ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 28.10.2021

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.13.02 Металлургия цветных металлов
для направления 15.03.01 Машиностроение
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Обработка материалов давлением
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 03.09.2015 № 957

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

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гамов П. А.
Пользователь: gamovpa
Дата подписания: 27.10.2021

П. А. Гамов

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кулаков Б. А.
Пользователь: kulakovba
Дата подписания: 27.10.2021

Б. А. Кулаков

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Процессы и машины обработки
металлов давлением
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Радионова Л. В.
Пользователь: radionovalv
Дата подписания: 27.10.2021

Л. В. Радионова

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомление студентов с разными способами получения металлов и с перспективными направлениями развития цветной металлургии. Задачи: изучить основные способы переработки сульфидного сырья пирометаллургическими технологиями, гидрометаллургические технологии извлечения металлов из концентратов и электролиз, практическое использование процессов хлорирования, способы восстановления металлов из соединений газообразными восстановителями, а также промышленное использование электронно-лучевого и дугового переплава.

Краткое содержание дисциплины

Основы теории и технологии производства меди, никеля, цинка, алюминия, магния, титана, молибдена, вольфрама, олова..

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	Знать:значение цветной металлургии для развития других отраслей производства и общества в целом
	Уметь:находить связь между технологиями цветной металлургией и технологиями своей будущей профессии
	Владеть:
ПК-13 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	Знать:виды основного оборудования цветной металлургии
	Уметь:выбирать оборудование для конкретного производственного процесса
	Владеть:
ПК-2 умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Знать:методы моделирования технологических процессов
	Уметь:выбирать методы моделирования для оптимизации процессов
	Владеть:
ПК-18 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Знать:физические основы процессов цветной металлургии
	Уметь:
	Владеть:методами расчетов процессов цветной металлургии
ОПК-4 умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять	Знать:требования стандартов контроля качества продукции и охраны окружающей среды
	Уметь:Владеть:методами выполнения работ согласно метрологическим нормам и правилам
	Владеть:

способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	
ПК-10 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать:основные технологические процессы и их параметры
	Уметь:определять причины отклонений параметров технологического процесса
	Владеть:способами корректировки параметров технологического процесса

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.21 Физическая химия	В.1.06 Экология, ДВ.1.08.02 Методы контроля и анализа материалов

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

Дисциплина	Требования
Б.1.21 Физическая химия	знать основные законы термодинамики и кинетики металлургических систем; уметь анализировать процессы металлургического производства; владеть методиками анализа и расчета равновесий и скоростей протекания металлургических процессов

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
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	60	60
Подготовка к практическим занятиям и экзамену (тестам)	30	30
Подготовка реферата по добыче и подготовке рудных материалов к плавке	30	30
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. Задачи и структура курса . Подготовка рудного сырья к металлургической переработке. Оборудование	4	2	2	0
2	Металлургия меди и никеля	14	10	4	0
3	Металлургия цинка и олова	8	6	2	0
4	Металлургия алюминия и магния	10	6	4	0
5	Металлургия титана	6	4	2	0
6	Металлургия вольфрама	3	2	1	0
7	Металлургия молибдена	3	2	1	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Задачи и структура курса Классификация цветных металлов, их применение в народном хозяйстве. История развития цветной металлургии, ее современное состояние и перспективы. Сырьевая база цветных металлов. Подготовка рудного сырья к металлургической переработке	2
2	2	Металлургия меди. Физические и химические свойства меди. Сплавы на ее основе. Области применения и перспективы. Современное состояние металлургии меди. Медные руды и способы их обогащения. Обжиг медных концентратов. Получение медных штейнов. Выплавка черновой меди из штейна. Рафинирование меди огневым и электролитическим способами. Технико-экономические показатели производства меди	5
3	2	Металлургия никеля. Свойства никеля. Области применения. Современное состояние металлургии никеля. Руды никеля. Особенности производства никеля из окисленных и сульфидных руд. Производство металлического никеля и ферроникеля. Гидрометаллургия никеля	5
4	3	Металлургия цинка. Физические и химические свойства цинка. Сплавы на его основе. Области применения и перспективы. Современное состояние металлургии цинка. Цинковые руды и способы их обогащения. Обжиг цинковых концентратов. Выщелачивание огарка	3
5	3	Очистка цинкового раствора и его электролиз. Переплав цинковых катодов. Вельц-процесс. Технико-экономические показатели производства цинка	3
6	4	Металлургия алюминия. Физические и химические свойства алюминия. Сплавы на его основе. Области применения и перспективы. Современное состояние металлургии алюминия. Сырье алюминиевой промышленности. Производство глинозема кислотным и щелочным способами. Производство криолита из плавикового шпата	2
7	4	Металлургия магния. Его физические и химические свойства. Сплавы на его основе и области применения. Исходное сырьё и его подготовка к электролизу. Электролиз расплава солей магния. Рафинирование расплава магния	2
8	4	Получение алюминия электролизом глинозема, растворенного в расплаве криолита. Основные технологические параметры процесса. Рафинирование электролитного алюминия. Получение алюминия особой чистоты хлорированием, вторичным электролизом, дистилляцией и т.д. Технико-экономические показатели производства алюминия	2

