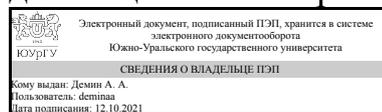


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт открытого и
дистанционного образования



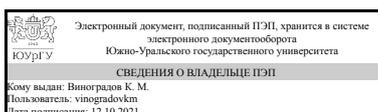
А. А. Демин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.09.02 Metallургия цветных металлов
для направления 22.03.02 Metallургия
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Электрометаллургия стали
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

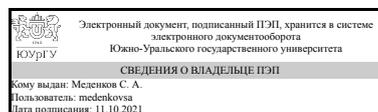
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



С. А. Меденков

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины заключаются в следующем: - знакомство с основными металлургическими процессами, используемыми в производстве цветных металлов; - знакомство с современными технологиями переработки металлургического сырья и их аппаратным оформлением, направлениями их совершенствования, в т.ч. – с точки зрения экологичности, эффективного использования энергоресурсов и возможности безотходного производства; - знакомство с теоретическими основами и описанием конкретных металлургических процессов, основами технологических расчетов, выбора и расчета оборудования, основных показателей процессов. Задачами являются: - познакомить студентов с основными способами переработки металлургического сырья с целью комплексного извлечения цветных металлов, теоретические основы технологических процессов и зависимость результатов процессов от условий их реализации; - научить выполнять технологические расчеты производственных процессов производства цветных металлов, в т.ч. с использованием ЭВМ; - сформировать представления о способах переработки отходов и полупродуктов металлургического производства и способах комплексного использования полиметаллического сырья.

Краткое содержание дисциплины

Введение Значение и роль тяжелых цветных металлов (ТЦМ) в промышленно развитых странах. Объемы производства и потребления ТЦМ в России и за рубежом. Распределение основных источников сырья, районы производства ТЦМ в России и за рубежом. основные области применения меди, никеля, свинца и цинка. основные районы цветной металлургии России. Раздел 2. Сырье для производства ТЦМ и принципы его переработки Руды и минералы цветных металлов. Сульфидные, окисленные и смешанные руды, их распространение в природе. Флюсы, применяемые в цветной металлургии. Принципы и способы получения металлов из руд, основы рафинирования металлов. Характеристика основных пирометаллургических процессов (обжиг, плавка, дистилляция). Шлаки цветной металлургии, шлаковые системы. Физико-химические свойства шлаков; требования, предъявляемые к шлакам. Составы шлаков. Влияние компонентов шлака на его свойства. Потери металлов со шлаками. Штейны цветной металлургии их состав и свойства. Физико-химические свойства сульфидных расплавов. Физико-химические основы гидрометаллургических процессов (выщелачивание, осаждение из растворов металлов или их соединений, электролиз растворов). Раздел 3. Металлургия меди Медные руды и минералы, их классификация. Физико-химические свойства меди и ее соединений. Принципы пирометаллургического способа получения меди. Современные способы переработки медных руд и концентратов. Обжиг медных концентратов, обоснование его целесообразности. Химизм процесса, продукты обжига, их состав. Устройство обжиговых печей, показатели процесса обжига медных концентратов. Отражательная плавка медной шихты, ее сущность. Физико-химические процессы, протекающие при отражательной плавке. Составы продуктов плавки. Особенности электроплавки медных концентратов в руднотермических печах. Плавка концентратов в шахтных печах: полупиритная, усовершенствованная пиритная, сократительная. Физико-химические процессы, протекающие при шахтной плавке. Показатели плавки концентрата на штейн. Конвертирование штейнов: химизм процесса, тепловая

работа агрегата. Состав продуктов конвертирования и основные показатели процесса. Огневое и электролитическое рафинирование меди: сущность процессов, оборудование. Показатели процессов рафинирования. ГОСТ на катодную медь. Переработка полупродуктов рафинирования (шлаки, шламы, электролит). Новые процессы пирометаллургического производства меди. Раздел 4. Metallургия никеля Никелевые руды и минералы. Современные схемы переработки никелевых руд и концентратов. Физико-химические свойства никеля и его соединений. Подготовка к плавке окисленных никелевых руд. Восстановительно-сульфидирующая плавка, химизм процесса. Штейны и шлаки, их состав и свойства. Конвертирование никелевых штейнов. Основные особенности процесса в сравнении с переработкой медных штейнов. Химизм процесса, характеристика продуктов конвертирования. Обжиг никелевого файнштейна, сущность и химизм обжига никелевого файнштейна. Восстановительная плавка закиси никеля. Химизм процессов. Характеристика других способов переработки окисленных никелевых руд. Электроплавка на ферроникель. Показатели процессов переработки окисленных никелевых руд на огневой никель и ферроникель. Плавка сульфидных медно-никелевых руд и концентратов на штейн. Химизм процессов. Способы плавки, их сравнение. Конвертирование медно-никелевых штейнов. Флотационное разделение файнштейна. Переработка никелевого концентрата разделительной флотации на аноды. Электролитическое рафинирование анодов, особенности процесса. ГОСТ на никель. Состав электролита и его очистка от примесей. Показатели процессов производства никеля из сульфидных медно-никелевых руд. Карбонильный способ разделения меди и никеля. Раздел 5. Metallургия свинца Свинцоводержащие руды и минералы. Основные физико-химические свойства свинца и его соединений. Современные способы переработки свинцовых концентратов, их сущность. Назначение и цели агломерирующего обжига свинцовых концентратов. Физико-химические основы окислительного обжига. Поведение компонентов шихты при обжиге. Требования, предъявляемые к агломерату. Состав шихты агломерации и ее приготовление. Устройство и работа агломерационных машин. Состав продуктов агломерации. Показатели агломерации. Характеристика восстановительной плавки агломерата. Теоретические основы восстановительной плавки. Состав шихты и поведение ее компонентов при плавке. Продукты плавки, их состав, распределение металлов по продуктам плавки. Требования, предъявляемые к шлакам. Особенности устройства шахтных печей. Регулирование восстановительной способности печи. Переработка шлаков. ГОСТ на свинец. Характеристика технологической схемы пирометаллургического рафинирования черного свинца. Последовательность очистки черного свинца от примесей и причины, лежащие в основе этой очередности. Принципы, положенные в основу рафинирования черного свинца от отдельных примесей. Способы переработки полупродуктов рафинирования: медных шликеров, щелочных пластов, серебристой пены, висмутистых съемов. Основные показатели пирометаллургических способы рафинирования черного свинца. Электролитическое рафинирование черного свинца: теоретические основы и показатели процесса. Раздел 6. Metallургия цинка Цинковые руды и минералы. Современные технологические схемы их переработки. Физико-химические свойства цинка и его соединений. Технологические схемы переработки цинковых концентратов пиро- и гидрометаллургическими способами, их сущность. Особенности окислительно-сульфатизирующего обжига концентратов. Требования, предъявляемые к огарку. Разновидности аппаратурного оформления обжига.

Показатели процесса. Выщелачивание огарка. Краткая характеристика основных процессов, протекающих при выщелачивании. Разновидности технологических схем и способов выщелачивания. Состав продуктов выщелачивания и показатели процесса. Переработка цинковых кеков. Классификация примесей цинкового электролита, их влияние на результаты электролиза, способы очистки растворов (гидролитическая, цементационная, химическая очистка). Переработка медно-кадмиевых кеков на товарный кадмий. Основы теории электроосаждения цинка из сульфатных растворов. Особенности электродных процессов. Перенапряжение выделения водорода на катоде и его зависимость от параметров электролиза. Влияние состава электролита и условий электролиза на показатели процесса. Конструктивное оформление процесса. Показатели электроосаждения цинка. Переплавка катодного цинка. ГОСТ на цинк.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-7 готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Знать:- основные понятия принципы и измерения; - устройство и принцип действия средств измерения, основы; - методы настройки и использования средств измерения в производственной деятельности - основы метрологии, методы и средства измерения физических величин, правовые основы и системы стандартизации и сертификации.
	Уметь:- пользоваться средствами измерения в соответствии с условиями эксплуатации; - провести эксперименты по оценке точности работы средств измерения; - оценить степень влияния средств измерения на производственную деятельность.
	Владеть:- методами оценки, технологией процесса с учётом использования средств измерения, - способом выбора оптимальных средств измерения, основанных на точности измерения
ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать:- научные основы организации своего труда, - способы и формы повышения своей квалификации и мастерства.
	Уметь:самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.
	Владеть:навыками применения современных информационных технологий для работы с научно-технической литературой.
ОК-8 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знать:основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
	Уметь:- ориентироваться в основных методах и системах обеспечения технической безопасности, - обоснованно выбирать

