

Министерство образования и науки Республики Хакасия  
Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение Республики Хакасия  
«Саяногорский политехнический техникум»  
(ГАПОУ РХ СПТ)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГАПОУ РХ СПТ  
*Н.Н. Каркавина*  
приказ № 243-Дот от « 01 » сентября 2020г.



## **ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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



по специальности среднего профессионального образования  
по программе подготовки специалистов среднего звена

#### **22.02.02 Металлургия цветных металлов**

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) по программе подготовки специалистов среднего звена (далее ППСЗ) 22.02.02 Metallургия цветных металлов, в соответствии с требованиями Всероссийской олимпиады профессионального мастерства обучающихся по специальностям среднего профессионального образования.

Разработчики:

Дубовицкая О.В., преподаватель спецдисциплин  
Кожевникова Н.Н., преподаватель спецдисциплин  
Стрельникова О.В., преподаватель спецдисциплин

<p style="text-align: center;"><b>РАССМОТРЕНО</b></p> <p style="text-align: center;"><i>на заседании предметно-цикловой комиссии металлургических и слесарно-технических дисциплин</i></p> <p><i>Протокол № 1 от « 28 » 08 2020г.</i></p> <p><i>Председатель ПЦК</i> </p>	<p style="text-align: center;"><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Заместитель директора по УР Шуляк Л.Ф.</i></p> <p style="text-align: center;"> « 01 » сентября 2020г</p>
---	---

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>6</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>7</b>
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>54</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>58</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

### 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО по ППССЗ 22.02.02 Metallургия цветных металлов в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

**ПМ.01 Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов и сплавов** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Осуществлять подготовку исходного сырья к переработке.

ПК 1.2. Вести технологический процесс по результатам анализов, показаниям контрольно-измерительных приборов (КИП).

ПК 1.3. Контролировать и регулировать технологический процесс.

ПК 1.4. Использовать автоматизированные системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) в производстве цветных металлов и сплавов.

ПК 1.5. Выполнять необходимые типовые расчеты.

Программа профессионального модуля ПМ.01 может быть использована в среднем профессиональном образовании в области подготовки и ведении технологического процесса производства цветных металлов и сплавов, как при наличии основного (общего), так и 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 обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

подготовки исходного сырья к переработке; ведения технологического процесса по результатам анализов показаниям контрольно-измерительных приборов (КИП); контроля и регулирования технологического процесса; использования АСУТП в производстве цветных металлов и сплавов; выполнения необходимых типовых расчетов;

**уметь:**

выбирать сырьевые материалы для производства цветных металлов на основе их свойств; выбирать способы подготовки сырья; выполнять расчет сырьевых материалов; отслеживать показания КИП, анализировать их, вносить коррективы в процесс; рассчитывать материальный баланс процесса; рассчитывать материальные потоки; определять основные параметры технологического режима; регистрировать и обрабатывать данные технологических процессов;

**знать:**

физические и химические свойства цветных металлов; виды сырья; способы подготовки сырья; основные физические и химические процессы в производстве цветных металлов; способы и технологию переработки сырьевых материалов; типовые технологические процессы производства основных цветных металлов, этапы и условия протекания технологических процессов; методы расчета материального баланса технологического процесса.

### **1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 1778 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 1326 часов, включая:

    обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 884 часа;

    самостоятельной работы обучающегося – 442 часа;

учебной практики – 184 часов;

производственной практики – 268 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов и сплавов**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Осуществлять подготовку исходного сырья к переработке
ПК 1.2	Вести технологический процесс по результатам анализов, показаниям контрольно-измерительных приборов (КИП).
ПК 1.3	Контролировать и регулировать технологический процесс.
ПК 1.4	Использовать автоматизированные системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) в производстве цветных металлов и сплавов.
ПК 1.5	Выполнять необходимые типовые расчеты
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.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.01

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)		Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося, часов	Учебная, часов	Производственная, часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8
ПМ. 01	МДК.01.01 Металлургия цветных металлов	324	156	66	78	60	30
ПК.1.1 – 1.5	МДК.01.02 Металлургия лёгких цветных металлов	599	290 (в т.ч. к.п.40)	100	145	44	120
	МДК.01.03 Теоретические основы металлургии	177	102	50	51	20	4
	МДК. 01.04 Обогащение руд	127	69	22	34	20	4
	МДК.01.05 Вторичная переработка алюминия	177	91	46	46	10	30
	МДК. 01.06 Изготовление сплавов	194	96	48	48	20	30
	МДК. 01.07 Производство обожжённых анодов	180	80	36	40	10	50
	<b>Всего:</b>	1778	884	368	442	184	268

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Внеаудиторная самостоятельная работа	Литература	ТСО, наглядные пособия	Уровень освоения	
1	2	3	4	5	6	7	
<b>ПМ.01 Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов и сплавов</b>		<b>884</b>					
<b>МДК.01.01 Металлургия цветных металлов</b>	Всего аудиторных часов	<b>156</b>					
	в том числе практические занятия	<b>66</b>					
<b>Раздел 1 Общие сведения о металлургии цветных металлов</b>		<b>14</b>					
<b>Тема 1.1 Основы металлургии</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>2</b>				
	1	Принцип и способы получения цветных металлов. Классификация пирометаллургических процессов (ПМП)	2	Составление конспекта по теме «Исходные материалы металлургического производства»	[1], 59-63	ТСО. Презентация	1
	2	Классификация гидрометаллургических процессов (ГМП)	2	Составление блок-конспекта по теме «Гидрометаллургические процессы»	[1], 63-65		2
	3	Продукты и полупродукты металлургического производства.	2	Сбор информации для выполнения презентации	[1], 76-85	Презентация	2
	4	<i>Пр. раб. №1 Определение процентного состава минерального сырья и содержания минерала в руде</i>	2	Выполнение презентаций по теме «Цветные металлы, свойства и применение».	[1], 85-97	Плакаты 53,55 Презентация	2



	5	Подготовка сырья к металлургической переработке. Способы усреднения и окускования шихтовых материалов	2	Ответы на вопросы	[1], 89-97	Презентация	2
<b>Тема 1.2 Основы экологии</b>	<b>Содержание</b>		<b>4</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		-				
	1	Пылеулавливание и газоочистка	2	Составление блок-конспекта по теме «Очистка сточных вод»	[1], 98-107		2
	2	Очистка сточных вод. Контрольный срез №1 по разделу 1	2	Подготовка к контролю знаний по разделу 1	[1], 107-112		2
<b>Раздел 2 Металлургия тяжёлых металлов</b>			<b>100</b>				
<b>Тема 2.1 Металлургия меди</b>	<b>Содержание</b>		<b>34</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>22</b>				
	1	Свойства и применение меди. Сырьё для получения меди.	2	Сбор материала для презентации	[1], 112-117	Образцы руд и минералов	2
	2	<i>Практическая работа №2 Расчет рационального состава сырья</i>	2	Обработка информации для презентации	МУ по вып. практ раб.		2
	3	<i>Практическая работа №2 Расчет рационального состава сырья</i>	2	Оформление презентации «Свойства и области применения меди»	МУ по вып. практ раб.	Плакат Схема	2
	4	Окислительный обжиг медного концентрата.	2	Подготовка сообщения «Месторождения меди в нашей стране»	[1], 121-130	Плакат	2
	5	<i>Практическая работа №3 Расчет выхода и состава огарка при обжиге медного концентрата</i>	2	Ответы на вопросы	МУ по вып. практ раб.		2
	6	Плавка медных концентратов на штейн.	2	Составление блок-конспекта	[1], 143-150		2
7	<i>Практическая работа №4 Определение количества и состава иштейна при плавке медного концентрата</i>	2	Подбор и изучение литературных источников для докладов	МУ по вып. практ. раб.		2	

	8	<i>Практическая работа.№5 Расчёт состава и количества отвального шлака и расхода флюсов на плавку</i>	2	Подготовка докладов к семинару по теме «Автогенные процессы плавки»	МУ по вып. практ. раб. [1], 136-138		2
	9	Автогенные процессы плавки медных концентратов	2	Ответы на вопросы	[1], 155-169	Плакаты 22-28	2
	10	<i>Практическая работа.№6 Расчёт экономической эффективности замены отражательной плавки на автогенный процесс</i>	2	Самостоятельное решение задач по МУ	МУ по вып. практ. раб [1], 156-157		2
	11	Рафинирование черновой меди. Стадии рафинирования	2	Доработка конспекта «Рафинирование черновой меди»	. [1], 169-174		2
	12	<i>Практическая работа №7 Расчет количества катодов и размеров электролитной ванны</i>	2	Сравнительный анализ способов переработки медных руд	МУ по вып. практ. раб.		2
	13	<i>Практическая работа №8 Расчет материального баланса технологической схемы медного завода</i>	2	Оформление практических работ	МУ по вып. практ раб.		2
	14	<i>Практическая работа №8 Расчет материального баланса технологической схемы медного завода</i>	2	Подготовка к защите практических работ.	МУ по вып. практ раб.		2
	15	<i>Практическая работа №9 Расчет количества основного оборудования по схеме цепи аппаратов</i>	2	Ответы на вопросы	МУ по вып. практ раб.		2
	16	<i>Практическая работа №9 Расчет количества основного оборудования по схеме цепи аппаратов</i>	2	Составление блок-конспекта «Гидрометаллургия меди»	МУ по вып. практ раб.		2
	17	Гидрометаллургия меди. Контрольная работа по теме 2.1	2	Подготовка к контрольной работе	[1], 182-186		2
<b>Тема 2.2 Металлургия никеля</b>	<b>Содержание</b>		<b>22</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>12</b>				
	1	Свойства никеля и его применение. Сырье для получения никеля. Сравнительный анализ схем получения никеля из рудного сырья	2	Составление блок-конспекта «Свойства никеля и его применение»	(1),188-192	Плакаты схемы	2

	2	Получение никеля из окисленных никелевых руд	2	Подготовка сообщения по теме: «Месторождения никеля в нашей стране»	(1),194-204	Плакат Схема	2
	3	<i>Практическая работа №10 Определение потребного количества сульфидизатора для плавки окисленной никелевой руды</i>	2	Составление блок-конспекта по теме «Производство ферроникеля»	МУ по вып. практ раб. (1),198		2
	4	Получение никеля из сульфидных медно-никелевых руд	2	Самостоятельное решение задач по МУ	(1),209-217		2
	5	<i>Практическая работа №11 Расчёт материального баланса процесса обжига сульфидного никелевого концентрата</i>	2	Доработка конспекта «Способы разделения меди и никеля»	МУ по вып. практ раб.		2
	6	<i>Практическая работа №11 Расчёт материального баланса процесса обжига сульфидного никелевого концентрата</i>	2	Ответы на вопросы	МУ по вып. практ раб.		2
	7	<i>Практическая работа №12 Расчёт конвертера</i>	2	Работа с текстом	МУ по вып. практ раб.		2
	8	Электролитическое рафинирование никеля	2	Подготовка сообщений «Сравнит. анализ способов переработки никелевых руд»	(1),215-217		2
	9	<i>Практическая работа №13 Расчёт потерь тепла электролитной ванны в окружающую среду</i>	2	Оформление отчётов по практическим работам	(1),217-223 МУ по вып. практ раб.		2
	10	<i>Практическая работа №14 Расчет степени осаждения кобальта, расхода хлора и карбоната Ni при очистке никелевого электролита</i>	2	Подготовка к защите практических работ	МУ по вып. практ раб.		2
	11	Гидрометаллургия никеля. Контрольная работа по теме 2.2	2	Подготовка к контролю знаний по теме 2.2	(1),223-227 конспект лекций		2
<b>Тема 2.3 Металлургия</b>	<b>Содержание</b>		<b>24</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>12</b>				

<b>свинца</b>	1	Свойства свинца и его применение. Сырье для получения свинца. Окислительный обжиг свинцового концентрата.	2	Сбор материала для презентации	(1), 228-235		2
	2	<i>Практическая работа №15 Расчёт расхода оборотного агломерата при обжиге свинцового концентрата</i>	2	Оформление презентации «Свойства и области применения свинца»	(1), 231-235	Плакат 29	2
	3	<i>Практическая работа №16 Определение степени десульфуризации агломерирующего обжига свинцового концентрата</i>		Подбор и изучение литературных источников	МУ по вып. практ раб.		2
	4	<i>Практическая работа №17 Определение степени обжига и содержания серы в свинцовом концентрате, поступающем на обжиг</i>	2	Подготовка сообщения по теме: «Месторождения свинца в нашей стране»	МУ по вып. практ раб.		2
	5	<i>Практическая работа №18 Расчёт процесса шахтной восстановительной плавки свинцового агломерата</i>	2	Составление блок-конспекта «Сравнительная хар-ка печей для плавки Pb концентрата»	(1), 235-241 МУ по вып. практ. раб.	Плакаты 30,31	2
	6	Переработка шлаков свинцовой плавки. Способы переработки	2	Работа с текстом	(1), 241-244	Плакат 32	2
	7	Реакционный метод получения свинца	2	Ответы на вопросы	(1), 245-246		2
	8	Огневое рафинирование черного свинца.	2	Решение задач	(1), 246-254		2
	9	Электролитическое рафинирование черного свинца.	2	Подбор и изучение литературных источников	(1), 254-255		2
	10	<i>Практическая работа № 19 Расчет выхода шликеров при грубом обезмеживании черного свинца</i>	2	Составление блок-конспекта «Оборудование для рафин-ния черного свинца»	МУ по вып. практ. раб.		2
	11	<i>Практическая работа №20 Расчёт коэффициента комплексности использования сырья для свинцового завода</i>	2	Подготовка к защите практических работ	МУ по вып. практ раб.		2

