно-контакторных схем управления электроприводами		
	Практическая работа №3		2	
	1.	Контроллерное управление А.Д. с фазным ротором		
Тема 3. Управление главными приводами насосов и компрессоров	3.1. Электропривод насосов		2	
	1.	Назначение, устройство и типы насосов		2
	2.	Особенности устройства электропривода насосов		2
	3.	Специальная аппаратура для автоматизации насосных установок		2
	4.	Регулирование производительности насосов с вентиляторным моментом на валу		2
	5.	Выбор типа и мощности электродвигателя насоса		2
	6.	Электрические схемы автоматизации насосных установок		2
	Практическая работа №4		2	
	1.	Изучение схем автоматизации насосных установок		
	3.2. Электропривод компрессоров		2	

	1.	Назначение и устройство компрессоров		2
	2.	Особенности устройства электропривода компрессоров		2
	3.	Выбор типа и мощности электродвигателя компрессоров		2
	4.	Электрические схемы управления компрессорными установками		2
Тема 4. Электрооборудование и управление электроприводом подъёмно-транспортного оборудования	4.1. Электрооборудование мостовых кранов		2	
	1.	Общие сведения о мостовых кранах		2
	2.	Крановые тормозные устройства и грузоподъемные электромагниты		2
	3.	Режим работы и особенности устройства электрооборудования кранов		2
	4.	Требования к электроприводу механизмов крана		2
	5.	Типы двигателей краново- металлургической серии		2
	6.	Методика расчета мощности и выбора двигателя механизмов кранов		2
	7.	Правила эксплуатации электрических кранов и техника безопасности при их обслуживании		2
	Практическая работа №5		4	
	1.	Расчет мощности двигателей механизмов крана и выбор двигателей		
	4.2. Электрооборудование механизмов непрерывного транспорта		2	
	1.	Назначение и устройство механизмов непрерывного транспорта		2
	2.	Типы конвейеров		2
	3.	Особенности устройства электропривода		2
	4.	Электрические схемы совместно работающих конвейеров		2
	5.	Правила эксплуатации непрерывного транспорта и техника безопасности при обслуживании его механизмов		2
Тема 5. Электрооборудование и управление электроприводами машин обогатительных фабрик	5.1. Электропривод механизмов и машин на обогатительных фабриках		2	
	1.	Требования, предъявляемые к электрооборудованию обогатительных фабрик		2
	2.	Электропривод дробилок, грохотов, мельниц, классификаторов, машин для концентрации флотационных материалов, сгустителей, вакуум- фильтров		2
	3.	Электрооборудование электромагнитных сепараторов		2
	4.	Схемы двигателей- вибраторов		2
Тема 6. Электрооборудование глиноземных и электролизных цехов	6.1. Электрооборудование глиноземных и электродных цехов		2	
	1.	Условия эксплуатации электрооборудования в глиноземном и электродном производстве		2
	2.	Электроды дробильного и размольного оборудования, классификаторов, сгустителей, промывателей, декомпозеров, мешалок, фильтров		2
	3.	Электрооборудование трубчатых вращающихся печей и холодильников		2
	4.	Методика расчета мощности и выбора электродвигателей грохотов, классификаторов, промывателей, декомпозеров, мешалок, фильтров, трубчатых вращающихся печей и холодильников		2
	5.	Принцип выбора электрооборудования с учетом технико- экономических данных		2
	6.	Правила техники безопасности при эксплуатации электрооборудования в глиноземных и электродных цехах		2
	6.2. Электрооборудование электролизных цехов		2	
	1.	Основное электрооборудование в электролизных цехах		2
	2.	Ванны для электролиза меди, цинка, алюминия		2
	3.	Схемы соединения ванн		2
	4.	Способы включения и отключения ванны и серии		2
	5.	Выбор рода тока и напряжения		2
	6.	Устройства контакторов на ваннах, ошиновки ванн		2