	<p>известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей</p> <p>Владеть: культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности</p>
ОПК-3 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии	<p>Знать: - особенности своей будущей профессии.</p> <p>Уметь: ответственно относиться к выполнению своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: профессиональными навыками.</p>
ПК-10 способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	<p>Знать: - основные понятия, принципы и технологии в металлургии, - основные формулы и методики расчетов металлургических печей и оборудования, - основные закономерности технологических процессов для повышения эффективности производства черных металлов - основы теории автоматического управления.</p> <p>Уметь: - пользоваться принципами разработки технических решений и технологий в области металлургии, - пользоваться научно-технической и технологической документацией, - анализировать конструкции современных печей и их элементов для практического использования в металлургической промышленности - применять системы автоматического управления технологическими процессами в металлургии и материалообработке.</p> <p>Владеть: - методами расчета шихты к плавке, кислородно-конвертерных, электросталеплавильных и мартеновских цехов, - способом выбора оптимальных режимов плавки и технологии материалообработки</p>
ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные инженерные знания	<p>Знать: - математические методы исчислений для построения и анализа математических моделей; - основы информационных технологий; - основные явления и законы химии, физики и физической химии; - основы расчетов на прочность и жесткость деталей конструкций, принципы выбора типовых деталей; - элементы начертательной геометрии и компьютерной графики, программные средства компьютерной графики, - основы расчетов на прочность и жесткость деталей конструкций, принципы выбора типовых деталей, - основы теории электрических и магнитных цепей и электромагнитного поля, - основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движения жидкости и газов применительно к технологическим агрегатам черной и цветной металлургии, - основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и</p>

	<p>оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных и цветных металлов, - основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора. - рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, происходящие при переработке минерального сырья, производства черных металлов, - определять физико-механические свойства материалов при различных видах испытаний;</p> <p>Уметь:- применять методы анализа и обработки экспериментальных данных, систематизировать научно-техническую информацию; - применять программное обеспечение для решения типовых задач производства - выполнять чертежи деталей и элементов конструкций, - выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин и механизмов, - выбирать электрооборудование и рассчитать режимы его работы, - рассчитывать и анализировать процессы горения топлива и тепловыделения, внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения, выбирать рациональные температурные и тепловые режимы работы металлургических печей, - анализировать фазовые превращения при нагревании и охлаждении сплавов, - определять физические и механические свойства материалов при различных видах испытаний, - применять программное обеспечение для решения типовых задач производства и обработки металлов и сплавов.</p> <p>Владеть:культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности - методами компьютерной графики; - навыками работы с современными программными устройствами; - методами анализа технологических процессов.</p>
<p>ПК-4 готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы</p>	<p>Знать:- методы дифференциального и интегрального исчисления, теорию дифференциальных уравнений для построения и анализа математических моделей явлений и технологических процессов, - методы статистического анализа, строение атома, химические элементы и их соединения, общие закономерности протекания химических реакций, природу химических реакций, используемых в металлургических производствах, - законы и понятия физической химии для анализа металлургических процессов, - природу фазовых равновесий в металлургических системах, - основные</p>

	<p>закономерности процессов переноса тепла и массы, - основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных и цветных металлов в процессах переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных и цветных метал.</p>
	<p>Уметь:- рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических агрегатах; [- прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций, - выполнять термодинамические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах, - анализировать фазовые равновесия на основе диаграмм состояния.</p>
	<p>Владеть:- методами компьютерной графики, методами анализа и численными методами, вычислительной техникой при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности, - основными физико-химическими расчетами металлургических процессов, - методами измерения тепловых эффектов химических реакций, парциальных мольных величин, равновесных характеристик, - навыками расчета процессов конвективного тепло- и массопереноса, передачи тепла излучением и молекулярной теплопроводностью.</p>
<p>ПК-1 способностью к анализу и синтезу</p>	<p>Знать:- основные понятия, принципы и технологии в металлургии, - основные формулы и методики расчетов, - основные закономерности технологических процессов</p>
	<p>Уметь:- анализировать и выбирать оптимальную технологию производства стали, - пользоваться научно-технической и технологической документацией, - анализировать конструкции современных печей и их элементов для практического использования в металлургической промышленности</p>
	<p>Владеть:- методами синтеза основных технологий производства стали, - способом выбора оптимальных режимов плавки и технологии материалобработки</p>

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ДВ.1.04.01 Физико-химия металлургических процессов,	ДВ.1.06.01 Электрометаллургия стали

Б.1.08.01 Неорганическая химия	
--------------------------------	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
ДВ.1.04.01 Физико-химия металлургических процессов	Знать основные физические и химические свойства элементов и их соединений, а так же их присутствие и поведение в металлургических процессах и агрегатах.
Б.1.08.01 Неорганическая химия	Знать основные физические и химические свойства элементов и их соединений, а так же условия их взаимодействия.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	6	6	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	6	6	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	96	96	
4. Металлургия свинца и олова	14	14	
1 Введение. Металлургия благородных металлов и платины. 2. Металлургия меди	26	26	
8. Металлургия благородных металлов и платины. 6. Металлургия тугоплавких металлов и порошковая металлургия	18	18	
3. Металлургия никеля, кобальта и титана. Металлургия легких металлов	24	24	
Экзамен	14	14	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Сырье для производства цветных металлов	2	1	1	0
2	Металлургия меди	2	1	1	0
3	Металлургия никеля и кобальта и титана	2	1	1	0

4	Металлургия легких металлов, свинца и олова	2	1	1	0
5	Металлургия благородных металлов и платины	2	1	1	0
6	Металлургия тугоплавких металлов и порошковая металлургия	2	1	1	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Значение цветных металлов. Сырье для производства цветных металлов	1
2	2	Металлургия меди	1
3	3	Металлургия никеля и кобальта и титана	1
4	4	Металлургия легких металлов, свинца и олова	1
5	5	Металлургия благородных металлов и платины	1
6	6	Металлургия тугоплавких металлов и порошковая металлургия	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Сырье и минералы для производства цветных металлов	1
2	2	Металлургия меди	1
3	3	Металлургия никеля и кобальта и титана	1
4	4	Металлургия легких металлов, свинца и олова	1
5	5	Металлургия благородных металлов и платины	1
6	6	Металлургия тугоплавких металлов и порошковая металлургия	1

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
3. Металлургия никеля и кобальта и титана. Металлургия легких металлов	1. Уткин Н.И. Производство цветных металлов. Учебник. - М.: Интермет Инжиниринг, 2000.-442с.2. Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А. М., Общая металлургия. Учебник - М.: Металлургия, 1998, 487с.	24
1. Введение, Сырье для производства цветных металлов, 2. Металлургия меди	1. Начала металлургии: Учебник для вузов /В.И. Коротич, С.С. Набойченко, А.И. Сотников и др. Екатеринбург: УГТУ, 2000.392 с. 2. Металлургия меди, никеля, сопутствующих элементов и проектирование цехов /И.Ф.Худяков, С.Э.Кляйн, Н.Г.Агеев. М.: Металлургия, 1993. 432 с.	26
5. Металлургия благородных металлов и платины, 6. Металлургия тугоплавких	1. Уткин Н.И. Производство цветных металлов. Учебник. - М.: Интермет	18

металлов и порошковая металлургия	Инжиниринг, 2000.-442с.	
4. Металлургия свинца и олова	1. Уткин Н.И. Производство цветных металлов. Учебник. - М.: Интермет Инжиниринг, 2000.-442с. 2. Шиврин Г.А. Металлургия свинца и цинка. М.: Металлургия, 1982. 350 с.	14
Экзамен	1. Уткин Н.И. Производство цветных металлов. Учебник. - М.: Интермет Инжиниринг, 2000.-442с. 2. Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А. М., Общая металлургия. Учебник - М.: Металлургия, 1998, 487с. 3. Металлургия меди, никеля, сопутствующих элементов и проектирование цехов /И.Ф.Худяков, С.Э.Кляйн, Н.Г.Агеев. М.: Металлургия, 1993. 432 с. 4. Шиврин Г.А. Металлургия свинца и цинка. М.: Металлургия, 1982. 350 с. 5. Гудима Н.В. Технологические расчеты в цветной металлургии. М.: Металлургия, 1975. 255 с. 6. Гальнбек А.А., Шалыгин Л.М., Шмонин Ю.Б. Расчеты пирометаллургических процессов и аппаратов в цветной металлургии. Челябинск.: Металлургия, 1990. 448 с. 7. Набойченко С.С., Юнь А.А. Расчеты гидрометаллургических процессов. М.: МИСИС, 1995. 428 с.	14

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Лекция- беседа	Лекции	В процессе изучения нового материала студентам задаются вопросы, на которые они самостоятельно находят ответы, опираясь на ранее полученные знания и собственные умозаключения	2

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Лекция-беседа	В процессе изучения нового материала студентам задаются вопросы, на которые они самостоятельно находят ответы, опираясь на ранее полученные знания и собственные умозаключения

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Металлургия меди	ПК-1 способностью к анализу и синтезу	Устный опрос	1
Металлургия никеля и кобальта и титана	ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	Реферат	1
Металлургия свинца	ОК-8 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Устный опрос	2
Металлургия легких металлов	ОПК-7 готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Устный опрос	3
Сырье для производства цветных металлов	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Контрольная работа	1
Введение	ОПК-3 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии	Устный опрос	4
Металлургия никеля и кобальта и титана	ПК-4 готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	Устный опрос	5
Металлургия свинца	ПК-10 способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	Устный опрос	6

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Устный опрос	Ответы на вопросы преподавателя	Отлично: Более 80 % правильных ответов Хорошо: Более 60 % правильных ответов Удовлетворительно: Более 40 % правильных ответов Неудовлетворительно: Менее 40 % правильных ответов
Реферат	Защита реферата	Зачтено: Раскрыта тема реферата и более 80 % правильных ответов Не зачтено: Раскрыта тема реферата не полностью и менее 60 % правильных ответов
Устный опрос	Ответы на вопросы	Зачтено: Более 60 % правильных ответов Не зачтено: Менее 60 % правильных ответов
Устный опрос	Ответы на вопросы	Зачтено: Более 60 % правильных ответов Не зачтено: Менее 60 % правильных ответов
Устный опрос	Ответы на вопросы	Зачтено: Более 60 % правильных ответов Не зачтено: Менее 60 % правильных ответов
Устный опрос	Ответы на вопросы	Зачтено: Более 60 % правильных ответов Не зачтено: Менее 60 % правильных ответов
Устный опрос	Ответы на вопросы	Зачтено: Более 60 % правильных ответов Не зачтено: Менее 60 % правильных ответов
Контрольная работа	Защита контрольной работы	Зачтено: Верные расчеты и Более 60 % правильных ответов Не зачтено: Неверные расчеты или менее 60 %

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Устный опрос	Какие свойства меди используются при обогащении медной руды? Как можно использовать отходы медной плавки? Какие отличия огневого и электролитического способов рафинирования меди? С какой целью проводят продувку медного штейна кислородом? Металлургия цветных металлов 002.jpg
Реферат	Темы рефератов: 1. Направления совершенствования сырья производства цветных металлов. 2. Преимущества и недостатки шахтных печей при производстве меди и никеля. 3. Преимущества и недостатки различных способов производства алюминия. 4. Современное производство кремния.
Устный опрос	Какими инструментами пользуются для замера геометрических размеров продукции цветной металлургии? Какими инструментами производится контроль температуры в металлургических агрегатах? Какие параметры оговариваются нормативными документами? Какими документами оговариваются требования к продукции цветной металлургии?
Устный опрос	Какие газы являются взрывоопасными? Каков порог взрываемости водорода в смеси с кислородом? Кто отвечает за разработку плана эвакуации в плавильном цехе? В каком документе сводятся все мероприятия по ликвидации возможных аварий?
Устный опрос	Каков механизм ликвации? Какие процессы протекают в металлах при кристаллизации? С какой целью к шахтным печам устанавливают внешние горны? Какие механизмы работают при получении штейна и фанштейна?
Устный опрос	Как отразилось открытие новых способов производства меди на развитии промышленности и науки современного человечества? Какое значение для развития человечества имело открытие свойств цветных металлов? С каких времен человечество научилось использовать цветные металлы? Что позволило изменить в жизни и сознании людей умение извлекать и использовать цветные металлы?
Устный опрос	Какими способами можно получить свинец? Какие существуют технологии разделения свинца, меди и железа? Какие металлургические технологии для получения цветных металлов могут получить развитие в ближайшей перспективе? Каковы преимущества комплексной переработки свинцовосодержащего сырья?
Контрольная работа	Задание: рассчитать основность шлака и содержание кокса для получения брикетов, необходимого для последующей медной плавки.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Уткин, Н. И. Производство цветных металлов. - М.: Интермет Инжиниринг, 2000. - 442 с. ил.
2. Уткин, Н. И. Производство цветных металлов Н. И. Уткин. - 2-е изд. - М.: Интермет Инжиниринг, 2004. - 442 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Уткин, Н. И. Производство цветных металлов Н. И. Уткин. - 2-е изд. - М.: Интермет Инжиниринг, 2004. - 442 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 1.Набойченко С.С., Юнь А.А. Методическое пособие. Расчеты гидрометаллургических процессов. М.: МИСИС, 1995. 428 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

Нет

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента		Компьютер, видеопроектор
Лекции		Компьютер, видеопроектор