	12	Контрольная работа по теме 2.3	2	Подготовка к контрольной работе по теме 2.3			2
<b>Тема 2.4 Металлургия цинка</b>	<b>Содержание</b>		<b>20</b>				3
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>10</b>				
	1	Сырье для получения цинка	2	Подбор и изучение литературных источников	(1), 257-259		2
	2	Обжиг цинковых концентратов	2	Обработка информации для презентации	(1), 260-261		2
	3	Выщелачивание обожженных цинковых концентратов	2	Оформление презентации «Свойства и применение Zn»	(1),261-268	Плакаты 48, 49	2
	4	<i>Практическая работа №21 Расчет необходимого количества серной кислоты для выщелачивания цинкового огарка</i>	2	Подготовка сообщения «Месторождения цинка в нашей стране»	МУ по вып. практ раб.		2
	5	Очистка растворов сульфата цинка от примесей	2	Работа с литературой	(1),268-271		2
	6	<i>Практическая работа №22 Расчёт теплового баланса электролизной ванны для получения цинка</i>	2	Составление блок-конспекта «Очистка растворов сульфата цинка от примесей»	МУ по вып. практ раб.		2
	7	<i>Практическая работа №22 Расчёт теплового баланса электролизной ванны для получения цинка</i>	2	Ответы на вопросы	МУ по вып. практ раб.		2
	8	<i>Практическая работа №23 Расчет количества катодного цинка</i>	2	Оформление отчётов по практическим работам	МУ по вып. практ раб.		2
	9	<i>Практическая работа №24 Определение показателей цеха электролиза цинка</i>	2	Подготовка к защите практических работ	МУ по вып. практ раб.		2
10	Контрольная работа по теме 2.4	2	Подготовка к контрольной работе по т.2.4			2	
<b>Раздел 3 Metallургия благородных металлов</b>			<b>16</b>				
<b>Тема 3.1 Metallургия</b>	<b>Содержание</b>		<b>16</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>8</b>				

<b>золота</b>	1	Сырьё для получения золота. Способы переработки золотосодержащего сырья	2	Работа с литературой	(1),278-284		2
	2	Цианирование Au-содержащих и осаждение золота из цианистых растворов.	2	Оформление презентации «Области применения золота»	(1),284-288	Плакат 35	2
	3	<i>Практическая работа №25 Определение расхода цианистого раствора при цианировании Au-содержащих руд</i>	2	Ответы на вопросы	МУ по вып. практ раб.		2
	4	<i>Практическая работа №26 Определение массы и состава растворов, выходящих из аппаратов выщелачивания</i>	2	Подготовка сообщения «Месторождения золота в нашей стране и за рубежом»	МУ по вып. практ раб.		2
	5	<i>Практическая работа №27 Определение массы и состава растворов, выходящих из аппаратов выщелачивания</i>	2	Составление блок-конспекта «Оборудование для гравитационного обогащения»	МУ по вып. практ раб.		2
	6	<i>Практическая работа №28 Определение остаточного содержания золота в руде после цианирования</i>	2	Доработка конспекта «Сорбционные и ионообменные процессы»	МУ по вып. практ раб.		2
	7	Аффинаж благородных металлов.	2	Работа с текстом	(1), 292-294		2
	8	Контрольная работа по разделу 3	2	Подготовка к контрольной работе	Конспект лекций		2
<b>Раздел 4 Metallургия редких металлов</b>			<b>26</b>				
<b>Тема 4.1 Metallургия вольфрама</b>	<b>Содержание</b>		<b>14</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		-				
	1	Общие сведения о редких металлах	2	Подбор и изучение литературных источников	(1), 382-383		2
	2	Свойства вольфрама и его применение. Сырьё для получения вольфрама	2	Подготовка сообщения «Месторождения вольфрама в нашей стране»	(1), 382-386		2

	3	Технологическая схема получения вольфрамового ангидрида	2	Составление блок-конспекта «Области применения W»	(1), 386-387	Презентация	2
	4	Разложение вольфрамсодержащих концентратов	2	Работа с текстом	(1), 387-389		2
	5	Переработка растворов вольфрамата натрия на вольфрамовый ангидрид	2	Доработка конспекта лекций	(1), 390-394		2
	6	Производство вольфрамового порошка	2	Ответы на вопросы	(1), 394-399	Презентация	2
	7	Производство компактного вольфрама	2	Подготовка к контрольному опросу по теме 4.1	(1), 399-403	Презентация, плакаты 37,38	2
<b>Тема 4.2 Металлургия молибдена</b>	<b>Содержание</b>		<b>12</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		-				
	1	Свойства молибдена и его применение	2	Подбор материала для сообщения	(1), 404-405		2
	2	Сырьё для получения молибдена	2	Подготовка сообщения «Месторождения молибдена в нашей стране»	(1), 405-407		2
	3	Окислительный обжиг молибденовых концентратов	2	Ответы на вопросы	(1), 407-408		2
	4	Производство чистого триоксида молибдена	2	Работа с литературой	(1), 408-410		2
	5	Производство металлического молибдена	2	Оформление презентации «Области применения Mo»	(1), 413-416	Плакаты 39, 4	2
	6	Контрольная работа по разделу 4	2	Подготовка к контрольной работе по разделу 4	конспект		2
<b>Самостоятельная работа</b>			<b>78</b>				
<b>Учебная практика</b>			<b>60</b>				

	Виды работ подготовка исходного сырья к переработке; ведение технологического процесса производства цветных металлов; выполнение необходимых типовых расчетов; выбор сырьевых материалов для производства цветных металлов на основе их свойств; выбор способов подготовки сырья; выполнение расчета сырьевых материалов. расчёт материального баланса процесса получения цветных металлов.	5 10 10 10 10 5 10				
<b>Производственная практика</b>		<b>30</b>				
	Виды работ - расчёт материальных потоков; - определение основных параметров технологического режима; - ведение технологического процесса по результатам анализов и показаниям контрольно-измерительных приборов (КИП); - контроль и регулирование технологического процесса; - использование АСУТП в производстве цветных металлов.	6 6 6 6 6				
<b>Всего по МДК.01.01, в том числе самостоятельная работа и практика</b>		<b>324</b>				

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	Объём часов	Внеаудиторная самостоятельная работа	Литература	ТСО, наглядные пособия	Уровень усвоения
1	2	3	4	5	6	7
<b>МДК .01.02 Металлургия легких цветных металлов</b>		<b>290</b>				
<b>Раздел 1</b>	<b>Производство сырья и материалов для получения алюминия</b>	<b>46</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>12</b>				
<b>Тема 1.1 Свойства алюминия и его</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>2</b>				
	1   Основные свойства алюминия. Области применения алюминия	2/2	ВСР 1 Подготовка сообщения по	[1], с.3-7, [2], с.7-30,	Раздаточный материал	



<b>соединений</b>				вариантам			
	2	Характеристика алюминиевых руд и минералов	2/4	ВСР 1 Продолжение	[2], с.47-51, [3] с.17-23	Раздаточный материал	
	3	Физико-химические свойства соединений алюминия. Аллюминаты и аллюминатные растворы	2/6	ВСР 2 Работа со справочной литературой	[2], с.32-40, [3], с.23-28	Раздаточный материал	
	4	Система $\text{Na}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{H}_2\text{O}$ . Стойкость аллюминатных растворов	2/8	ВСР 2 Продолжение	[3], с.33-37	Раздаточный материал	
	5	Практическая работа № 1 Стойкость аллюминатных растворов	2/10	ВСР 3 Решение задач	[3], с.33-37	Методические указания по выполнению практически х работ	
<b>Тема 1.2 Производство глинозема</b>	<b>Содержание</b>		<b>30</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>8</b>				
	1	Классификация способов производства глинозема.	2/12	ВСР 4 Работа со справочной литературой	[1], с.40-42, [3], с.30-37	Раздаточный материал	
	2	Схема Байера. Общая характеристика	2/14	ВСР 4 Продолжение	[3], с.37-39	Раздаточный материал	
	3	Технология и АТС выщелачивания	2/16	ВСР 5 Решение задач	[3], с.39-61	Раздаточный материал	
	4	Практическая работа № 2 Расчет операций и показателей способа Байера	2/18	ВСР 5 Продолжение	[3], с.39-61	МУ по ПР	
	5	Отделение и промывка красного шлама. Декомпозиция аллюминатного раствора.	2/20	ВСР 6 Работа с текстом	[3], с.61-76	Раздаточный материал	
	6	Переработка маточного раствора	2/22	ВСР 6 Продолжение	[3], с.76-85	Раздаточный материал	
	7	Кальцинация гидроксида алюминия	2/24	ВСР 7 Работа со справочной литературой	[3], с.85-92	Раздаточный материал	
8	Схема спекания	2/26	ВСР 7 Продолжение	[3], с.92-102	Раздаточный материал		

	9	Практическая работа № 3 Расчет состава шихты для спекания	2/28	ВСР 8 Решение задач	[3], с.92-102	МУ по ПР	
	10	Практическая работа № 4 Расчет операций и показателей способа спекания	2/30	ВСР 8 Продолжение	[3], с.92-102	МУ по ПР	
	11	Выщелачивание алюминатных спеков	2/32	ВСР 9 Работа с текстом	[3], с.102-110	Раздаточный материал	
	12	Обескремнивание и карбонизация алюминатного раствора	2/34	ВСР 12 Продолжение	[3], с.110-116	Раздаточный материал	
	13	Практическая работа № 5 Комбинированные способы получения глинозема	2/36	ВСР 10 Разработка блок-конспекта	[3], с.116-129	МУ по ПР	
	14	Интенсификация способов производства глинозема. Себестоимость глинозема	2/38	ВСР 10 Продолжение	[3], с.116-129		
	15	Контрольно-проверочный урок по теме 1.2 Деловая игра	2/40	ВСР 11 Работа с текстом			
<b>Тема 1.3 Материалы, применяемые в производстве алюминия</b>	<b>Содержание</b>		<b>6</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>2</b>				
	1	Материалы для производства глинозема. Виды и марки глинозема	2/42	ВСР 12 Составление кроссворда	[1], с.40-42, [2], с.51-70	Раздаточный материал	
	2	Производство фтористых солей и углеродных изделий	2/44	ВСР 12 Продолжение	[1], с.46-48, [2], с.51-69	Раздаточный материал	
	3	Практическая работа № 6 Определение расходных коэффициентов материалов	2/46	ВСР 12 Продолжение		МУ по ПР	
<b>Раздел 2</b>	<b>Электрометаллургия алюминия</b>		<b>144</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>60</b>				
<b>Тема 2.1 Теоретические основы электролиза</b>	<b>Содержание</b>		<b>50</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>18</b>				
	1	Сущность электролиза алюминия. Основные понятия и определения. Основные показатели электролиза	2/48	ВСР 13 Работа со справочной литературой	[1], с.4-12, [2], с.32-40, 101-102		
	2	Основные требования к сырью и материалам для производства алюминия	2/50	ВСР 13 Продолжение	[1], с.4-12, [2], с.51-70,	Раздаточный материал	
	3	Практическая работа № 7 Расчет материального баланса алюминиевого электролизера с ОА	2/52	ВСР 14 Решение задач		МУ по ПР	

4	Практическая работа № 8 Расчет материального баланса алюминиевого электролизера Содерберга	2/54	ВСР 15 Работа со справочной литературой		МУ по ПР	
5	Состав и виды промышленных электролитов. Влияние добавок	2/56	ВСР 16 Работа с текстом	[1], с.12-18, [2], с.72-87, 100-101	Раздаточный материал	
6	Практическая работа № 9 Исследование и характеристика ДСС при электролизе алюминия	2/58	ВСР 16 Продолжение	[2], с.72-87, [3], с.156-165	МУ по ПР	
7	Концентрация компонентов промышленного электролита	2/60	ВСР 17 Решение задач	[1], с.12-18, [2], с.72-87,	Раздаточный материал	
8	Практическая работа № 10 Способы определения концентраций компонентов электролитов	2/62	ВСР 17 Продолжение		МУ по ПР	
9	Термодинамические свойства промышленных электролитов. Температура ликвидуса. Растворимость глинозема. Плотность	2/64	ВСР 18 Работа с текстом	[1], с.12-18, [2], с.77-87,	Раздаточный материал	
10	Поверхностное натяжение. Летучесть. Смачивание	2/66	ВСР 19 Решение кроссворда	[1], с.12-18, [2], с.77-87,	Раздаточный материал	
11	Кинетические свойства электролитов.	2/68	ВСР 19 Продолжение	[1], с.12-18, [2], с.77-87,	Раздаточный материал	
12	Строение электролитов. Напряжение разложения компонентов электролита	2/70	ВСР 20 Работа со справочной литературой	[1], с.12-18, [2], с.87-88,		
13	Процессы на электродах. Поведение примесей в электролите. Потери алюминия и фторидов.	2/72	ВСР 21 Работа с текстом	[1], с.18-20, [2], с.88-98,		
14	Побочные процессы при электролизе. Анодный эффект при электролизе	2/74	ВСР 21 Продолжение	[1], с.20-25, [3], с.175-178		
15	Основные показатели электролиза алюминия	2/76	ВСР 22 Работа с текстом	[1], с.25-28, [2], с.98-100,		
16	Практическая работа № 11 Расчет показателей электролиза алюминия	2/78	ВСР 22 Продолжение		МУ по ПР	

	17	Напряжение на электролизере	2/80	ВСР 23 Решение задач	[3], с.165-167,174-175	Раздаточный материал	
	18	Практическая работа № 12 Расчет энергетических показателей электролиза алюминия	2/82	ВСР 23 Продолжение		МУ по ПР	
	19	Основные параметры процесса электролиза. Факторы, влияющие на выход по току	2/84	ВСР 24 Работа с текстом	[1], с.35-40, [2], с.331-334	Раздаточный материал	
	20	Практическая работа № 13 Расчет и анализ основных параметров электролиза алюминия	2/86	ВСР 24 Продолжение		МУ по ПР	
	21	Расход углерода в ходе электролиза	2/88	ВСР 25 Решение задач	[2], с.334-337	Раздаточный материал	
	22	Практическая работа № 14 Расчет расхода углерода при электролизе алюминия	2/90	ВСР 26 Работа с текстом		МУ по ПР	
	23	Практическая работа № 15 Расчет отходов электролиза алюминия	2/92	ВСР 26 Продолжение	[2], с.305-321	МУ по ПР	
	24	Контрольно-проверочный урок по теме 2.1	2/94	ВСР 27 Работа со справочной литературой			
	25	Зачетное занятие по разделу 1	2/96	ВСР 27 Продолжение			
<b>Тема 2.2 Конструкция электролизера</b>	<b>Содержание</b>		<b>28</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>10</b>				
	1	Классификация алюминиевых электролизеров. Конструктивные элементы электролизера	2/98	ВСР 28 Работа со справочной литературой	[1], с.48-52, [2], с.103-104,	Раздаточный материал	
	2	Конструкция катодного устройства алюминиевого электролизера.	2/100	ВСР 28 Продолжение	[1], с.58-61, [2], с.104-116,	Раздаточный материал	
	3	Футеровка катодного устройства.	2/102	ВСР 29 Разработка проекта	[1], с.61-67, [2], с.104-116,	Раздаточный материал	
	4	Анодное устройство электролизера с ОА	2/104	ВСР 29 Разработка проекта	[1], с.52-58, [2], с.116-133,	Раздаточный материал	