7.	Основы расчета шинпровода и ошиновка ванн на большую силу тока		2
8.	Утечка в электролизных цехах, способы ее обнаружения и меры борьбы с ней		2
9.	Электрические печи для переплавки и рафинирования		2
10.	Схемы питания оборудования цехов и управления ими		2
11.	Электрооборудование разливочных машин		2
12.	Полупроводниковые преобразовательные устройства для питания оборудования электролизных цехов		2
13.	Принцип выбора электрооборудования для цехов электролиза с учетом технико- экономических данных		2
14.	Техника безопасности при обслуживании электрооборудования электролизных цехов		2
15.	Мероприятия по экономии электроэнергии в электролизных цехах		2
<i>Практическая работа №6</i>		4	
1.	Расчёт сечения шинпроводов на большую силу тока		
6.3. Электрооборудование для производства магния термическим способом			
1.	Электрические печи по производству магния термическим методом		2
2.	Материалы, применяемые для нагревательных элементах		2
3.	Схемы питания печей сопротивления и управления ими		2
4.	Дуговые печи для восстановления окиси магния, принцип их работы и конструкции		2
5.	Наращивание электродов, схемы управления дуговыми печами и их питание		2
6.	Печные трансформаторы	2	2
7.	Тигельные печи сопротивления для рафинирования магния		2
8.	Электрические роторные печи для рафинирования магния возгонкой		2
9.	Схемы управления печами и их питания		2
10.	Технико- экономические данные при выборе электрооборудования производства магния термическим способом		2
11.	Мероприятия по экономии электроэнергии при производстве магния термическим способом		2
12.	Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования		2
6.4. Электрическая очистка газов			
1.	Основы теории электрической очистки газов		2
2.	Типы и область применения электрофильтров		2
3.	Выбор рода тока и напряжения электрофильтров		2
4.	Выпрямители для электрофильтров	2	2
5.	Схемы установки для электрической очистки газов, аппаратура защиты, регулировочный и высоковольтный материал трансформаторов		2
6.	Степень очистки газов		2
7.	Коэффициент полезного действия установки электрофильтров		2
8.	Технико- экономические данные		2
9.	Принцип выбора оборудования для электроочистки газов		2
10.	Расход энергии		2
11.	Техника безопасности при эксплуатации установки для электроочистки газов		2
<i>Практическая работа №7</i>		4	
1.	Изучение схемы автоматического управления работой электрофильтров		
6.5. Электроснабжение металлургических заводов			
1.	Принцип передачи и распределения электроэнергии от электростанции к потребителю	2	2

	2.	Сведения об энергосистемах		2
	3.	Схемы внешнего и внутреннего электроснабжения металлургических заводов		2
	4.	Главные понизительные и цеховые подстанции		2
	5.	Устройство воздушных кабельных сетей, шинопроводов		2
	6.	Надежность внутреннего электроснабжения		2
	7.	Основные нарушения режимов работы		2
	8.	Выбор проводов и кабелей по нагреву		2
	9.	Основы расчета и выбора защиты сетей напряжения до 1000 В.		2
	10.	Телемеханизация и автоматизация систем электроснабжения металлургических цехов		2
	Практическая работа №8			4
	1.	Определение расчетной нагрузки. Выбор проводов и кабелей по нагреву. Расчет и выбор сетей напряжением до 1000В.		
	6.6. Электрическое освещение		2	
	1.	Световые величины и единицы их измерения		2
	2.	Электрические источники света		2
	3.	Типы светильников		2
	4.	Системы и виды электрического освещения		2
	5.	Системы включения в сеть газоразрядных ламп		2
	6.	Автоматизация осветительных установок		2
	7.	Нормы освещенности		2
	8.	Основы расчета осветительных установок методом удельной мощности и методом коэффициента использования		2
	9.	Электроснабжение осветительных установок		2
	10.	Принцип расчета осветительных сетей		2
	11.	Области использования искусственного освещения в технологических процессах обогащения и цветного освещения при пороодоотборке	2	
	Практическая работа №9		4	
	1.	Расчет осветительных установок методом коэффициента использования и методом удельной мощности		
	6.7. Эксплуатация электрооборудования металлургических заводов		2	
	1.	Правила технической эксплуатации электроустановок металлургических заводов		2
	2.	Организация эксплуатации электроустановок		2
	3.	Порядок организации и проведения ремонта электрооборудования и испытания электроустановок		2
	4.	Методика расчета и учета электроэнергии, ее стоимости и нормирования, определение потерь электроэнергии		2
	5.	Коэффициент мощности, принцип его расчета и способы повышения		2
	6.	Пути экономии электроэнергии	2	
	Практическая работа №10		4	
	1.	Расчет коэффициента мощности и способы его повышения		
Самостоятельная работа при изучении раздела 3.			35	
Аппараты защиты электродвигателя от перегрузок. Тепловое реле типа Р.Т.Н.-25. Контактные и бесконтактные электрические аппараты–реле. Элементы автоматического управления насосами. Автоматическое бесконтактное управление компрессорной установкой. Типы кинематических схем привода мостовых кранов. Особенности устройства электропривода конвекторов. Мероприятия по экономии электроэнергии на обогатительных фабриках. Условия работы электрооборудования в глиноземных и электролизных цехах. Способы повышения коэффициента мощности в электролизных цехах по производству алюминия. Способы очистки газов. Типы электрофильтров. Знакомство с нормативной документацией по светотехническим расчетам.				
Учебная практика УП.02			162	