9	5	Металлургия титана. Физические и химические свойства титана. Сплавы на его основе. Области применения и перспективы. Титаносодержащие руды. Способы их обогащения. Схема переработки ильменитовых концентратов. Восстановительная плавка ильменита	2
10	5	Производство четыреххлористого титана. Металлотермическое восстановление титана из тетрахлорида магнием и натрием. Очистка титановой губки. Вакуумный переплав титановой губки и получение слитков. Технико-экономические показатели производства титана	2
11	6	Металлургия вольфрама. Физические и химические свойства вольфрама. Сплавы на его основе. Области применения и перспективы. Минералы, руды, концентраты. Способы разложения вольфрамовых концентратов: спеканием с содой, содовым раствором, минеральными кислотами. Выделение вольфрама из растворов, получение его оксида (III). Восстановление вольфрама из оксида водородом и углеродом. Перспективы использования электронно-лучевой и дуговой плавок	2
12	7	Металлургия молибдена. Физические и химические свойства молибдена. Сплавы на его основе. Области применения и перспективы. Переработка молибденовых концентратов. Окислительный обжиг молибденита. Аммиачный способ переработки огарка. Разложение концентрата азотной кислотой. Восстановление молибдена из оксида водородом и углеродом. Металлокерамический способ получения компактного молибдена. Перспективы использования электронно-лучевой и дуговой плавок	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основы сульфидной плавки Cu и Ni. Плавка на штейн, конвертация штейна	2
2	2	Плавка медных концентратов на штейн. Конвертация штейна в черновую медь	1
3	2	Огневое рафинирование черновой меди и производство катодной меди	1
4	2	Плавка сульфидных концентратов никеля на штейн. Конвертация штейна в файнштейн	1
5	2	Обжиг файнштейна, восстановление никеля из оксида. Производство катодного никеля	1
6	3	Переработка сульфидных руд и получение катодного цинка	1
7	3	Переработка оловянных руд и их плавка. Огневое и электролитическое рафинирование олова	1
8	4	Способы получения глинозема. Их особенности	1
9	4	Электролиз расплава с глиноземом с растворенным глиноземом. Черновой алюминий и его рафинирование	1
10	4	Пподготовка хлоридных и оксидных руд магния к электролизу. Черновой магний и его рафинирование	2
11	5	Хлорирование диоксида титана. Получение титановой губки и компактного титана	2
12	6	Восстановление вольфрама и молибдена из их оксидов. Получение из порошков вольфрама и молибдена компактных металлов	1
13	7	Восстановление вольфрама и молибдена из их оксидов. Получение из порошков вольфрама и молибдена компактных металлов	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
Подготовка реферата по добыче и подготовке рудных материалов к плавке	1. Воскобойников В.Г. Общая металлургия: учебник/В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев и др. -М: Металлургия, 1998. - 487 с. 2. Лыкасов А.А. Обогащение руд цветных металлов: учебное пособие/А.А. Лыкасов, В.Г. Рысс, М.С. Павловская - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ 2009. - 85 с. + электронная версия	30
Подготовка к практическим занятиям и промежуточной аттестации (тестам)	1. Лыкасов А.А., Рысс Г.М. Общая металлургия Ч.1. Обогащение, металлургия меди. Учебное пособие. - Челябинск, ЧГТУ, 1993. - 70 с. 2. Лыкасов А.А. Металлургия меди: учебное пособие/А.А. Лыкасов, Г.М. Рысс. - Челябинск, ЮУрГУ, 2006 - 75 с. 3. Лыкасов А.А. Металлургия никеля: учебное пособие/А.А. Лыкасов, Г.М. Рысс, Н.М. Танклевская. - Челябинск: изд-во ЮУрГУ, 2005. -79 с. 4. Лыкасов А.А. Металлургия цинка: учебное пособие/А.А. Лыкасов, Г.М. Рысс, В.Н. Власов. - Челябинск: изд-во ЮУрГУ, 2009, - 78 с. + электронная версия 5. Лыкасов А.А. Общая металлургия Ч.3 Металлургия алюминия: учебное пособие/А.А. Лыкасов, Г.М.Рысс. - Челябинск, 2000. - 52 с. 6. Лыкасов А.А. Общая металлургия Ч.4 Металлургия титана: учебное пособие/А.А. Лыкасов, М.С. Павловская. - Челябинск, ЮУрГУ, 2001. - 27 с. 7. Лыкасов А.А. Металлургия вольфрама и молибдена: учебное пособие/А.А. Лыкасов, Г.М, Рысс, В.М. Жихарев - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. - 81 с.	30