	5	Анодное устройство электролизера Содерберга	2/106	ВСР 29 Разработка проекта	[1], с.52-58, [2], с.116-133	Раздаточный материал	
	6	Инертные аноды алюминиевых электролизеров	2/108	ВСР 29 Разработка проекта	[2], с.32-40,	Раздаточный материал	
	7	Практическая работа № 16 Расчет геометрических размеров электролизера с ОА	2/110	ВСР 29 Разработка проекта		МУ по ПР	
	8	Практическая работа № 16 Продолжение	2/112	ВСР 29 Разработка проекта		МУ по ПР	
	9	Практическая работа № 17 Конструктивный расчет электролизера Содерберга	2/114	ВСР 29 Разработка проекта		МУ по ПР	
	10	Практическая работа № 17 Продолжение	2/116	ВСР 29 Разработка проекта		МУ по ПР	
	11	Конструкция ошиновки алюминиевого электролизера.	2/118	ВСР 30 Работа с текстом	[1], с.67-75, [2], с.137-139	Раздаточный материал	
	12	Практическая работа № 18 Расчет ошиновки электролизера с ОА	2/120	ВСР 30 Продолжение		МУ по ПР	
	13	Система газоулавливания. Электроизоляция алюминиевого электролизера	2/122	ВСР 31 Работа с текстом	[1], с.75-79, [2], с.133-137	Раздаточный материал	
	14	Контрольно-проверочный урок по теме 2.2	2/124	ВСР 31 Продолжение			
<b>Тема 2.3 МГД и токораспре- деление</b>	<b>Содержание</b>		<b>14</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>8</b>				
	1	Распределение тока в электролизере	2/126	ВСР 32 Работа со справочной литературой	[1], с.28-35, [2], с.225-245	Раздаточный материал	
	2	Практическая работа № 19 Расчет электрического баланса алюминиевого электролизера с ОА	2/128	ВСР 33 Решение задач	[1], с.130-139,	МУ по ПР	
	3	Практическая работа № 19 Продолжение	2/130	ВСР 33 Продолжение	[1], с.130-139,	МУ по ПР	
4	Практическая работа № 20 Расчет энергетического баланса алюминиевого электролизера с ОА	2/132	ВСР 34 Работа с текстом	[1], с.130-139,	МУ по ПР		

	5	Практическая работа № 20 Продолжение	2/134	ВСР 34 Продолжение	[1], с.130-139,	МУ по ПР	
	6	Электромагнетизм. Магнитное поле в электролизере Электромагнитные силы в металле.	2/136	ВСР 35 Разработка блок-конспекта	[1], с.28-35, [2], с.225-245	Раздаточный материал	
	7	Гидродинамика, массо- и теплоперенос. Роль ошиновки в оптимизации магнитного поля.	2/138	ВСР 35 Продолжение	[1], с.28-35, [2], с.225-245	Раздаточный материал	
<b>Тема 2.4 Технология обслуживания электролизеров</b>	<b>Содержание</b>		<b>34</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>12</b>				
	1	Монтаж и демонтаж алюминиевых электролизеров	2/140	ВСР 36 Работа со справочной литературой	[1], с.79-88, [2], с.166-174	Раздаточный материал	
	2	Практическая работа № 21 Составление проекта организации работ (ПОР) на монтаж/демонтаж электролизера	2/142	ВСР 36 Продолжение	[2], с.166-174	МУ по ПР	
	3	Характеристика и особенности видов обжига электролизеров.	2/144	ВСР 37 Работа с текстом	[1], с.88-95, [2], с.166-174	Раздаточный материал	
	4	Параметры пускового и послепускового периодов включения электролизеров	2/146	ВСР 37 Продолжение	[1], с.95-102, [2], с.166-174	Раздаточный материал	
	5	Нормальная работа электролизера. МПР. Среднее и рабочее напряжения	2/148	ВСР 38 Решение задач	[1], с.102-122, [2], с.174-180	Раздаточный материал	
	6	Сущность основных операций обслуживания электролизера	2/150	ВСР 39 Разработка блок-конспекта	[1], с.122-130, [2], с.174-180	Раздаточный материал	
	7	Практическая работа № 22 Технология обслуживания электролизеров: способы загрузки глинозема и фторсолей	2/152	ВСР 39 Продолжение	[2], с.251-259	МУ по ПР	
	8	Практическая работа № 23 Расчет периодичности загрузки сырья для электролиза алюминия	2/154	ВСР 40 Работа с текстом	[2], с.251-259	МУ по ПР	
	9	Технологические нарушения технологии электролиза	2/156	ВСР 40 Продолжение	[1], с.139-159, [2], с.176-191	Раздаточный материал	

	10	Практическая работа № 24 Нарушения нормального хода электролизера	2/158	ВСР 41 Работа с текстом	[1], с.139-159,	МУ по ПР	
	11	Технология обслуживания анодов БТ, ВТ, ОА	2/160	ВСР 41 Продолжение	[1], с.159-212, [2], с.204-225	Раздаточный материал	
	12	Влияние перерывов электроснабжения на технологию электролиза	2/162	ВСР 42 Работа с текстом	[1], с.234-237, [2], с.191-193	Раздаточный материал	
	13	Разрушение подин электролизеров. Анализ факторов, определяющих срок службы ванны	2/164	ВСР 42 Продолжение	[2], с.193-202	Раздаточный материал	
	14	Современное состояние механизации в электролизных цехах. Транспорт глинозема. Автоматизация процесса электролиза	2/166	ВСР 43 Работа со справочной литературой	[1], с.237-272, [2], с.249-277	Раздаточный материал	
	15	Практическая работа № 25 Составление транспортно-технологической схемы цеха электролиза	2/168	ВСР 44 Разработка блок – схемы	[2], с.245-249	МУ по ПР	
	16	Практическая работа № 26 Расчет расхода сжатого воздуха	2/170	ВСР 45 Работа с текстом		МУ по ПР	
	17	Контрольно-проверочный урок по теме 2.4	2/172	ВСР 45 Продолжение		Раздаточный материал	
<b>Тема 2.5 Серия электролиза и экология производства алюминия</b>	<b>Содержание</b>		<b>6</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>4</b>				
	1	Практическая работа № 27 Архитектурно-планировочная компоновка цеха. Инженерные сети	2 /174	ВСР 46 Разработка блок – схемы	[2], с.279-287	МУ по ПР	
	2	Практическая работа № 28 Расчет количества ванн и производительности основного оборудования	2/176	ВСР 46 Продолжение		МУ по ПР	
	3	Вентиляция корпусов. Сбор и транспортировка анодных газов	2/178	ВСР 47 Работа с текстом	[1], с.218-228, [2], с.287-302	Раздаточный материал	
<b>Тема 2.6 Электролитическое рафинирование алюминия</b>	<b>Содержание</b>		<b>12</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>8</b>				
	1	Теоретические основы рафинирования	2/180	ВСР 48 Работа со справочной литературой	[1], с.272-299, [3], с.239-243	Раздаточный материал	
2	Конструкция рафинировочных электролизеров. Технология рафинирования	2/182	ВСР 48 Продолжение	[1], с.272-299, [3], с.243-245	Раздаточный материал		

	3	Практическая работа № 29 Расчет конструкции и материального баланса рафинировочного электролизера	2/184	BCP 49 Решение задач	[3], с.243-245	МУ по ПР	
	4	Практическая работа № 29 Продолжение	2/186	BCP 50 Разработка кроссворда	[3], с.243-245	МУ по ПР	
	5	Практическая работа № 30 Расчет электрического баланса рафинировочного электролизера	2/188	BCP 50 Продолжение	[3], с.243-245	МУ по ПР	
	6	Практическая работа № 31 Расчет теплового баланса рафинировочного электролизера	2/190	BCP 50 Продолжение	[3], с.243-245	МУ по ПР	
<b>Раздел 3</b>	<b>Металлургия магния</b>		<b>40</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>18</b>				
<b>Тема 3.1 Металлургия магния</b>	<b>Содержание</b>		<b>40</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>18</b>				
	1	Свойства магния и область применения. Характеристика рудного сырья. Минералы магния.	2/192	BCP 51 Работа со справочной литературой	[3], с.323-327	Раздаточный материал	
	2	Практическая работа № 32 Расчет концентрационного состава минералов магния.	2/194	BCP 51 Продолжение	[3], с.323-327	МУ по ПР	
	3	Переработка магниевых сырья для электролиза расплавленных солей	2/196	BCP 52 Решение задач	[3], с.327-341	Раздаточный материал	
	4	Практическая работа № 33 Материальный баланс обезвоживания карналлита.	2/198	BCP 52 Продолжение	[3], с.327-341	МУ по ПР	
	5	Практическая работа № 33 Продолжение	2/100	BCP 53 Работа с текстом	[3], с.327-341	МУ по ПР	
	6	АТС обезвоживания карналлита	2/202	BCP 54 Разработка блок-конспекта	[3], с.327-341	Раздаточный материал	
	7	Теоретические основы электролиза магния. Состав и выбор электролитов.	2/204	BCP 54 Продолжение	[3], с.341-353	Раздаточный материал	
	8	Термодинамические свойства электролита магниевых электролизера	2/206	BCP 55 Работа с текстом	[3], с.341-353	Раздаточный материал	
	9	Кинетические свойства электролита магниевых электролизера	2/208	BCP 55 Продолжение	[3], с.341-353	Раздаточный материал	
	10	Строение электролита. Напряжение разложения $MgCl_2$ и компонентов электролита .	2/210	BCP 56 Работа с текстом	[3], с.341-353	Раздаточный материал	
	11	Кинетика электродных процессов: а) катодные, б) анодные, в) процессы в слое электролита.	2/212	BCP 56 Продолжение	[3], с.341-353	МУ по ПР	
	12	Растворимость магния и хлора в электролите	2/214	BCP 57 Работа с	[3], с.341-	Раздаточный	



				текстом	353	материал	
	13	Практическая работа № 34 Расчет параметров нормальной работы электролизера.	2/216	ВСР 57 Продолжение		МУ по ПР	
	14	Практическая работа № 35 Поведение примесей и влияние их концентрации на показатели процесса электролиза магния.	2/218	ВСР 58 Решение задач		МУ по ПР	
	15	Практическая работа № 36 Расчет показателей электролизного производства магния	2/220	ВСР 59 Работа со справочной литературой		МУ по ПР	
	16	Конструкции магниевых электролизеров.	2/222	ВСР 59 Продолжение	[3], с.355-360	Раздаточный материал	
	17	Практическая работа № 37 Расчет материального баланса магниевых электролизера.	2/224	ВСР 60 Разработка блок-конспекта	[3], с.355-360	МУ по ПР	
	18	Практическая работа № 38 Расчет конструкции магниевых электролизера	2/226	ВСР 60 Продолжение	[3], с.355-360	МУ по ПР	
	19	Практическая работа № 39 Расчет электрического и теплового балансов магниевых электролизера	2/228	ВСР 60 Продолжение	[3], с.355-360	МУ по ПР	
	20	Рафинирование магния	2/230	ВСР 61 Работа с текстом	[3], с.362-369	Раздаточный материал	
<b>Раздел 4</b>	<b>Металлургия титана</b>		<b>20</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>10</b>				
<b>Тема 4.1 Металлургия титана</b>	<b>Содержание</b>		<b>20</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>10</b>				
	1	Свойства титана. Руды и минералы	2/232	ВСР 62 Работа со справочной литературой	[4], с.242-244	Раздаточный материал	
	2	Практическая работа № 40 Расчет состава шихты для выплавки титановых шлаков.	2/234	ВСР 62 Продолжение	[4], с.242-244	МУ по ПР	
	3	Производство тетрахлорида титана	2/236	ВСР 63 Разработка блок-конспекта	[4], с.244-248	Раздаточный материал	
	4	Практическая работа № 41 Расчеты процессов ректификации технического $TiCl_4$ .	2/238	ВСР 63 Продолжение	[4], с.244-248	МУ по ПР	
	5	Практическая работа № 42 Расчет параметров и показателей АТС получения титана.	2/240	ВСР 64 Решение задач	[4], с.244-248	МУ по ПР	
	6	Восстановление тетрахлорида титана магнием	2/242	ВСР 65 Разработка блок-конспекта	[4], с.248-251	Раздаточный материал	

	7	Практическая работа № 43 Выбор технологического оборудования для производства технического $TiCl_4$ .	2/244	ВСР 65 Продолжение	[4], с.248-251	МУ по ПР	
	8	Технология и АТС хлорирования титанового шлака.	2/246	ВСР 66 Работа с текстом	[4], с.248-251	Раздаточный материал	
	9	Практическая работа № 44 Решение производственной ситуации	2/248	ВСР 66 Продолжение	[4], с.248-251	МУ по ПР	
	10	Рафинирование технического $TiCl_4$ .	2/250	ВСР 66 Продолжение	[4], с.248-251	Раздаточный материал	
<b>Самостоятельная работа, в том числе при выполнении курсового проекта</b>			<b>145</b>				
Курсовой проект (примерная тематика)			40/290			Методические указания по курсовому проектированию	
1. Расчет цеха электролиза, оборудованного электролизерами с ОА на силу тока 175 - 350 кА. Выход по току 90-94%.							
2. Расчет серии электролиза, оборудованной электролизерами с ОА на силу тока 175 – 350 кА, выход по току 90-94%.							
3. Расчет серии электролиза, оборудованной электролизерами с анодом Содерберга на силу тока 150 – 175 кА, выход по току 87-90%.							
4. Расчет серии электролиза, оборудованной электролизерами с ОА на силу тока 175 – 350 кА, производительность 85200 – 170410 т/год.							
<b>Самостоятельная работа при выполнении курсового проекта</b>			<b>20</b>				
	1 Оформление пояснительной записки		10/135			МУ по КП	
	2 Выполнение графической части проекта		10/145			МУ по КП	
<b>Учебная практика по МДК.01.02</b>			<b>44</b>				
1 Расчет основных технологических параметров и показателей производственного процесса			8				
2 Расчет параметров работы основного оборудования			8				
3 Выбор сырьевых материалов на основе их свойств			8				
4 Выбор средств и систем автоматизации для контроля параметров и показателей процесса			8				
5 Выбор способов подготовки материалов			6				
6 Выбор технологии обработки материалов			6				
<b>Производственная практика по МДК.01.02</b>			<b>120</b>				
Подготовка исходного сырья к переработке.			20				
2 Подготовка к работе основного оборудования в цехе электролиза			20				
3 Анализ работы оборудования по показаниям КИП			20				

4 Осуществление основных операций по ведению технологического процесса	20				
5 Выявление и устранение причины нарушения работы оборудования	20				
6 Контроль и регулирование технологического процесса с помощью средств автоматизации	20				
<b>Всего по МДК 01.02, включая самостоятельную работу и практику</b>	<b>599</b>				

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Внеаудиторная самостоятельная работа	Литература	ТСО, наглядные пособия	Уровень освоения
1	2	3	4	5	6	7
<b>МДК 01.03 Теоретические основы металлургии</b>		<b>102</b>				
<b>Раздел 1 Общие вопросы металлургического производства</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>				
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>	<b>4</b>				
	1 Металлургия как область науки и отрасли промышленности. Металлы: их строение и свойства. Промышленная классификация металлов	2	Сбор материала для ВСП№1 «Типы кристаллических решёток. Дефекты кристаллических решеток» 1/1	[1], с. 3-15; [2], с. 2-15; [3], с. 7-23; [11], с. 3-12	П.с.М.; Плакат «Структура предприятия»	1
	2 1.1 Структура металлургического процесса (МП). Требования, предъявляемые к металлургическому процессу. Стадии МП	2	Обработка материала ВСП№1 1/2	[1], с. 16-19; [2], с. 12-15; [11], с. 3-12	Технологические схемы процессов	2
	3 1.2 Термодинамические характеристики металлов и их соединений <i>ПР№1 «Определение возможности протекания и направление МП»</i>	1 1	ВСП№2 Сбор материала для блок - конспекта по теме «Промышленная классификация металлов» 1/3	[1], с. 16-27; [2], с. 2-12; [11], с. 3-12	1)П.с.М.; 2)Сх.«Классификация МП»	2
4 <i>ПР№1 «Определение возможности протекания и направление МП»(продолжение)</i>	2	Работа над ВСП№2 1/4	[2], с. 15-19; [12], с. 56-124	1)П.с.М.; 2)Таб. ст-х ТД в-н	3	
5 Сырьё и материалы при производстве цветных металлов. Бедные и богатые руды.	2	ВСП№2 Составление блок - конспекта 1/5	[1], с. 19-23; [2], с. 15-19; [12], с. 56-91	1)П.с.М.; 2)Таблица ст-ных ТД величин	2	
6 Стадии переработки руд. Обогащение. Комплексность руд <i>ПР№2 «Расчёт степени извлечения руд»</i>	1 1	ВСП№3 «Скорость стадий МП. Пути интенсификации» - работа со справочной литературой 1/6	[12], с. 65-124	1)П.с.М.; 2)Таб. ст-х ТД в-н	2	
7 Формы нахождения металлов в руде: самородные металлы, соединения. Термодинамика процессов извлечения металлов из соединений	2	ВСП№4 «Анализ технологических схем различных металлургических процессов» 1/7	[1], с. 23-27; [2], с. 2-19	1)П.с.М.; 2)Таб. ст-х ТД в-н; 3) Технол.схемы	2	
8 1.3 Металлургические процессы и их классификация. Основные реакции в металлургии: общий вид, кинетика,	2	ВСП№4- подготовка блок-конспекта (к ПР№2)	[1], с. 16-27; [2], с. 2-12;	1)П.с.М.; 2)Сх.«Классифика-	2	

	термодинамика			1/8	[11], с. 3-12	ция МП»	
<b>Раздел 2 Классификация металлургических процессов</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>					
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>	<b>5</b>					
	1 Виды металлургических процессов. Технологические отличия параметров различных процессов <i>ПР№3 "Анализ технологических схем различных металлургических процессов"</i>	1  1	Работа с технологическими схемами процессов	1/9	[1], с. 16-27; [2], с. 2-12; [11], с. 3-12	1)П.с.М.; 2)Сх.«Классификация МП»	2
	2 2.1 Пирометаллургические процессы (ПМП): объекты, параметры, продукты, аппаратура <i>ПР№4 "Распределение ценных компонентов между фазами"</i>	1  1	Сбор материала для ВСР№5 "Сравнительная характеристика МП"	1/10	[1], с. 75-93; [2],с.246-292; [11], с.18-24	1)П.с.М.; 2)П-ты «Штейны», «Шлаки»	2
	3 2.2 Гидрометаллургические процессы (ГМП): объекты, параметры, продукты, аппаратура <i>ПР№5 "Выбор растворителя в ГМП"</i>	1  1	Сбор материала для ВСР№5	1/11	[1], с. 68-73; [2],с.209-216; [11], с.16-18	1)П.с.М.; 2)Таб. «Ст.ТД»; 3)Д-ма	2
	4 2.3 Электрометаллургия (ЭМ): виды процессов, условия и область применения <i>ПР№6 "Расчёт материального баланса электролизёра"</i>	1  1	Составление таблицы по ВСР№5	1/12	[2], с.403-417; [3], с.262-276; [12],с.214-246	1)П.с.М.; 2)Ряд напр-й; 3)Ст.ЭД-е п-лы	2
	5 <i>ПР№6 "Расчёт материального баланса электролизёра" (продолжение)</i> 2.4 Основы порошковой металлургии 2.5 Вторичная переработка металлов	1  1	Составление и анализ таблицы характеристик МП - ВСР№5	1/13	[3],с.246-277; [7], с.23-124	1)П-ты «Порошковая металлургия», "Аппаратура ПМ"	2
<b>Раздел 3 Основы порошковой металлургии</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>					
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>	<b>4</b>					
	1 3.1 Физические, технологические, химические свойства порошковых материалов. Методы получения порошков. Подготовка порошков. Аппаратура	2	ВСР№6 «Виды брака при производстве порошковых формовок и пути их устранения» - создание презентации	1/14	[3],с.246-277; [7], с.23-124	1)П-ты «Порошковая металлургия», "Аппаратура ПМ"	2
	2 <i>Лабораторная работа №1 «Свойства порошковых материалов»</i>	2	ВСР№7 «Область применения порошковых формовок» - подготовка материала к работе в творческих группах	1/15	[3],с.246-277; [7], с.23-124	Раздаточный материал	2
	3 3.2 Формование порошковых изделий: параметры, условия, аппаратура <i>ПР№7 «Проектирование эксплуатационных свойств изделия при формовке» - работа в творческих группах</i>	1  1	Подготовка к зачёту	1/16	[3],с.246-277; [7], с.23-124	1)П-ты «Порошковая металлургия», "Аппаратура ПМ"	3
4 <i>ПР№7 «Проектирование эксплуатационных свойств изделия при формовке» - работа в творческих группах (продолжение)</i> <b>Итоговое занятие. Зачёт</b>	1  1	Составление блок-конспекта по Разделам 1 - 3	1/17	[3],с.246-277; [7], с.23-124	1)П-ты «Порошковая металлургия», "Аппаратура ПМ"	3	
<b>Раздел 4 Основы</b>	<b>Содержание</b>	<b>28</b>					

пирометаллургии		в том числе лабораторные и практические работы		15			
1	Классификация пирометаллургических процессов (ПМП). Роль газообразных компонентов в ПМП. 4.1 Окисление металлов. Давление упругости диссоциации оксидов. Шлак - сплав оксидов <b>ПРН№8 «Работа с равновесной диаграммой оксидов»</b>	1	1	ВСП№8 «Влияние термодинамических характеристик соединений металлов на их сродство к кислороду. Уравнение сродства» 1/16	[1], с. 33-57; [2], с. 2-19; [4], с. 5-26; [11], с. 12-16	1)П.с.М.; 2)Таб. ст. ТД величин	2
2	<b>ПРН№8 «Работа с равновесной диаграммой оксидов некоторых металлов. Определение хим.состава шлаковой фазы» (продолжение)</b>	2	2	ВСП№9 «Основы окислительного рафинирования меди и свинца» - составление блок - конспекта 1/19	[1], с. 33-57; [4], с. 5-26; [11], с. 12-16	1)П.с.М.; 2)Таб. ст. ТД величин	2
3	4.2 Восстановительные процессы. Виды восстановителей Восстановление металлов из оксидов углеродосодержащими восстановителями <b>ПРН№9 «Анализ равновесных диаграмм CO и CO<sub>2</sub>»</b>	1	1	ВСП№10 «Характеристика восстановителей» - сбор материала 1/20	[1], с. 57-68; [2], с.199-209; [11], с.16-18	1)П.с.М.; 2) Ст-е ТД в-ны; 3)Диаграмма «СО, СО <sub>2</sub> »	2
4	<b>ПРН№9 «Анализ равновесных диаграмм восстановительных процессов с СО и СО<sub>2</sub>» (продолжение)</b>	2	2	Оформление отчёта ПРН№9 1/21	[4], с. 5-26; [11], с. 12-16	Ст-е ТД в-ны; Д-ма СО/СО <sub>2</sub>	2
5	Основные реакции восстановления. Сопряжённые восстановительные процессы Восстановление водородом. Металлотермия <b>ПРН№10 «Термодинамика металлотермического восстановления некоторых металлов»</b>	1	1	ВСП№11 «Восстановительная свинцовая плавка» - создание презентаций 1/22	[1], с. 68-73; [2],с.209-216; [11], с.16-18	1)П.с.М.; 2)Таб. «Ст.ТД»; 3)Д-ма	2
6	<b>ПРН№10 «Термодинамика металлотермического восстановления некоторых металлов»(продолжение)</b>	2	2	Решение типовых задач 1/23	[1], с. 68-73; [2],с.209-216; [11], с.16-18	1)П.с.М.; 2)Таб. «Ст.ТД»; 3)Д-ма	2
7	4.3 Окисление сульфидов. Сродство металлов к сере. Основные реакции сульфидирования металлов и окисления сульфидов. Штейн – сплав сульфидов <b>ПРН№11 «Работа со штейновыми диаграммами»</b>	1	1	ВСП№11 «Эксплуатационные свойства шлаков и штейнов» - создание презентаций 1/24	[1], с. 73-75;[11], с.16-1; [2], с.216-246	1)П.с.М.; 2) Д-ма «Штейны»	2
8	<b>ПРН№11 «Работа со штейновыми диаграммами»(продолжение)</b>	2	2	Оформление отчёта по ПРН№11 1/25	[11], с.18-24; [12], с.73-124	1)Ст.ТД-вны; 2)Штейновые д-мы	3
9	4.4 Сродство металлов к хлору. Использование хлорирования металлов для прямого и косвенного рафинирования 4.5 Ликвационные процессы. Механизм ликвационного рафинирования	2	2	ВСП№12 «Виды ликвационных неоднородностей в металлах и причины их возникновения» - создание презентаций 1/26	[1], с. 75-93; [2],с.280-284; [11], с.18-24	1)П.с.М.; 2)ТД - справочник	2
10	4.6 Металлургические расплавы. Классификация, свойства. Технологические требования к шлакам и штейнам. Потери металлов со шлаком и штейном <b>ПРН№12 «Поведение твёрдой взвешенной частицы в расплаве. Расчёт скорости всплывания (оседания)»</b>	1	1	ВСП№13 «Определение интервала размягчения шлака методом пирамидок» - составление блок - конспекта 1/27	[1], с. 75-93; [2],с.246-292; [11], с.18-24	1)П.с.М.; 2)П-ты «Штейны», «Шлаки»	2

	11	<i>Лабораторная работа №2 "Контроль скорости отделения твёрдой взвеси при шлако- и штейноотделении"</i>	2	Оформление отчёта по ЛР№2 1/28	[1], с. 75-93; [2], с.246-292;	Результаты замеров	3
	12	4.7 Кристаллизационные методы очистки. Сущность и классификация методов НК. Получения высоко- и особо чистых металлов различными методами НК. Термодинамика процесса	2	ВСР№14 «Факторы, влияющие на степень очистки высокочистых веществ от сопутствующих примесей» - работа со справочной литературой 1/29	[1], с.116-120; [2], с.91-119; [11], с.24-26	1)П.с.М.; 2) Плакаты «Методы НК»	2
	13	4.8 Процессы испарения (возгонки) и конденсации. Дистилляция и ректификация. Устройство и принцип действия ректификационной колонки 4.9 Распределение ценных компонентов по продуктам ПМП. Экологические аспекты «горячего производства»	2	ВСР№13 «Устройство ректификационной колонки» - составление блок - конспекта Подготовка к контрольному тесту 1/30	[2] 29-41; [9], с.74-132; [13], с.9-32	Плакаты по темам "ПМП"	2
	14	<b>Контрольный тест</b> по теме «ПМП»	2	Анализ результатов теста 1/31	[1], с.125-127; [2], с.19-29; [11], с.28-30	1)П.с.М.; 2)Плакат Дистилляция	3
<b>Раздел 5 Основы гидрометаллургии</b>	<b>Содержание</b>		<b>14</b>				
	<b>в том числе лабораторные и практические работы</b>		<b>6</b>				
	1	Классификация и продукты ГМП. 5.1 Процессы выщелачивания. Перколяция. Способы разделения жидкой и твёрдой фаз при выщелачивании. Мешалки	2	ВСР№14 «Аппаратура в выщелачивании» - создание презентации 1/32	[2], 52-85; [11], 30-34 [2], с.19-307; [11], с.28-37	1)Пл-т «Кл-ция ГМП» 1)П-ты «Выщелачивание»; 2)П.с.М.	2
	2	<b>ПР№13 «Выбор растворителя в выщелачивании»</b>	2	Оформление ПР№13 1/33	[2], 52-307; [11], 30-34	Демонстрационные материалы	1
	3	5.2 Экстракционные и ионообменные процессы. Свойства и классификация растворов. Схема, аппаратура, параметры и область применения	2	ВСР№15 «Схема экстракционного получения металлов из сырья» - работа с технологической схемой 1/34	[1], с.153-168; [2], с.417-474; [5], с.42-87	1)Плакат «Схемы экстракции»	2
	4	<b>ПР№14 «Расчёты в экстракционных процессах»</b>	2	Решение типовых задач 1/35	[1], с.153-168; [2], с.417-474; [5], с.42-87	1)Плакат «Схемы экстракции»	2
	5	5.3 Осаждение металлов из растворов. Цементация, электрометаллургическое осаждение, кристаллизационные методы осаждения, центрифугирование	2	ВСР№16 «Выбор параметров и условий осаждения металлов из растворов» - работа со справочной литературой 1/36	[1], с.130-153; [2], с.320-349; [5], с.12-34	1)Плакаты «Разделение тв. и ж. фаз в ГМП»	2
	6	<b>Лабораторная работа №2 «Кристаллизация солей»</b>	2	Оформление отчёта по ЛР№2. Подготовка к коллоквиуму 1/37	[1], с.153-168; [2], с.417-474	1)Плакат «Схемы экстракции»	2
	7	<b>Лабораторная работа №2 «Кристаллизация солей»(продолжение)</b> <b>Коллоквиум – I</b> <b>«Основы гидрометаллургии»</b>	1 1	Подготовка к зачёту 1/38	[1] - [4], [8], [9], [11] - [13]	1)Схемы; 2)Таблицы	3
	<b>Всего ВСР по Разделу 5</b>		<b>7</b>				
<b>Раздел 6 Основы</b>	<b>Содержание</b>		<b>26</b>				

электрометаллургических процессов	в том числе лабораторные и практические работы		12			
1	6.1 Основы электрометаллургии. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Ряд напряжений. <b>ПР№15 "Расчёт степени диссоциации электролита"</b>	1  <b>1</b>	ВСП№17 «Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации α» - составление блок-конспекта 1/39	[12],с.253-256; [2], с.403-417; [3], с.262-276	1)П.с.М.; 2)Ряд напр-й; 3)Таб «Ст.ЭД потенциалы»	2
2	Электропроводность веществ. Потери напряжения в ходе процесса электролиза	2	ВСП№18 "Классификация электролитов" - блок-конспект 1/40	[6],с.36-112; [12],с.214-246	1)П.с.М.; 2)Ряд напр-й	2
3	<b>ПР№16 "Определение электропроводности вещества. Расчёт потерь напряжения"</b>	<b>2</b>	Работа со справочной литературой 1/41	[6],с.36-112; [12],с.214-246	1)П.с.М.; 2)Ряд напр-й	3
4	Стандартный электродный потенциал. Разность потенциалов. Уравнение Нернста <b>ПР№17 «Электрохимические характеристики электролитов. Расчёт рабочего потенциала металла. Уравнение Нернста»</b>	1  <b>1</b>	Сбор материала для презентации ВСП№19  1/42	[2], с.403-417; [3], с.262-276; [12],с.214-246	1)П.с.М.; 2)Ряд напр-й; 3)Ст.ЭД-е п-лы	2
5	<b>ПР№17 «Электрохимические характеристики электролитов. Расчёт рабочего потенциала металла. Уравнение Нернста»(продолжение)</b>	<b>2</b>	Обработка материала, создание презентации - ВСП№18 1/43	[2], с.403-417; [3], с.262-276; [12],с.214-246	1)П.с.М.; 2)Ряд напр-й; 3)Ст.ЭД-е п-лы	2
6	6.2 Электролиз водных растворов. Особенности реакций в водородосодержащих электролитах. Законы электролиза Фарадея. Выход металла по току и по энергии. Термодинамические расчёты электролиза водных растворов	2	ВСП№19 «Типы и основные характеристики электролизёров» - создание презентаций 1/44	[2], с.403-417; [6],с.142-187 [3], с.262-276; [12],с.214-246	1)П.с.М.; 2)Ряд напр-й; 3)Ст.ЭД-п-лы	2
7	<b>ПР№18 «Количественные законы электролиза Фарадея»</b>	<b>2</b>	Решение типовых задач 1/45	[6],с.112-142; [10],с. 36-39; [12],с.256-264	1)П.с.М.; 2)Формулы	2
8	<b>ПР№18 «Количественные законы электролиза Фарадея» (продолжение)</b>	<b>2</b>	Решение типовых задач 1/46	[6],с.112-142; [10],с. 36-39; [12],с.256-264	1)П.с.М.; 2)Формулы	2
9	Тепловые потери оборудования (электролизёра) <b>ПР№19 "Пути снижения тепловых потерь"</b>	1  <b>1</b>	Решение типовых задач 1/47	[7], с. 5-23; [10],с. 36-39; [12],с.256-264	1)Таблицы; 2)Плакаты; 3)Презентации	2
10	<b>ПР№20 «Расчёт выхода по току». Работа в творческих группах</b>	<b>2</b>	Решение типовых задач 1/48	[7], с. 5-23; [10],с. 36-39; [12],с.256-264	1)Таблицы; 2)Плакаты; 3)Презентации	3
11	<b>ПР№21 «Расчёт производительности электролизёра». Работа в творческих группах (продолжение)</b>	<b>2</b>	ВСП№19 «Промышленное получение алюминия электролитическим путём» - подготовка к семинару (по группам) 1/49	[6],с.112-142; [10],с. 36-39; [12],с.256-264	1)П.с.М.; 2)Формулы	2
12	6.3 Электролиз расплавленных сред. Выбор состава электролитов. Выход по току. Параметры. Особенности производства лёгких металлов	2	Подготовка к семинару и зачёту 1/50	[6],с.187-201; [10],с.106-126; [13],с. 16-75	1)П.с.М.; 2)Ряд напряжений; 3)Презентация «Электролизёр»	2
13	<b>Семинар "Применение законов электролиза в металлургии цветных металлов" - работа в творческих группах</b> <b>Итоговое занятие. Зачёт</b>	1  <b>1</b>	Составление блок-конспекта по темам семинара 1/51	[6],с.112-142; [10],с. 36-39; [12],с.256-264	1)П.с.М.; 2)Формулы	3

	<b>Учебная практика</b>	<b>20</b>			
	<b>Производственная практика</b>	<b>4</b>			
<b>Всего по МДК 01.03</b>		<b>102</b>			
<b>Самостоятельная работа при изучении МДК 01.03</b>		<b>51</b>			
<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>					
1	Работа со справочной литературой	4			
2	Выполнение презентации	17			
3	Составление блок - конспекта	12			
4	Анализ технологических схем	3			
5	Подготовка к контрольным, практическим работам, семинару	13			
6	Выполнение краткосрочного проекта	2			
<b>Учебная практика к МДК 01.03</b>		<b>20</b>			
<b>Содержание:</b>		2			
1	Изучение физических и химических свойства цветных металлов;	2			
2	Рассмотрение и анализ видов и способов подготовки сырья;	4			
3	Изучение и анализ основных физических и химических процессов в производстве цветных металлов;				
4	Знание способов и технологии переработки сырьевых материалов; изучение типовых технологических процессов производства основных цветных металлов, этапов и условий протекания технологических процессов;	6			
5	Изучение и освоение методов расчета материального баланса технологического процесса	6			
<b>Производственная практика к МДК 01.03</b>		<b>4</b>			
<b>Содержание:</b>					
1	Выработка умения выбирать сырьевые материалы для производства цветных металлов на основе их свойств, способы подготовки сырья; выполнять расчет сырьевых материалов;	1			
2	Выработка умения отслеживать показания КИП, анализировать их, вносить коррективы в процесс;	1			
3	Выработка умения рассчитывать материальный баланс процесса; рассчитывать материальные потоки;	1			
4	Выработка умения определять основные параметры технологического режима; регистрировать и обрабатывать данные технологических процессов	1			
<b>Всего по ПМ.01, включая практику и самостоятельную работу</b>		<b>177</b>			



Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Задание на ВСР	Литература	ТСО, наглядные пособия	Средства контроля	Уровень освоения
1	2	3	4	5	6	7	8
МДК.01.04 Обогащение руд		69					
Раздел 1. Основы геологии и горного дела		10					
Тема 1.1 Основы минералогии и петрографии	Содержание	6					
	в том числе лабораторно-практические работы	2					
	1	Сведения о геологии, минералогии и петрографии	2	Доработка конспекта	[ 1], 24 -25		2
	2	Классификация полезных ископаемых, руд и минералов	2	Подбор материала для презентации	[ 1], 12 -16		2
	3	<i>Практическая работа №1 «Определение % -ного состава минерального сырья»</i>	2	Оформление презентации «Минералы руд цветных металлов»	МУ по вып. практ раб.	Экспресс-опрос №1	3
Тема 1.2 Поиск, разведка месторождений и добыча руд	Содержание	4					
	в том числе лабораторно-практические работы	-					
	1	Классификация рудных месторождений. Основные формы залегания рудных тел.	2	Подбор материала для презентации	[ 1], .24 -25		2
	2	Способы разработки рудных месторождений	2	Оформление презентации «Мест-ния руд цветных металлов в нашей	[ 1], 25-28	Тест №1	2

			стране»					
<b>Раздел 2 Подготовительные процессы обогащения</b>	Всего аудиторных часов		<b>22</b>					
	в том числе практические занятия		<b>10</b>					
<b>Тема 2.1 Технологические схемы, методы и показатели обогащения</b>	Содержание		<b>4</b>					
	в том числе лабораторно-практические работы		<b>2</b>					
	1	Методы, технологические схемы, продукты и показатели обогащения	2	Работа с текстом	[2], 9-11	Методичка по схемам		2
	2	<i>Практическая работа №2 Определение основных технологических показателей обогащения</i>	2	Оформление практической работы №2	Му к практ. раб.		Тест №2	3
<b>Тема 2.2 Дробление и грохочение полезных ископаемых</b>	Содержание		<b>10</b>					
	в том числе лабораторно-практические работы		<b>4</b>					
	1	Дробление, способы и стадии дробления. Оборудование для дробления	2	Доработка конспекта лекций	[1], 24-29 [2], 12-34	Плакаты №3,5,6 Макеты		2
	2	Грохочение, продукты грохочения. Классификация грохотов	2	Ответы на вопросы	[1], 14-24	Раздаточный материал		2
	3	<i>Практическая работа №3 Определение эффективности грохочения и живого сечения сита</i>	2	Блок-конспект Лабораторные способы определения размеров частиц	Му к практ. раб.			3
	4	Лабораторный способ определения размеров частиц	2	Работа с литературой	[1], 15-17			3
	5	<i>Практическая работа №4 Определение гранулометрического состава руды и построение гранулометрических характеристик крупности</i>	2	Оформление практической работы №4	Му к практ. раб.	Расчётная методичка	Экспресс-опрос №2	3
<b>Тема 2.3 Измельчение и классификация рудного сырья</b>	Содержание		<b>8</b>					
	в том числе лабораторно-практические работы		<b>4</b>					
	1	Измельчение рудного сырья. <i>Практическая работа №5 Определение параметров, определяющих работу мельниц</i>	2	Работа с текстом	[1], 45-54 МУ по вып. практ. раб.	Плакаты		3

	2	Классификация, виды классификации. Оборудование для классификации	2	Ответы на вопросы	[2], 46-61	Плакаты		2
	3	<i>Практическая работа №6 Определение конечных скоростей падения зёрен в воде</i>	2	Работа с литературой	МУ по вып. практ. раб.		Экспресс-опрос №3	3
	4	Контрольная работа №1 по разделу 2	2	Подготовка к контрольной работе			Карточки по разд.2	3
<b>Раздел 3 Основные и специальные методы обогащения руд</b>	Всего аудиторных часов		<b>30</b>					
	в том числе практические занятия		<b>10</b>					
<b>Тема 3.1 Гравитационные процессы обогащения</b>	Содержание		<b>12</b>					
	в том числе лабораторно-практические работы		<b>2</b>					
	1	Промывка, отсадка	2	Работа с текстом	[2], 64-80	Презентация		2
	2	Обогащение на концентрационных столах	2	Работа с литературой	[2], 81-91	Плакат 12, макет		2
	3	Обогащение на шлюзах и струйных сепараторах	2	Блок-конспект «Свойства тяжёлой суспензии»	[2], 91-107	Презентация	Экспресс-опрос №4	2
	4	Обогащение на винтовых сепараторах	2	Подготовка к практической работе	[2], 102-106	Плакат, макет		2
	5	<i>Практическая работа №7 Определение основных технологических показателей гравитационного обогащения</i>	2	Оформление практической работы	[2], 107-116	Плакат		3
	6	Контрольная работа №2 по теме 3.1 «Гравитационные процессы обогащения»	2	Подготовка к контрольной работе			Карточки по т.3.1	3
<b>Тема 3.2 Флотационные методы обогащения</b>	Содержание		<b>10</b>					
	в том числе лабораторно-практические работы		<b>4</b>					
	1	Виды флотации. Физико-химические основы флотации	2	Работа с литературой	[1], 104-111	Презентация		2
	2	<i>Практическая работа №8 Определение основных технологических показателей флотационного обогащения</i>	2	Подготовка сообщения «Флотационн	[1], 130-133	Презентация		3

			ые реагенты, их назначение»					
	3	Схемы флотации. Факторы, влияющие на процесс флотации. Флотационные реагенты.	2	Ответы на вопросы	[1], 111-118 [2], 186-199	Презентация	Экспресс-опрос №5	2
	4	<i>Практическая работа № 9 Изучение устройства и принципа работы флотационной машины.</i>	2	Работа с текстом	[1], 120-126 [2], 219-234	Плакаты, Макеты 16,17 Видеофильм		3
	5	Контрольная работа №3 по теме 3.2 «Флотационные методы обогащения»	2	Подготовка к контрольной работе	[2], 64-66 66-80		Карточки по т.3.2	3
<b>Тема 3.3 Магнитный, электрический и специальные методы обогащения</b>	Содержание		<b>8</b>					
	в том числе лабораторно-практические работы		<b>4</b>					
	1	<i>Лабораторная работа №1 Магнитное обогащение.</i>	2	Подготовка к лабораторной работе	[1], 140-161 [2], 125-165	Презентация макет		3
	2	<i>Практическая работа №10 Определение основных технологических показателей магнитного обогащения</i>	2	Подготовка к защите ПР	МУ по вып. практ раб.			3
	3	Электрический метод обогащения	2	Работа с литературой	[1], 161-169 [2], 165-179	Презентация	Экспресс-опрос №6	2
	4	Специальные методы обогащения. Контрольная работа по теме «Основные методы обогащения»	2	Составление блок-конспекта Спец. методы обогащения	[2], 286-294		Контр.срез №2	3
<b>Раздел 4 Вспомогательные процессы обогащения</b>	Всего аудиторных часов		<b>7</b>					
	в том числе практические занятия		-					
<b>Тема 4.1 Вспомогательные процессы обогащения</b>	Содержание		<b>7</b>					
	в том числе лабораторно-практические работы		-					
	1	Обезвоживание продуктов обогащения	2	Составление блок-конспекта «Очистка сточных вод»	[2], 294-313 [1], 169-190	Презентация Видеофильм		2
	2	Опробование и контроль технологических	2	Работа с	[2], 330-345		Экспресс-	2

	процессов обогащения		текстом	[1], 203-217		опрос.№7	
3	Хвостовое хозяйство обогатительных фабрик и очистка сточных вод	2	Ответы на вопросы	[2], 313-330			2
4	Итоговая контрольная работа	1	Подготовка к итоговой контрольной работе			Карточки к контр. работе	3
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>34</b>					
<b>Учебная практика</b>		<b>20</b>					
	Виды работ подготовка исходного сырья к переработке; ведение технологического процесса; выполнение необходимых типовых расчетов; выбор сырьевых материалов для производства цветных металлов на основе их свойств; выполнение расчета сырьевых материалов.	4 4 4 4 4					
<b>Производственная практика</b>		<b>4</b>					
	Виды работ: ведение технологического процесса по результатам анализов и показаниям контрольно-измерительных приборов (КИП); - контроль и регулирование технологического процесса.	2 2					
<b>Всего по МДК 01.04 с учётом самостоятельной работы и практики</b>		<b>127</b>					

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Задание на ВСР	Литература	ТСО, наглядные пособия	Средства контроля
1	2	3	4	5	6	7
<b>МДК.01.05 Вторичная переработка алюминия</b>	Всего аудиторных часов	<b>91</b>				
	в том числе практические занятия	<b>46</b>				

<b>РАЗДЕЛ 1 Сырье и товарная продукция вторичного получения алюминия</b>	Всего аудиторных часов	<b>16</b>				
	в том числе практические занятия	<b>10</b>				
<b>Тема 1.1 Сырье для производства вторичного алюминия</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>2</b>				
	1 Основные понятия и определения Классификация и характеристика вторичного сырья	2	Работа с текстом	[1], 5-13		1
	2 Образование лома и отходов алюминия. Практическая работа №1 Методы оценки объемов производства лома и отходов	2	Ответы на вопросы	[1], 13-17		2
	3 Использование лома и отходов алюминия	2	Подготовка сообщений об использовании лома и отходов Al	[1], 17-20		2
<b>Тема 1.2 Товарная продукция из вторичного алюминия</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>8</b>				
	1 Основы теории Al сплавов. Пр. р. №2 Построение диаграмм состояния сплавов	2	Работа с текстом	[1], 20-28		2
	2 Т.1.2 Практическая работа №3 Влияние легирующих элементов на свойства сплавов	2	Изучение маркировки сплавов	[1], 28-34		2
	3 Т.1.2 Литейные и деформируемые сплавы, другие виды алюминиевых сплавов	2	Выполнение презентации по теме Свойства сплавов и их применение	[1], 34-54		2
	4 Практическая работа №4 «Изучение обозначения марки сплавов»	2	Подготовка к опросу по разделу 1	Стандарты по сплавам		2
	5 Практическая работа №5 «Определение марок сплавов по их составу»	2	Подбор и изучение литературы	Стандарты по сплавам		2
<b>РАЗДЕЛ 2 Первичная переработка лома и отходов алюминия</b>	Всего аудиторных часов	<b>32</b>				
	в том числе практические занятия	<b>18</b>				
<b>Тема 2.1 Сортировка лома и отходов</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>8</b>				

<b>алюминия</b>	1	Практическая работа №6 Изучение оборудования для сортировки лома по внешним признакам	2	Подготовка сообщений «Виды грохотов»	[1], 55-60	Презентация	2
	2	Сортировка лома по химическому составу	2	Работа с литературой	[1], 60-62		2
	3	Сортировка по крупности. Практическая работа №7 Изучение конструкции грохотов	2	Подготовка сообщения «Магнитное обогащение»	[1], 62-68	Раздаточный материал	2
	4	Магнитная сепарация сложного лома	2	Составление блок-конспекта «Обогащение в тяжёлых средах»	[1], 68-75		2
	5	Практическая работа №8 Изучение конструкции и принципа работы оборудования для магнитной сепарации	2	Ответы на вопросы	[1], 68-75	Презентация	2
	6	Сортировка алюминиевого лома в тяжелых средах. Практическая работа №9 Изучение работы сепаратора	2	Подготовка к опросу по теме 1.1	[1], 75-80	Плакаты, разд. материал	2
<b>Тема 2.2 Разделка лома и отходов алюминия</b>	<b>Содержание</b>		<b>14</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>6</b>				
	1	Переработка крупногабаритного лома.	2	Подготовка сообщений о сортировке лома в организациях Саяногорска	[1], 80-86	Презентация	2
	2	Практическая работа №10 Изучение оборудования для дробления.	2	Ответы на вопросы	[1], 86-96	Плакаты 1,2,3 Презентация	2
	3	Практическая работа №11 Определение производительности дробилок	2	Оформление практической работы	Методическое пособие	МУ по вып. практ раб.	2
	4	Практическая работа №12 Изучение оборудования для измельчения лома и отходов.	2	Подбор и изучение литературных источников	[1], 90-96	Плакат 8	2
5	Разделка лома и отходов кабельной продукции	2	Составление блок-конспекта Способы разделки кабельн.	[1], 96-104	Презентация	2	

			лома			
	6	Разделка шлаков и съёмов	2	Ответы на вопросы	[1], 104-109	Презентация 2
	7	Пакетирование лома и отходов.	2	Подготовка к опросу по теме 2.2	[1], 109-111	Презентация 2
<b>Тема 2.3 Сушка и обезжиривание вторичного сырья</b>	<b>Содержание</b>		<b>6</b>			
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>4</b>			
	1	Способы сушки. Практическая работа №13 Изучение оборудования для сушки.	2	Работа с текстом	[1], 111-117	Плакат 46 2
	2	Практическая работа №14 «Расчет параметров барабанной сушилки»	2	Оформление практической работы	[1], 117-120 Метод. пособие	МУ по вып. практ. раб. 2
	3	Обезжиривание и сушка стружки	2	Подготовка к контролю знаний	[1], 120-122	Презентация 2
<b>РАЗДЕЛ 3 Металлургическая переработка лома и отходов алюминия</b>	Всего аудиторных часов		<b>32</b>			
	в том числе практические занятия		<b>14</b>			
<b>Тема 3.1 Основы плавки алюминия</b>	<b>Содержание</b>		<b>12</b>			
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		-			
	1	Т.3.1 Тепловые явления при плавке алюминия	2	Подбор и изучение литературных источников	[1], 122-128	2
	2	Т.3.1 Поверхностные явления. Субсоединения алюминия	2	Подготовка сообщения «Роль субсоединений при плавке алюминиевого лома»	[1], 128-132	2
	3	Т. 3.1 Окисление алюминия и его сплавов.	2	Составление конспекта «Факторы, влияющие на извлечение алюминия при плавке лома»	[1], 132-135	2
4	Т. 3.1 Взаимодействие алюминия с другими газами.	2	Работа с текстом	[1], 135-138	2	



	5	Т. 3.1 Взаимодействие расплава с футеровкой печи. Роль флюсов при плавке алюминия	2	Ответы на вопросы	[1], 138-141		2
	6	Т. 3.1 Извлечение металла при плавке лома и отходов.	2	Подготовка к контрольному срезу по теме 3.1	[1], 141-144		2
<b>Тема 3.2 Производство сплавов в топливных печах</b>	<b>Содержание</b>		<b>12</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>10</b>				
	1	Технология плавки в отражательных печах	2	Изучение конструкции топливных печей	[1], 146- 150	Презентация	2
	2	Практическое работа №15 Изучение конструкции отражательных печей	2	Составление блок-конспекта	[1], 150- 157	Презентация	2
	3	Применение тигельных печей. Пр. р. №16 Изучение устройства и принципа работы	2	Оформление практических работ	[1], 157	Презентация	2
	4	Приготовление сплавов во вращающихся печах. Практическая работа №17 Изучение устройства вращающейся печи	2	Работа с текстом	[1], 157-160	Презентация	2
	5	Практическая работа №18 Изучение устройства и принципа работы шахтных печей	2	Ответы на вопросы	[1], 160-165	Презентация	2
	6	Применение оплавочных печей. Пр. раб. №19 Устройство и принцип работы.	2	Урок практического применения знаний и умений	[1], 165-166	Презентация	2
<b>Тема 3.3 Производство сплавов в электрических печах</b>	<b>Содержание</b>		<b>4</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>4</b>				
	1	Пр. р. №20 Изучение электрических печей сопротивления	2	Работа с текстом	[1], 166-175	Презентация	2
	2	Пр. р. №21 Устройство и принцип работы индукционных печей.	2	Подготовка к контролю знаний	[1], 175-188	Презентация	2
<b>Тема 3.4 Технический контроль производства</b>	<b>Содержание</b>		<b>4</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>-</b>				
	1	Методы проверки лома и отходов	2	Подбор и изучение литературных источников	[1], 250-255		2
	2	Контроль параметров производства сплавов	2	Ответы на вопросы	[1], 255-257		2

<b>РАЗДЕЛ 4. Экология, утилизация отходов и охрана труда</b>	Всего аудиторных часов		<b>11</b>			
	в том числе практические занятия		<b>4</b>			
<b>Тема 4.1 Образование и использование отходов производства</b>	<b>Содержание</b>		<b>4</b>			
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		-			
	1	Отходы и выбросы при производстве сплавов	2	Подбор и изучение литературных источников	[1], 265-268	2
	2	Основные способы переработки отвальных шлаков	2	Подготовка сообщения по теме «Способы переработки отвальных шлаков»	[1], 268-271	2
<b>Тема 4.2 Основы экологии и охрана труда</b>	<b>Содержание</b>		<b>7</b>			
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>4</b>			
	1	Пылеулавливание и газоочистка. Практическая работа № 22 Изучение оборудования для пылеулавливания	2	Подбор и изучение литературных источников	[1], 271-275	Плакаты 2
	2	Очистка сточных вод и оборотное водоснабжение	2	Подготовка сообщения «Способы очистки отходящих газов»	[1], 275-276	2
	3	Т. 4.3 Охрана труда и техника безопасности при первичной обработке сырья. Практическая работа №23	2	Работа с текстом	[1], 276-278	2
	4	Контрольная работа. Итоговое занятие	1	Подготовка к контрольной работе		2
<b>Самостоятельная работа</b>			<b>46</b>			
<b>Учебная практика</b>			<b>10</b>			
	Виды работ					
	подготовка исходного сырья к переработке;		2			
	ведение технологического процесса;		2			
	выполнение необходимых типовых расчетов;		2			
	выбор способов подготовки сырья;		2			
	выполнение расчета сырьевых материалов.		2			
<b>Производственная практика</b>			<b>30</b>			

	Виды работ	8				
	- определение основных параметров технологического режима;	8				
	- ведение технологического процесса по результатам анализов и показаниям контрольно-измерительных приборов (КИП);	8				
	- контроль и регулирование технологического процесса; - использование АСУТП в производстве вторичного алюминия.	6				
<b>Всего, в том числе самостоятельная работа и практика</b>		<b>177</b>				

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Задание на ВСР	Литература	ТСО, наглядные пособия	Уровень усвоения	
1	2	3				4	
<b>МДК.01.06 Изготовление сплавов</b>		<b>96</b>					
<b>Раздел 1 Основы приготовления сплавов</b>		<b>14</b>					
<b>Тема 1.1 Виды, назначение и свойства металлических сплавов</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>2</b>					
	1	Виды, и назначение металлических сплавов.	2/2	Изучение стандартов маркировки сплавов	[1], 5-10		2
	2	<i>Практич. работа 1 Расшифровка обозначения марок сплавов цветных металлов.</i>	2/4	Доработка конспекта лекций	МУ по вып. практ раб.		3
3	Физические свойства металлов и сплавов	2/6	Ответы на вопросы	[1], 10-13	Образцы лигатур	2	
<b>Тема 1.2 Основы плавки сплавов</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>4</b>					
	1	Взаимодействие металлических расплавов с газами	2/8	Работа с учебной литературой	[1], 15-17		2
	2	Взаимодействие металлических расплавов с огнеупорными материалами	2/10	Подбор материала для презентации	[1], 17-20		2
3	Основы технологии плавки. <i>Пр. раб. 2 Расчет</i>	2/12	Выполнение	[1], 20-23		3	

		<i>шихты с учётом добавляемых лигатур</i>		презентации «Виды металлических сплавов»	МУ по вып. практ раб.		
	4	<i>Практическая работа 3 «Расчёт шихты для приготовления алюминиевого сплава 6XXX»</i>	2/14	Подготовка к контрольному срезу по разделу 1	МУ по вып. практ раб.		3
<b>Раздел 2. Плавка сплавов цветных металлов</b>			<b>10</b>				
<b>Тема 2.1. Плавка сплавов на основе алюминия</b>		<b>Содержание</b>	<b>10</b>				
		<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>10</b>				
	1	Физико-химические особенности процесса <i>Практическая работа 4 «Расчёт шихты для приготовления алюминиевого сплава 5XX»</i>	2/16	Доработка конспекта лекций	МУ по вып. практ раб.		3
	2	<i>Практическая работа 5 Расчёт элементов топливные печей для плавки алюминия</i>	2/18	Работа с учебной литературой	(1), 310-312 МУ по вып. практ раб.		3
	3	<i>Практическая работа 6 Расчёт элементов электрических печей для плавки алюминиевых сплавов</i>	2/20	Подготовка сообщения «Применение сплавов цветных металлов»	(1), 314-317 МУ по вып. практ раб.		3
	4	Технология плавки алюминиевых сплавов <i>Практич. работа 7 Расчет материального баланса плавки сплава АК5М2.7</i>	2/22	Работа с текстом	(1), 312-314 МУ по вып. практ раб.		3
	5	<i>Практич. работа 7 Расчет материального баланса плавки сплава АК5М2.7</i>	2/24	Оформление практических работ	МУ по вып. практ раб.		3
<b>Раздел 3 Рафинирование и модифицирование сплавов</b>			<b>14</b>				
<b>Тема 3.1. Отстаивание и фильтрация</b>		<b>Содержание</b>	<b>2</b>				
		<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>-</b>				
	1	Виды примесей и способы их удаления. Отстаивание и фильтрация	2/26	Доработка конспекта лекций	[3], 188-198	Презентация	2

<b>Тема 3.2 Рафинирование сплавов продувкой газами</b>	<b>Содержание</b>		<b>4</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>4</b>				
	1	<i>Практическая работа 8 Обработка расплавов инертными и активными газами</i>	2/28	Работа с текстом	[3], 203-208	Презентация	3
2	<i>Практическая работа 9 Расчёт элементов установки для рафинирования.</i>	2/30	Оформление практических работ	[3], 208-211	Презентация	3	
<b>Тема 3.3 Флюсование, вакуумирование и обработка расплава ультразвуком</b>	<b>Содержание</b>		<b>4</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		-				
	1	Флюсование и обработка расплава постоянным током	2/32	Подбор материала для презентации	[3], 198-201	Презентация	2
2	Вакуумирование и обработка расплава ультразвуком	2/34	Оформление презентации «Установки для рафинирования алюминия»	[3], 201-211	Презентация	2	
<b>Тема 3.4 Способы удаления металлических примесей и модифицирование сплавов</b>	<b>Содержание</b>		<b>4</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>2</b>				
	1	Способы удаления металлических примесей	2/36	Составление блок-конспекта «Виды примесей»	[3], 211-219	Презентация	2
2	Модифицирование сплавов. <i>Практическая работа 10 Определение массы и количества слитков</i>	2/38	Подготовка к контролю знаний по разделу 3	[3], 219-222 МУ по вып. практ раб.	Презентация	3	
<b>Раздел 4. Разливка и обработка сплавов</b>			<b>26</b>				
<b>Тема 4.1 Теоретические основы литейных процессов</b>	<b>Содержание</b>		<b>2</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		-				
1	Теоретические основы литейных процессов	2/40	Работа с текстом		Видеофильм	2	
<b>Тема 4.2 Способы разливки сплавов</b>	<b>Содержание</b>		<b>10</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>10</b>				
	1	<i>Практическая работа 11 Разливка сплавов в чушки. Конструкция литейного конвейера</i>	2/42	Работа с учебной литературой	[3], 222-228	Презентация	3
2	<i>Практическая работа 12 Полунепрерывное литьё слитков. Машина МПЛ</i>	2/44	Составление блок-конспекта «Литейный	[3], 226-227	Презентация	3	

			конвейер»				
	3	<i>Практическая работа 13 Расчёт элементов машины для полунепрерывного литья</i>	2/46	Работа с учебной литературой	[3], 228-229	3	
	4	<i>Практическая работа 14 Непрерывное литьё. Расчёт кристаллизатора</i>	2/48	Подбор материала для презентации	[3], 229-230	3	
	5	<i>Практическая работа 15 Установки для непрерывного литья</i>	2/50	Оформление презентации «Машины МПЛ и непрерывного литья»	[3], 230-233	3	
<b>Тема 4.3 Гомогенизация и механическая обработка слитков</b>	<b>Содержание</b>		<b>14</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>14</b>				
	1	<i>Практическая работа 16 Гомогенизация слитков. Печи для гомогенизации</i>	2/52	Доработка конспекта лекций	[3], 235-238	Презентация	3
	2	<i>Практическая работа 17 Механическая обработка слитков. Оборудование для резки слитков</i>	2/54	Работа с учебной литературой	[3], 238-239		3
	3	<i>Практическая работа 18 Расчёт объёма и массы слитка</i>	2/56	Подбор материала для презентации	МУ по вып. практ раб.		3
	4	<i>Практическая работа 19 Расчёт объёма и массы прибыли</i>	2/58	Подготовка презентации по теме «Печи для гомогенизации»	МУ по вып. практ раб.		3
	5	<i>Практическая работа 20 Расчёт объёма и массы донной части слитка</i>	2/60	Ответы на вопросы	МУ по вып. практ раб.		3
	6	<i>Практическая работа 21 Расчёт оптимального размера слитка</i>	2/62	Оформление практических работ	МУ по вып. практ раб.		3
	7	<i>Практическая работа 22 Расчёт массы слитка оптимального размера</i>	2/64	Подготовка к контролю знаний по разделу 4	МУ по вып. практ раб.		3
<b>Раздел 5 Основы литейного производства</b>			<b>26</b>				
<b>Тема 5.1 Общие сведения о процессах получения отливок</b>	<b>Содержание</b>		<b>12</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>-</b>				
	1	Общие сведения о процессах получения отливок	2/66	Работа с учебной литературой	[6], 7-12	Видеофильм	2

	2	Особенности и разновидности литейных форм Литниково-питающие системы	2/68	Ответы на вопросы	[5],106-107	Презентация	2
	3	Модельно-опочная литейная оснастка	2/70	Подбор материала для презентации	[6], 36-40		2
	4	Формовочные материалы и смеси	2/72	Оформление презентации «Модель-но-опочная литейная оснастка»	[6], 62-64		2
	5	Технология изготовления разовых песчаных форм и стержней	2/74	Работа с текстом	[6], 91-94	Видеофильм	2
	6	Заливка литейных форм, выбивка и очистка отливок	2/76	Подготовка к контролю знаний	[5], 115-120 [8], 283-287		2
<b>Тема 5.2 Специальные виды литья</b>	<b>Содержание</b>		<b>14</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>-</b>				
	1	Литьё в оболочковые формы	2/78	Работа с учебной литературой	[5], 224-227	Видеофильм	2
	2	Литьё по выплавляемым моделям	2/80	Составление блок-конспекта	[5], 227-231	Видеофильм	2
	3	Литьё в кокиль	2/82	Работа с учебной литературой	[5], 231-233	Видеофильм	2
	4	Литьё под давлением	2/84	Составление блок-конспекта	[5], 233-236	Видеофильм	2
	5	Центробежное литьё	2/86	Работа с учебной литературой	[5], 236-239	Видеофильм	2
	6	Непрерывное и полунепрерывное литьё	2/88	Оформление презентации «Специальные виды литья»	[5], 239-241	Видеофильм	2
	7	Электрошлаковое литьё. Контрольный опрос по разделу 5	2/90	Подготовка к контролю знаний по разделу 5	[5], 241-242	Образцы деталей из сплавов	2
<b>Раздел 6 Технический контроль в литейном производстве</b>			<b>6</b>				
<b>Тема 6.1 Контроль качества отливок</b>	<b>Содержание</b>		<b>6</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>2</b>				

	1	<i>Практическая работа 23 Дефекты отливок, причины их возникновения и меры предупреждения</i>	2/92	Работа с учебной литературой	[8], 312-322	Раздаточный материал	3
	2	Методы исправления дефектов отливок	2/94	Оформление презентации «Дефекты отливок»	[8], 322-324		2
	3	Окончательный контроль отливок. Зачётная работа	2/96	Подготовка к контролю знаний	[6], 299-302		2
<b>Самостоятельная работа</b>			<b>48</b>				
<b>Учебная практика</b>			<b>20</b>				
		Виды работ					
		подготовка исходного сырья к переработке;	4				
		ведение технологического процесса производства сплавов цветных металлов;	4				
		выполнение необходимых типовых расчетов;	4				
		выбор сырьевых материалов для производства цветных металлов на основе их свойств;	4				
		выполнение расчета сырьевых материалов.	4				
<b>Производственная практика</b>			<b>30</b>				
		Виды работ					
		- выбор способов подготовки сырья;	6				
		- определение основных параметров технологического режима;	6				
		- ведение технологического процесса по результатам анализов и показаниям контрольно-измерительных приборов (КИП);	6				
		- контроль и регулирование технологического процесса;	6				
		- использование АСУТП в производстве сплавов	6				
<b>Всего с учетом самостоятельной работы и практики</b>			<b>194</b>				

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Задание на ВСР	Литература	ТСО, наглядные пособия	Уровень усвоения
---	---	-------------	----------------	------------	------------------------	------------------



1	2	3	4	5	6	7	
<b>МДК.01.07 Производство обоженных анодов</b>	Всего аудиторных часов	<b>80</b>					
	в том числе практические занятия	<b>36</b>					
<b>Раздел 1 Сырьевые материалы для производства анодов</b>		<b>12</b>					
<b>Т.1.1 Характеристика углеграфитовых материалов и их свойства</b>	<b>Содержание</b>		<b>6</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		-				
	1	Общая характеристика углеграфитовых материалов	2/2	Подготовка сообщения Области применения углеграфит. материалов	(1), 3-7	Кристаллическая решетка графита	1
	2	Физические свойства углеграфитовых материалов	2/4	Составление блок-конспекта	(4), 26-34		1
	3	Механические и химические свойства углеграфитовых материалов	2/6	Ответы на вопросы	(1), 50-58 (4), 34-40		1
<b>Т.1.2. Характеристика сырья для производства анодов</b>	<b>Содержание</b>		<b>6</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		-				
	1	Требования к качеству обожженных анодов	2/8	Работа со справочной литературой	(4), 12-20		2
	2	Нефтяные коксы	2/10	Составление блок-конспекта	(4), 42-50 (1), 64-72	Образцы кокса	1
	3	Связующие материалы. Каменноугольный пек	2/12	Подготовка к контролю знаний	(1), 75-88 (4), 50-62	Образцы пека	1
<b>Раздел 2. Подготовка сырья для производства анодов</b>		<b>10</b>					
<b>Т.2.1 Подготовка кокса для производства обожженных анодов</b>	<b>Содержание</b>		<b>8</b>				
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>4</b>				
	1	Транспортно-технологическая схема производства обожженных анодов	2/14	Работа с текстом	(3), 4-7; (4), 21-23		2

	2	Сушка кокса. Оборудование для сушки	2/16	Работа со справочной литературой	(4), 76-78	Плакат 46	3
	3	Прокалка кокса. <i>Пр. раб. №1 Изучение аппаратурно-технологической схемы прокалочного участка.</i>	2/18	Подготовка презентации	(1), 98-105 (3), 14-16	Плакат 58	2
	4	Технология прокалки. Потери кокса при прокаливании. <i>Практ. раб. №2 Изучение конструкций прокалочных печей</i>	2/20	Оформление презентации «Прокалочные печи»	(1), 105-107	Прокалочные печи 56-57	2
<b>Т.2.2 Подготовка каменноугольного пека к производству анодов</b>	Содержание		<b>2</b>				
	в том числе лабораторно-практические работы		<b>2</b>				
	1	<i>Пр. раб. №3 Изучение аппаратурно-технологической схемы участка подготовки пека. Термообработка пека</i>	2/22	Подготовка к контролю знаний	(3), 67-75	МУ для практ. работ	2
<b>Раздел 3. Производство обожженных анодов</b>			<b>58</b>				
<b>Тема 3.1 Приготовление электродной массы</b>	Содержание		<b>10</b>				
	в том числе лабораторно-практические работы		<b>4</b>				
	1	Подготовка шихты для анодной массы	2/24	Работа с текстом	(1), 88-98		2
	2	Пуск и эксплуатация линии тонкого помола. Технологическая схема линии тонкого помола.	2/26	Работа со справочной литературой	(3), 57-59		2
	3	Составление производственных рецептов и дозирование материалов. <i>Практическая работа №4 «Расчет и дозирование шихты»</i>	2/28	Решение типовых задач	(3), 83-87 МУ по вып. практ. раб.	МУ для практ. работ	3
	4	Смешение электродных масс. Технологический режим смешения	2/30	Работа со справочной литературой	(1), 114-120		2
	5	Смесительное оборудование. Сравнительная характеристика смесителей. <i>Практ. раб. №5 Изучение конструкции смесителей</i>	2/32	Составление блок-конспекта Сравнит. характеристик смесителей	(3), 96-103	Плакаты 60-62	2
<b>Тема 3.2 Прессование анодных блоков</b>	Содержание		<b>10</b>				
	в том числе лабораторно-практические работы		<b>4</b>				
	1	Процессы, происходящие при прессовании	2/34	Работа с текстом	(1), 124-147		2

	2	Технология прессования анодных блоков	2/36	Ответы на вопросы	(1), 147-150		2
	3	Технологические параметры процесса прессования	2/38	Работа со справочной литературой	(1), 150-154		2
	4	<i>Практ. раб.№6 Прессовое оборудование. Гидравлические прессы.</i>	2/40	Работа с текстом	(1), 283-299	Плакаты	2
	5	Вибропрессовые установки. <i>Практ. раб.№7 Изучение конструкции и принципа работы</i>	2/42	Подготовка к контролю знаний	(5), 331-345	Плакат 59 Макет ВПУ	2
<b>Тема 3.3 Обжиг анодов</b>	Содержание		<b>18</b>				
	в том числе лабораторно-практические работы		<b>4</b>				
	1	Процессы, протекающие при обжиге	2/44	Работа с текстом	(2), 3-11		2
	2	Пирогенетическое разложение каменноугольного пека	2/46	Работа со справочной литературой	(1), 153-155 (2), 7-10		1
	3	Влияние скорости подъема температуры на процессы при обжиге.	2/48	Ответы на вопросы	(2), 11-15		2
	4	Влияние температуры обжига на качество анодов	2/50	Доработка конспекта	(2), 15-22 (1), 155-158		2
	5	Режим обжига изделий	2/52	Работа с текстом	(2), 22-24 (1), 160-162		2
	6	Значение засыпочных материалов для процесса обжига	2/54	Работа со справочной литературой	(2), 24-28		2
	7	Обжиговые печи, их классификация. <i>Пр. раб.№8 Изучение конструкции обжиговой печи</i>	2/56	Подбор материала для презентации	(1), 352-353 (2), 61-62	Плакаты 63-65, Фото	2
	8	<i>Практ. раб.№9 Изучение принципа работы многокамерной обжиговой печи.</i>	2/58	Оформление презентации «Обжиговые печи»	(1), 352-359 (2), 62-68	Макет печи	2
9	Очистка газов обжиговых печей. Аспирация и пылеулавливание	2/60	Блок-конспект Сравнит. анализ способов очистки газов обжиговых печей	(3), 110-115		3	
<b>Тема 3.4 Контроль производства</b>	Содержание		<b>20</b>				
	в том числе лабораторно-практические работы		<b>18</b>				

электродной продукции и техника безопасности в электродном производстве	1	Контроль качества сырья и материалов. <i>Практ. занятие №10 Знакомство с работой ОТК</i>	2/62	Работа со справочной литературой	(4), 256-259 (3), 110-115	Промплощадка САЗа ЦПЭ	3
	2	<i>Практическая работа №11 «Определение показателей реакционной способности обожженных анодов»</i>	2/64	Работа с текстом			3
	3	Опасные и вредные факторы производства обожженных анодов. <i>ТБ при производстве обожженных анодов. Практ. занятие №12</i>	2/66	Работа со справочной литературой	(1), 420-427 (4), 273-278 (3), 119-124		3
	4	<i>Практ. занятие №13 Знакомство с приемкой, контролем и складированием сырья на промплощадке САЗа.</i>	2/68	Ответы на вопросы		Промплощадка САЗа ЦПЭ	3
	5	<i>Практ. занятие №14 Знакомство с переделом подготовки сырья на примере работы ЦПЭ САЗа</i>	2/70	Работа со справочной литературой		Промплощадка САЗа ЦПЭ	3
	6	<i>Практ. занятие №15 Знакомство с работой смесильно-прессового отделения ЦПЭ САЗа.</i>	2/72	Ответы на вопросы		Промплощадка САЗа ЦПЭ	3
	7	<i>Практ. занятие №16 Знакомство с работой отделения обжига. Обжиговая печь кольцевого типа</i>	2/74	Работа со справочной литературой		Промплощадка САЗа ЦПЭ	3
	8	<i>Практ. занятие №17 Знакомство с работой отделения газоочистки обжиговых печей. Знакомство с работой АМО.</i>	2/76	Выполнение презентации по теме «Обжиг анодов»		Промплощадка САЗа ЦПЭ	3
	9	<i>Практ. занятие №18 Знакомство с работой отдела технического контроля ЦПЭ. Контроль качества обожженных анодов</i>	2/78	Подготовка к защите практических занятий		Промплощадка САЗа ЦПЭ	3
	10	Контрольная работа	2/80	Подготовка к контрольной работе			
<b>Самостоятельная работа</b>			<b>40</b>				
<b>Учебная практика</b>			<b>10</b>				
	Виды работ						
	подготовка исходного сырья к переработке;		4				
	выбор сырьевых материалов для производства обожжённых анодов;		3				
	выполнение расчета сырьевых материалов.		3				
<b>Производственная практика</b>			<b>50</b>				

Виды работ		
выполнение необходимых типовых расчетов;	10	
приобретение практического опыта:	8	
подготовки шихты для получения анодной массы;	8	
ведения технологического процесса приготовления обожжённых анодов;	8	
определения основных параметров технологического режима;	8	
контроля и регулирования технологического процесса получения обожжённых анодов;	8	
использования АСУТП в производстве обожжённых анодов.	8	
<b>Всего по МДК.01.07, включая самостоятельную работу и практику</b>	<b>180</b>	
<b>Всего по ПМ.01, включая самостоятельную работу и практику</b>	<b>1778</b>	

## **4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета металлургического производства и лаборатории металлургии цветных металлов.

Оборудование учебного кабинета металлургического производства:

- комплект образцов сырья и материалов;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (плакаты, стенды);
- макеты оборудования

Оборудование лаборатории металлургии цветных металлов:

- лабораторная мебель,
- аналитические весы - 3 шт.
- вытяжные шкафы - 1 шт.
- муфельные печи - 2 шт.
- электрические тигельные печи – 2шт.
- электролитные ванны – 2 шт.
- ПК - 2 шт.
- проектор,
- экран,
- интерактивная доска,
- имитационные модели и компьютерные тренажёры для проведения лабораторных работ.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

### **4.2 Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

#### **Основные источники:**

Учебники для МДК 01.01:

1. Уткин Н.И. Производство цветных металлов. – М.: «Интернет Инжиниринг», 2000.
  2. Уткин Н.И. Цветная металлургия. Технология отрасли. – М.: Металлургия, 1985
  3. Зеликман А.Н. Металлургия тугоплавких редких металлов - М.: Металлургия, 1986.
  4. Кистьяковский Б.Б., Гудима Н.В. Производство цветных металлов - М.: Металлургия, 1984
  5. Неуструев А.А. Основы металлургического производства - М.: Металлургия, 1984
- Дополнительная литература:
1. Ванюков А.В., Уткин Н.И. Комплексная переработка медного и никелевого сырья.- М.: Металлургия, 1988.
  2. Шиврин Г.Н. Металлургия свинца и цинка.-М.; Металлургия, 1982.
  3. Троицкий И.А., Железнов В.А. Металлургия алюминия, 2-е издание.-М.; Металлургия 1984.
  4. Худяков И.Ф., Дорошкевич А.П., Карелов С.В. Металлургия вторичных тяжелых цветных металлов.-М.; Металлургия, 1987.
  5. Коннова И.Н. Основы обогащения полезных ископаемых: Учеб. Пособие/ ГАЦМиЗ – Красноярск, 2002, 140 с.
  6. Журналы «Цветные металлы», «Цветная металлургия».

Учебники для МДК 01.02:

1. Янко Э.А. Производство алюминия. –СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2007. – 304 с.
  2. Минцис М.Я., Поляков П.В., Сиразутдинов Г.А. Электрометаллургия алюминия. – Новосибирск: Наука, 2001. – с. 368.
  3. Николаев и.в., Москвитин В.И., Фомин Б.А. Metallургия легких металлов. - М.: Metallургия. 1997.
  4. Кистьяковский Б.Б., Гудима Н.В., Ракова Н.Н., Ермаков Г.П., Волкогон Г.М., Розловский А.А. Производство цветных металлов. – М.: Metallургия, 1984. – 280 с.
- Дополнительная литература:
5. Троицкий И.А., Железнов В.А. Metallургия алюминия. - М.: Metallургия, 1984.
  6. Борисоглебский Ю.В., Галевский Г.В., Кулагин Н.М., Минцис М.Я., Сиразутдинов Г.А. Metallургия алюминия. - Новосибирск: Наука, 1999.
  7. Стефанюк С.Л. Metallургия магнезия и других легких металлов. - М.: Metallургия, 1995.

Учебники для МДК 01.03:

- 1 Аграчев Р.А. (Гофман И.П.) Основы теории металлургических процессов. Аграчев Р.А., Гофман И.П. М.: Metallургия, 1985.
- 2 Погорелый А.Д. Теория металлургических процессов. М.: Metallургия, 1971.
- 3 Арсентьев П.П. и др. Общая металлургия. Арсентьев П.П., Яковлев В.В., Крашенинников М.Г., Зиновьев А.В., Арсентьева И.П. М.: Metallургия, 1986.
- 4 Ванюков А.В. (Зайцев В.Л.) Теория пирометаллургических процессов. Ванюков А.В. Зайцев В.Л. М.: Metallургия, 1973.
- 5 Зеликман А.Н. и др. Теория гидрометаллургических процессов. Зеликман А.Н., Вольдман Г.М., Белявская Л.В. М.: Metallургия, 1983.
- 6 Дамаскин Б.Б. (Петрий О.А.) Электрохимия. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. М.: Высшая школа, 1987.
- 7 Основы порошковой металлургии
- 8 Беляев
- 9 Пфанн
- 10 Минцис М.Я. (Поляков П.В., Сиразутдинов Г.А.) Электрометаллургия алюминия. Минцис М.Я., Поляков П.В., Сиразутдинов Г.А. Новосибирск: Наука, 2001.
- 11 Пряткина О.В. Методическое пособие СПТ. Краткий курс лекций. ТОМ. Саяногорск: СПТ, 1995.
- 12 Борнацкий И.И. Основы физической химии. М.: Metallургия, 1989.
- 13 Галевский Г.В. (Кулагин Н.М., Минцис М.Я.) Экология и утилизация отходов в производстве алюминия. Галевский Г.В., Кулагин Н.М., Минцис М.Я. Новосибирск.: Наука. Сибирское предприятие РАН, 1997.

Учебники для МДК 01.04:

1. Уткин Н.И. Производство цветных металлов – М.: Интермет Инжиниринг, 2000 – 442 с.
  2. Дуденков С.В., Шубов Л.Я. Обогащение руд цветных и редких металлов – М.: Недра, 1976, 368 с.
  3. Келина И.М. Обогащение руд – М.: Недра, 1979, 221 с.
  4. Коннова И.Н. Основы обогащения полезных ископаемых: Учеб. Пособие/ ГАЦМиЗ – Красноярск, 2002, 140 с.
- Дополнительная литература:
1. Донченко Г.С. Справочник механика рудообогатительной фабрики – М.: Недра, 1986
  2. Разумов К.А. Проектирование обогатительных фабрик – М.: Недра, 1970

Учебники для МДК 01.05:

1. Галевский Г.В., Кулагин Н.М., Минцис М.Я. Металлургия вторичного алюминия – Новосибирск: Наука. Сибирское предприятие РАН, 1998
  2. Ларионов Г.В. Вторичный алюминий – М.: Металлургия, 1967
  3. Д.Ш. Бабаханов, Г.Х. Халикулов. Организация заготовки и переработки лома и отходов цветных металлов
  4. Белецкий В.М., Кривов Г.А. Алюминиевые сплавы. Состав, свойства, технология, применение, 2005
  5. Цыганов А. С. Производство вторичных цветных металлов и сплавов
  6. Фомин Б.А., Москвитин В.И., Махов С.В. Металлургия вторичного алюминия – М.: «Экомет», 2004
- Дополнительная литература:
1. Уткин Н.И. Производство цветных металлов – М.: «Интермет Инжиниринг», 2000
  2. Журналы «Цветные металлы»

Учебники для МДК 01.06:

- 1 А.П.Трухов, А.И.Маляров Литейные сплавы и плавка – М.: Издательский центр «Академия», 2004
2. Э.Ч. Гини, А.М.Зарубин, В.А. Рыбкин Технология литейного производства. Специальные виды литья - М.: Издательский центр «Академия», 2005
3. Г.В. Галевский., Н.М.Кулагин, М.Я. Минцис Металлургия вторичного алюминия - Новосибирск: Наука. Сибирское предприятие РАН, 1998
4. В.К Могилев., О.И. Лев Справочник литейщика – М.: Машиностроение, 1988
5. А.М. Михайлов и др. Литейное производство – М.: Машиностроение, 1987
6. В.А. Озеров, А.С. Муркина, М.Н.Сосненко Основы литейного производства - М.: «Высшая школа», 1987
7. О.К. Сучков Технология конструкционных материалов – М.: «Колос», 1978
- 8.М.Н. Сосненко, Б.К.Святкин Общая технология литейного производства – М.: Высшая школа, 1975

Учебники для МДК 01.07:

1. Э.А.Янко Аноды алюминиевых электролизёров – М: Издательский дом «Руда и металлы», 2001
2. Е.Ф. Чалых Обжиг электродов
- 3.Э.А.Янко, Д.Н.Воробьев. Производство анодных масс
- 4.Г.В.Галевский и др. Технология производства электродных масс.
- 5.Е.Ф.Чалых Технология и оборудование электродных и электроугольных предприятий

Дополнительные источники:

Интернет-ресурсы

<http://www.reltec.biz/ru>

<http://www.opengost.ru/>

<http://www.dic.academic.ru/>

<http://www.alhimik.ru/>

### 4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием успешного освоения модуля является проведение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля. Для достижения большей эффективности учебную практику рекомендуется проводить рассредоточено в соответствии с темами модуля. В конце



освоения модуля проводится комплексный экзамен, обеспечивающий проверку результатов освоения приемов работы по всем видам .

В процессе освоения модуля необходимо создавать условия для формирования устойчивого интереса к профессии, воспитания ответственности, аккуратности, рациональности; развития внимания, технического мышления.

Для активизации познавательной деятельности обучающихся и развития их творческого мышления преподавателю рекомендуется применять различные методы современного обучения, широко использовать наглядные пособия и технические средства обучения; организовывать групповые и индивидуальные методы и формы работы; сопровождать объяснение материала демонстрацией приемов работы, практическими заданиями и расчетами.

При работе над темами самостоятельной подготовки обучающимся оказываются консультации. При выполнении заданий обучающиеся должны пользоваться современными средствами вычислительной техники, учебной и справочной литературой.

#### **4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

**5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ПК 1.1. Осуществлять подготовку исходного сырья к переработке.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правильная подготовка исходного сырья к переработке</li> <li>- определение операций по подготовке исходного сырья к переработке</li> <li>- умение выбирать сырьевые материалы для производства цветных металлов на основе их свойств;</li> <li>- знать виды сырья; способы и технологию переработки сырьевых материалов;</li> <li>- выбирать способы подготовки сырья;</li> <li>- выполнять расчет сырьевых материалов</li> </ul>	<p><i>Текущий контроль:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-защита практических работ;</li> <li>-защита лабораторных работ;</li> <li>-контрольные срезы;</li> </ul>
ПК 1.2. Вести технологический процесс по результатам анализов, показаниям контрольно-измерительных приборов (КИП).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- иметь практический опыт ведения технологического процесса по результатам анализов, показаниям контрольно-измерительных приборов (КИП);</li> <li>- отслеживать показания КИП, анализировать их, вносить коррективы в процесс;</li> <li>- рассчитывать материальный баланс процесса;</li> <li>- рассчитывать материальные потоки;</li> <li>- определять основные параметры технологического режима;</li> <li>- регистрировать и обрабатывать данные технологических процессов;</li> <li>знать:</li> <li>- физические и химические свойства цветных металлов;</li> <li>- основные физические и химические процессы в производстве цветных металлов;</li> <li>- типовые технологические процессы производства основных цветных металлов,</li> <li>- этапы и условия протекания технологических процессов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-контрольные работы;</li> <li>административный контрольный срез;</li> <li>-экспресс-опросы;</li> <li>-зачеты по учебной и производственной практике;</li> <li>-зачеты промежуточной аттестации;</li> <li>-защита курсовых проектов;</li> </ul>
ПК 1.3. Контролировать и регулировать технологический процесс.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составление технологических схем производства цветных металлов и сплавов</li> </ul>	<p><i>Комплексный экзамен по профессиональному модулю.</i></p>

ПК 1.4. Использовать автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) в производстве цветных металлов и сплавов.	- умение использования АСУТП в производстве цветных металлов и сплавов - умение пользоваться основными измерительными приборами
ПК 1.5. Выполнять необходимые типовые расчеты.	– правильное выполнение технологических расчетов – знать методы расчета материального баланса технологического процесса.

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.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	– демонстрация интереса к будущей профессии	- Беседы с руководителями предприятий производственных практик.
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые 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 производства цветных металлов и сплавов – оценка эффективности и качества выполнения;	- Беседы с родителями.  - Индивидуальные беседы со студентами.
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов производства цветных металлов и сплавов;	- Анкетирование студентов «Удовлетворенность выбранной профессией»
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	– эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные	- Анкетирование студентов «Завтрашний день СПТ – прогноз»
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	– работа на станках с ЧПУ	- Анкетирование родителей «Удовлетворенность процессом обучения в СПТ»

Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	- Наблюдение, оценка освоения общих компетенций
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы	
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	– анализ инноваций в области разработки технологических процессов получения цветных металлов и сплавов	
Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности	– соблюдение техники безопасности	