Тема 1 Инструктаж по охране труда, пром. санитарии и противопожарных мероприятий		
Тема 2 Плоскостная разметка		
Тема 3 Рубка металла		
Тема 4 Резка металла		
Тема 5 Гибка, правка, рихтовка металла		
Тема 6 Опиливание металла		
Тема 7 Сверление		
Тема 8 Нарезание резьбы		
Тема 9 Клёпка		
Тема 10 Комплексные слесарно-сборочные работы		
Тема 11 Выполнение проверочной работы		
Дифференцированный зачет		
Тема 1 Охрана труда на предприятии		
Тема 2 Общее ознакомление с предприятием, технологическая структура цехов		
Тема 3 Устройство и работа технологического оборудования в корпусах		
Тема 4 Ознакомление с производственными процессами на рабочих местах		
Дифференцированный зачет		
ВСЕГО:	480	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. Условия реализации профессионального модуля

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля проходит в учебных кабинетах «Теплотехника», «Механическое и транспортное оборудование», лабораториях «Электрооборудование металлургических цехов» и «Металлургия цветных металлов»;

Оборудование учебного кабинета «Теплотехники» и рабочих мест кабинета:

- Мебель (15 ученических столов и 30 стульев),
- Образцы огнеупоров (по видам не менее 10 экз.)
- Учебно-наглядные пособия (макеты электролизеров, плакаты металлургических печей по видам, схемы металлургического оборудования по назначению)

Технические средства обучения:

- Интерактивная доска 1 ед.
- Мультимедийный проектор
- Компьютер 1 ед.,
- Программное обеспечение
- Калькуляторы (15 ед.)

Оборудование лаборатории «Металлургии цветных металлов» и рабочих мест лаборатории:

- Муфельная печь (с термопарой);
- Вытяжной шкаф;
- Тигель (фарфоровый);
- Весы (точность 0,0001гр. с верхним пределом 10 кг.)
- Термометр (шкала до 120 град.)
- Секундомер
- Вискозиметр (тип ВУ ГОСТ 1532-42)
- Электронагреватель
- Бачок для охлаждения огнеупоров (ёмкость 10л.)

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Электрооборудования металлургических цехов»

1. Модели оборудования металлургического цеха:
 - мостовой кран;
 - макет электролизной ванны;
 - чушкоукладчик;
 - напольно- рельсовая машина
2. Макеты двигателей переменного и постоянного тока
3. Компьютер, программное обеспечение
4. Мультимедийный проектор

4.2. Информационное обеспечение обучения

Обязательная литература

1. Уткин Н.И. Производство цветных металлов. Учебное пособие. М., "Интернет Инжиниринг", 2004.
2. Крапухин В.В. Печи для цветных и редких металлов. Учебник. М., "Металлургия", 2002. Гриф.
3. Басов А.Н. Механическое оборудование обогатительных фабрик и заводов тяжелых цветных металлов. Учебник. М., "Металлургия", 1984. Гриф.
4. Кохан Л.С., Навроцкий А.Г. Механическое оборудование цехов по производству цветных металлов. Учебное пособие. М., "Металлургия", 1990. Гриф.
5. Куликов А.А. и др. Электрооборудование предприятий цветной металлургии. Учебник. 1982. Гриф.

Дополнительная литература

1. Сборник докладов седьмого международного конгресса ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И МИНЕРАЛЫ – 2015.
2. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача.- «Энергия 1969
3. Справочник под редакцией инж. Гавриша Д.И. Огнеупорное производство.- «Металлургия 1965
4. Зобнин Б.Ф., Китаев Б.И. Теплотехнические расчёты металлургических печей.- «Металлургия 1982
5. Москвитин В.И. Металлургия легких металлов: учебник для вузов/ В.И. Москвитин, И.В. Николаев, Б.А. Фомин. - «М.: Интернет Инжиниринг, 2005
6. Крапухин В.В. Печи для цветных и редких металлов.- Металлургия, 2002г.
7. Кривандин В.А., Филимонов Ю.П. Теория, конструкции и расчёты металлургических печей.- «Металлургия 1978
8. Мастрюков Б.С. Теория, конструкции и расчёты металлургических печей.- «Металлургия 1978
9. Диамидовский Д.А. Металлургические печи.- «Металлургиздат» 1961
10. Басов А.И. Механическое оборудование обогатительных фабрик и заводов тяжёлых цветных металлов.- М: «Металлургия» 1984

11. Кохан Л.С., Навроцкий А.Г. Механическое оборудование цехов по производству цветных металлов.- Москва «Металлургия» 1985
12. Уткин Н.И. Производство цветных металлов.- «Интермет Инжиниринг» 2000
13. Фотиев М.М. Электропривод и электрооборудование металлургических литейных цехов.- М.: Металлургия, 1983
14. Справочник электроэнергетики предприятий цветной металлургии. Под редакцией Басалыгина М.Я., Копырина В.С..М.: Металлургия, 1991
15. Куликов А.А. Электрооборудование предприятий цветной металлургии.- М.: Металлургия, 1972
16. Москаленко В.В. Электрический привод.- М.: Академия, 2007
17. Зимин Е.Н. Электрооборудование промышленных предприятий и установок.- М.: Энергоиздат, 1991

Интернет- источники

1. Библиотека электроэнергетики <http://elektroinf.narod.ru>
2. Электrolаборатория <http://www.yanviktor.ru>
3. Блокнот проектировщика <http://energybk.ucoz.ru/publ/34-1-0-126>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение данного профессионального модуля предусматривает предварительное изучение обучающимися дисциплин циклов:

-Математический и общий естественнонаучный: Математика, Информатика.

-Профессиональный: Инженерная графика, Физическая химия, Материаловедение, Безопасность жизнедеятельности.

-ПМ.03 Контроль промежуточных и конечных продуктов в производстве цветных металлов и сплавов

-ПМ.01 Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов и сплавов

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам) - наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ 02 «Выбор, внедрение и обслуживание основного, вспомогательного технологического оборудования и коммуникаций в производстве цветных металлов и сплавов» и специальностям металлургического и электротехнического профилей.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты-преподаватели междисциплинарных курсов. Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Мастера: наличие 4-6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)

Результаты (освоенные общие и 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	- демонстрация интереса к будущей профессии	Оценка степени активности участия в конференции по результатам практики Решение междисциплинарных задач. Решение практических заданий. Подготовка рефератов Решение ситуационных заданий Тренинги, деловые игры.
ОК 2.Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	-выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов переработки руд и материалов, с целью получения концентратов, металлов и сплавов, требуемого качества - оценка эффективности и качества выполнения;	
ОК 3.Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов переработки руд и материалов, с целью получения концентратов, металлов и сплавов, требуемого качества	
ОК 4.Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	-эффективный поиск необходимой информации; -использование различных источников, включая электронные	
ОК 9.Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	решение нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов переработки руд и материалов.	
ПК 2.1 Готовить основное и вспомогательное технологическое оборудование к работе.	- выбор оборудования для ведения технологического процесса.	Составление баланса рабочего времени оборудования, графиков
ПК 2.2 Выполнять текущее обслуживание коммуникаций, основного и вспомогательного технологического оборудо-	понимание значения всех видов ремонта при эксплуатации оборудования.	

вания.		ремонта. Отчеты и защита по практическим и лабораторным работам. Тренинг
ПК 2.3.Управлять работой основного и вспомогательного технологического оборудования.	Демонстрация навыков управления работой оборудования	
ПК 2.4 Выявлять и устранять неисправности в работе основного и вспомогательного технологического оборудования.	Умение выявлять неисправности	