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
учебные фильмы	Лекции	фильмы по современному металлургическому оборудованию	8
интерактивные методы обучения	Практические занятия и	обсуждение применения теоретических закономерностей в технологии на примерах	10

	семинары	конкретных технологических процессов	

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: ПНР-2

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
Введение. Задачи и структура курса . Подготовка рудного сырья к металлургической переработке. Оборудование	ПК-10 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Текущий контроль - реферат. Промежуточный контроль - экзамен.	Реферат №1. Экзаменационные вопросы 1-3; 28-32
Металлургия меди и никеля	ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	Текущий контроль - контрольная работа. Промежуточный контроль - экзамен.	Контрольная работа 2.1-2.4. Экзаменационные вопросы 4-11
Металлургия цинка и олова	ОПК-4 умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	Текущий контроль - контрольная работа. Промежуточный контроль - экзамен.	Контрольная работа 3.1-3.2. Экзаменационные вопросы 12-13, 25-27
Металлургия алюминия и магния	ПК-13 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	Текущий контроль - контрольная работа. Промежуточный контроль - экзамен.	Контрольная работа 4.1-4.3. Экзаменационные вопросы 14-18
Металлургия титана	ПК-2 умением обеспечивать моделирование технических	Текущий контроль - контрольная	Контрольная работа 5.1.

	объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	работа. Промежуточный контроль - экзамен.	Экзаменационные вопросы 19-21
Металлургия вольфрама	ПК-18 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Текущий контроль - контрольная работа. Промежуточный контроль - экзамен.	Контрольная работа 6.1. Экзаменационные вопросы 22, 24
Металлургия молибдена	ОПК-4 умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	Текущий контроль - контрольная работа. Промежуточный контроль - экзамен.	Контрольная работа 7.1. Экзаменационные вопросы 23, 24
Все разделы	ОПК-4 умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	Экзамен	Экзаменационные вопросы 1-32

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий контроль - контрольная работа. Промежуточный контроль - экзамен.	Каждому студенту выдается по 10 контрольных вопросов вначале лекционного или практического занятия. Список вопросов выдается в зависимости от темы проводимого занятия. Дата проведения контрольной работы заранее (не менее чем за неделю) доводится до студентов преподавателем. Время отводимое на	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 % Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

	контрольную работу - 45 минут. После проверки контрольных работ преподавателем на второй половине практического занятия проводится обсуждение, разбор ошибок и замечаний по ответам студентов на вопросы контрольной работы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания следующие. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0. Максимальное количество баллов – 20 (за 10 вопросов). Всего контрольных работ 2. Общее максимальное количество баллов 240 (за все контрольные работы). Весовой коэффициент мероприятия (всех контрольных работ) – 0,84.	
Текущий контроль - реферат. Промежуточный контроль - экзамен.	Студенту в течении семестра выдается тема реферата по изучаемому разделу дисциплины. На написание реферата студенту дается не более 30 дней. Объем реферата должен быть не менее 20 страниц печатного текста с обязательным представлением схем, таблиц, иллюстраций. Оформление рефератов должно быть выполнено строго в соответствии с СТП ЮУрГУ. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии начисления баллов (от 0 до 5 баллов): «5 баллов» – реферат соответствует теме, тема раскрыта полностью, выдержан объём реферата, соблюдены требования к оформлению. Реферата написан грамотным научным языком без орфографических и синтаксических ошибок. Реферат при этом имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на учебную, технологическую и периодическую литературу. Студент в работе выражает свое мнение, дает свои оценки, демонстрирует способность анализировать материал. Студентом даны верные ответы на устные вопросы преподавателя по теме реферата. «4 балла» – реферат соответствует теме, тема раскрыта, выдержан объём реферата, в основном соблюдены требования к оформлению реферата. Но имеются отдельные замечания к содержанию реферата, в реферате присутствуют незначительные неточности и ошибки, не нарушающие общей структуры	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.

	реферата, есть отдельные замечания к оформлению. Студентом даны в основном правильные ответы на устные вопросы преподавателя по теме реферата. «3 балла» – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты, в частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, тема раскрыта с упущениями, присутствуют орфографические и синтаксические ошибки, имеются существенные упущения в оформлении реферата. Студентом правильные ответы не на все устные вопросы преподавателя по теме реферата. «2 балла» – имеются существенные отступления от требований к содержанию и оформлению реферата, тема освещена лишь частично, присутствует большое количество орфографических и синтаксических ошибок, допущены фактические ошибки в содержании реферата. На устные вопросы преподавателя по теме реферата студент затрудняется дать правильные ответы. «1 балл» – реферат выпускником представлен, но тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; – реферат выпускником представлен, но имеются явные признаки копирования студентом текста реферата из общедоступных источников, к примеру, из сети интернет; – реферат выпускником представлен, но в нем дословно переписаны текст учебника, пособия или аналогичная работа, защищенная ранее другим студентом. На устные вопросы преподавателя по теме реферата студент не может или затрудняется дать правильные ответы. «0 баллов» – реферат выпускником не представлен. Весовой коэффициент мероприятия – 0,16.	
Экзамен	Экзамен проводится в письменной форме. В аудитории, где проводится экзамен, может присутствовать вся группа студентов, если она не превышает по численности 20 человек. Если группа по численности превышает 20 человек, то группу рекомендуется разбить на две подгруппы и проводить зачет для каждой подгруппы отдельно. Каждый студент вытягивает билет, содержащий два вопроса по темам дисциплины, выносимым на зачет. На написание ответа студентам дается не более 60 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальный балл за зачет равен 5.	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по мероприятию 100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по мероприятию 80…99 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по мероприятию 60…79 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по мероприятию 0…59 %.

	Проходной балл для получения равен 3 (60 %). Критерии оценивания следующие. 5 баллов (100 %): За логически обоснованные, полные и развернутые ответы на вопросы, за четкое выражение своего мнения, использование примеров в подтверждение своего мнения, правильное употребление профессиональной и научной лексики. Допускается наличие отдельных мелких ошибок, не нарушающих общей структуры ответа. 4 балла (80 %): Развернутые ответы на вопросы экзаменационного билета, при этом недостаточное выражение своего мнения или отсутствие доводов в его подтверждение, небольшие затруднения при ответе на вопросы, требующие наводящих вопросов, редкие ошибки при использовании профессиональной и научной лексики. 3 балла (60 %): Краткие, неполные ответы на вопросы, при этом недостаточное выражение своего мнения или его отсутствие, отсутствие доводов в подтверждение своего мнения, грубые ошибки при использовании профессиональной и научной лексики. 1-2 балла: Наличие большого количества ошибок в ответах, неадекватные ответы, полное отсутствие ответов, либо непонимание вопросов экзаменационного билета, использование крайне ограниченного запаса профессиональных терминов и понятий. 0 баллов: Ответов нет.	

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий контроль - контрольная работа. Промежуточный контроль - экзамен.	Вопросы контрольных работ приведены в прикрепленном файле: Контрольная работа МЦМ.doc Контрольная работа МЦМ.doc
Текущий контроль - реферат. Промежуточный контроль - экзамен.	Тема реферата "Добыча и подготовка рудных материалов к плавке". Требования к содержанию реферата и вопросы по реферату приведены в прикрепленном файле: Содержание реферата МЦМ.doc Содержание реферата МЦМ.doc
Экзамен	Вопросы к экзамену приведены в прикрепленном файле: Вопросы на экзамен МЦМ.doc Вопросы на экзамен МЦМ.doc

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Уткин, Н. И. Производство цветных металлов Н. И. Уткин. - 2-е изд. - М.: Интермет Инжиниринг, 2004. - 442 с. ил.
2. Уткин, Н. И. Производство цветных металлов Н. И. Уткин. - М.: Интермет Инжиниринг, 2002. - 442 с. ил.

3. Лыкасов, А. А. Металлургия меди [Текст] учебное пособие А. А. Лыкасов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 73, [2] с. ил.
4. Лыкасов, А. А. Металлургия никеля [Текст] учеб. пособие А. А. Лыкасов, Г. М. Рысс, Н. М. Танклевская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 78, [1] с. ил.
5. Лыкасов, А. А. Общая металлургия Ч. 3 Металлургия алюминия Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 51,[1] с.
6. Лыкасов, А. А. Общая металлургия Ч. 4 Металлургия титана Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 25,[2] с. ил.
7. Лыкасов, А. А. Металлургия вольфрама и молибдена [Текст] учеб. пособие А. А. Лыкасов, Г. М. Рысс, В. М. Жихарев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 78, [2] с.

б) дополнительная литература:

1. Зеликман, А. Н. Металлургия редких металлов Учеб. для вузов по специальности "Металлургия цветных металлов" А. Н. Зеликман, Б. Г. Коршунов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1991. - 431 с. ил.
2. Зеликман, А. Н. Металлургия тугоплавких редких металлов [Текст] Учебник. - М.: Металлургия, 1986. - 440 с.
3. Зеликман, А. Н. Теория гидрометаллургических процессов Учеб. для вузов по спец."Металлургия цв. металлов" и "Хим. технология редких и рассеян. элементов". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1983. - 423 с. ил.
4. Лыкасов, А. А. Металлургия цветных металлов [Текст] Ч. 2 Металлургия цинка учеб. пособие А. А. Лыкасов, Г. М. Рысс ; ЧГТУ, Каф. Физико-химические исследования металлургических процессов. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1994. - 68 с. ил.
5. Севрюков, Н. Н. Общая металлургия Учебник для студ. вузов спец."Металлургия цветных металлов" и "Литейное производство черных и цветных металлов". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1976. - 568 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 4. Расчеты металлургических процессов производства меди [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" / Е. И. Елисеев и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2012. - 220 с.
2. Методические указания к освоению дисциплины

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 4. Расчеты металлургических процессов производства меди [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" / Е. И.

Елисеев и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2012. - 220 с.

2. Методические указания к освоению дисциплины

Электронная учебно-методическая документация

Нет

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено