ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ: Заведующий выпускающей кафедрой

электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота (ЮУБГУ)

ОЖНО-УРАВСКОГО ТОЖНО-УРАВСКОГО ТОЖНО-УРАВСКОГО ТОЖНО-УРАВСКОГО ТОЖНО-УРАВСКОГО ТОЖНО-И ТОЖНО-И ТОЖНО-И ТОЖНО-И ТОЖНО-И ТОЖН

Д. А. Винник

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.07.01 Производство цветных и редких металлов для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов уровень Бакалавриат профиль подготовки Инжиниринг новых материалов и технологий форма обучения очная

кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

Зав.кафедрой разработчика, д.хим.н., доц.

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

Эаектронный документ, подписанный ПЭЦ, хранитея в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета СВДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Винник Д. А. Пользователь: vinnikda Пата подписания 2 40 5 2023

Электронный документ, подписавный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота (Ожно-Уральского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
у выдан: Расс Г. М.
ьзователы: гузядт

Д. А. Винник

Г. М. Рысс

1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомление студентов с разнообразием способов получения металлов, с перспективными направлениями развития цветной металлургии.

Краткое содержание дисциплины

- на примере получения меди и никеля рассмотреть основные способы переработки сульфидного сырья пирометаллургическими технологиями, - познакомиться с гидрометаллургическими технологиями извлечения металлов из концентратов и электролизом на примерах получения цинка и алюминия, - рассмотреть практическое использование процессов хлорирования на примере получения титана, - рассмотреть способы восстановления металлов из соединений газообразными восстановителями, - познакомиться с металлокерамическим методом получения компактного металла, а также с промышленным использованием электроннолучевого переплава, зонной и плазменной плавок на примерах производства вольфрама и молибдена.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения	Планируемые результаты
ОП ВО (компетенции)	обучения по дисциплине
	Знает: " технологии получения цветных и редких
	металлов, теоретические основы
	технологических процессов, основное
ПК-4 Способен использовать в исследованиях и	технологическое оборудование; "
расчетах знания о технологических процессах	Умеет: анализировать влияние технологических
производства, обработки и модификации	параметров на процесс производства металла с
металлических и неметаллических материалов и	позиции современных научных представлений
покрытий деталей и изделий; испытательном и	Имеет практический опыт: участия в
производственном оборудовании.	исследованиях и разработках параметров
	технологических процессов, условий получения
	цветных и редких металлов и влияния различных
	факторов на качество продукции.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Учебная практика (научно-исследовательская	Основы рафинирования и легирования металлов, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)
исследовательской работы) (4 семестр)	beineerp)

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

Дисциплина	Требования
------------	------------

Знает: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, основные типы современных неорганических и органических материалов, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов в области материаловедения и технологии материалов Умеет: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять фундаментальные знания физической химии в освоении последующих общеинженерных и профессиональных дисциплин и выбирать материалы для заданных Физическая химия условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов в области материаловедения и технологии материалов Имеет практический опыт: использования основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, использовать основные законы физико-химии в исследованиях, расчетах и проектипровании технологических процессов производства, обработки и модификации металлических и неметаллических материалов, покрытий деталей и изделий; испытательном и производственном оборудовании. Знает: общие закономерности протекания химических реакций, природу химических реакций, используемых в производствах получения материалов; законы и понятия физической химии для анализа материаловедческих систем; природу фазовых равновесий в анализируемых системах; знать основы теории, технологии и технологические возможности массового производства черных. цветных и редких металлов, - основы теории термической и химико-термической обработки конструкционных и инструментальных материалов, -принципы модификации Физико-химия процессов и систем металлических и неметаллических материалов и покрытий деталей и изделий, понятия и законы физической химии для анализа физикохимических систем и процессов получения материалов Умеет: осуществлять корректное математическое описание физических и химических явлений при получении металлов и их сплавов; прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций; выполнять термохимические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в

растворах; анализировать фазовые равновесия на

основе диаграмм состояния; использовать справочную литературу для выполнения расчетов., осуществлять корректное математическое описание физических и химических явлений; прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций; выполнять термохимические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах; анализировать фазовые и химические равновесия в сложных системах; выполнять математическое описание кинетики процессов получения материалов; использовать справочную литературу для выполнения расчетов Имеет практический опыт: физико-химических расчетов по теории технологических процессов производства, обработки и модификации металлических материалов и покрытий, решения физико-химических задач материаловедческого профиля

Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)

Знает: "цели и задачи проводимых исследований и разработок; о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации; методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;", основные положения учебных курсов, необходимые для освоения технологии получения материалов и выполнения научно-исследовательская работы, в частности, закономерности физико-химии процессов и систем, закономерности фазовых превращений в материалах, методы химического анализа веществ и материалов, физико-химические методы исследования процессов и материалов, основы метрологии, стандартизации и сертификации Умеет: "использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), знания о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации; применять методы анализа научно-технической информации, применять нормативную документацию в соответствующей области знаний, оформлять результаты НИР; выполнять в рамках получения первичных навыков научно-исследовательской работы комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий (включая стандартные и сертификационные), процессов их производства, обработки и модификации", использовать ранее указанные знания в

материаловедческих исследованиях и расчетах свойств веществ (материалов); применять методы анализа научно-технической информации, применять нормативную документацию в области материаловедения и технологии материалов, оформлять результаты научно-исследовательской работы; Имеет практический опыт: " соответствии с заданием на учебную практику (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) выполнять использования в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), знания о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации; проведения сбора, анализа, обобщения результатов исследований и разработок, проведения экспериментов и измерений, формулировки выводов", выполнять в рамках получения первичных навыков научноисследовательской работы комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий (включая стандартные и сертификационные), процессов их производства, обработки и модификации ; выполнять анализ, обобщения результатов исследований и разработок, формулировать выводы

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 93,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы		Распределение по семестрам в часах		
Вид учесной рассты	часов	Но	мер семестра	
		6	7	
Общая трудоёмкость дисциплины	180	72	108	
Аудиторные занятия:	80	32	48	
Лекции (Л)	48	16	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	
Самостоятельная работа (СРС)	86,25	35,75	50,5	
Выполнение курсовой работы	14	0	14	
Решение задач	15,75	15.75	0	
Подготовка к экспресс-контролю	8	8	0	
Решение задач	12,5	0	12.5	
Подготовка к зачету	12	12	0	
Подготовка к экспресс-контролю	12	0	12	
Подготовка к экзамену	12	0	12	

Консультации и промежуточная аттестация	13,75	4,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен,КР

5. Содержание дисциплины

No	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
раздела	-	Всего			ЛР
	Введение. Задачи и структура курса. Подготовка руды к металлургической переработке.	12	6	6	0
2	Металлургия меди и никеля	20	10	10	0
3	Металлургия цинка	14	10	4	0
4	Металлургия алюминия	14	10	4	0
5	Металлургия титана	8	4	4	0
6	Металлургия вольфрама	6	4	2	0
7	Металлургия молибдена	6	4	2	0

5.1. Лекции

№	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-
лскции	раздела		часов
1	1	Классификация цветных металлов, их применение в народном хозяйстве. История развития цветной металлургии, ее современное состояние и перспективы	2
2		Руды цветных металлов, необходимость их обогащения. Подготовка руды к обогащению. Обогащение флотацией.	2
3	1	Обогащение руд цветных металлов гравитационными, электрическим и магнитным способами. Специальные методы обогащения. Обезвоживание концентратов после обогащения.	2
4	2	Физические и химические свойства меди. Сплавы на ее основе. Области применения и перспективы. Современное состояние металлургии меди. Медные руды и способ их обогащения. Получение медных штейнов. Автогенные способы выплавки штейна.	2
5	2	Выплавка черновой меди из штейна. Непрерывные процессы выплавки меди.	2
6	/	Рафинирование меди огневым и электролитическим способами. Технико- экономические показатели производства меди	2
7		Руды никеля. Получение ферроникеля из окисленных руд. Переработка сульфидной никелевой руды пирометаллургическим и гидрометаллургическими способами.	2
8	2	Получение металлического никеля - электроэкстракция из раствора, карбонильный способ, восстановление водородом. Выплавка ферроникеля.	2
9		Физические и химические свойства цинка. Сплавы на его основе. Области применения и перспективы. Современное состояние металлургии цинка. Цинковые руды и способы их обогащения.	2
10	3	Обжиг цинковых концентратов. Выщелачивание огарка.	2
11	3	Очистка цинкового раствора от выщелачивания огарка от примесей. Гидролитическая очистка. Цементация. Соосаждение примесей	2
12	3	Электролитическое выделение цинка из сульфатного раствора.	2
13	3	Выделение цинка из кека. Вельц-процесс. Переплав цинковых катодов. Технико-экономические показатели производства цинка.	2
14	4	Физические и химические свойства алюминия. Сплавы на его основе.	2

		Области применения и перспективы. Современное состояние металлургии алюминия. Сырье алюминиевой промышленности.	
15	4	Производство глинозема методом Байера. Переработка алюминиевого сырья методом спекания. Последовательная и параллельная схемы Байер -спекание	2
16	4	Производство глинозема кислотными способами. Получение криолита из плавикового шпата.	2
17	4	Получение алюминия электролизом глинозема, растворенного в расплаве криолита. Основные технологические параметры процесса.	2
18	4	Рафинирование электролитного алюминия. Получение алюминия особой чистоты хлорированием, вторичным электролизом, дистилляцией и т.д. Технико-экономические показатели производства алюминия.	2
19	5	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. Производство четыреххлористого титана.	2
20	5	Металлотермическое восстановление титана из тетрахлорида магнием и натрием. Очистка титановой губки. Вакуумный переплав титановой губки и получение слитков. Технико-экономические показатели производства титана.	2
21	6	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).	2
22	6	Восстановление вольфрама из оксида водородом и углеродом. Металлокерамический способ получения компактного вольфрама. Перспективы использования электронно-лучевой, плазменной, индукционной и дуговой плавок.	2
23	7	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.	2
24	7	Восстановление молибдена из оксида водородом и углеродом. Получение компактного молибдена и сплавов на его основе.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	<u>№</u> раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	1	Расчет рационального состава руды или концентрата	2
2	1	Расчет количественных показателей обогащения	2
3	1	Расчет процесса обогащения	2
4	2	Термодинамика и кинетика обжига сульфидов	2
5	2	Условия сульфидной плавки медных концентратов	2
6	2	Термодинамика и кинетика окислительного рафинирования металлов	2
7	/.	Очистка водных растворов от примесей. Гидролитическая очистка, очистка цементацией.	2
8	2	Электролитическое рафинирование металлов и электроэкстракция металлов из водного раствора из водных растворов	2
9	3	Диаграмма Пурбэ системы H2O – Zn	2
10	3	Термодинамика сернокислого выщелачивания цинковых огарков	2

11	4	Теоретические основы способа Байера	2
12	4	Условия электролиза расплава глинозема в криолите	2
13	5	Теоретические основы процесса хлорирования титанистого шлака	2
14	5	Расчет восстановлениы тетрахлорида титана	2
15	6	Термодинамика разложения вольфрамовых концентратов	2
16	7	Расчет восстановления оксидов молибдена	2

5.3. Лабораторные работы

$N_{\underline{0}}$	$\mathcal{N}_{\underline{0}}$	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во
занятия раздела		панменование или краткое содержание наобраторной работы	часов
1	1	не предусмотрены	0

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС					
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол- во часов		
Выполнение курсовой работы	ПУМД, МПСР 1, 2; ЭУМД 3, 4 (МПСР)	7	14		
Решение задач	По разделу 1 ЭУМД 11; По разделу 2 ПУМД метод . 2; ЭУМД 3.	6	15,75		
Подготовка к экспресс-контролю	По разделу 1: ПУМД осн. 1, главы 1, 2, 5; доп. 2; ЭУМД 1 (осн); 8 (доп).	6	8		
Решение задач	ЭУМД 9-12 (МПСР)	7	12,5		
Подготовка к зачету	ПУМД осн. 1, главы 1-8; ЭУМД 1 (осн), разд. 1-3.	6	12		
Подготовка к экспресс-контролю	По разделу 3: ПУМД осн. 1, гл. 10; доп. 1; ЭУМД 1 (осн), разд. 4. По разд. 4: ПУМД осн. 1, гл. 12; доп. 3; ЭУМД 1(осн) разд. 5. По разд. 5: ПУМД осн. 1 гл. 14; доп. 4; ЭУМД 1 (осн) разд. 6.	7	12		
Подготовка к экзамену	ПУМД осн. 1, 2; ЭУМД 1 (осн)	7	12		

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ KM	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Bec	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Проверка решения задач к разделам 1 и 2.	0,5	21	Студент решает 7 задач на практических занятиях. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов	зачет

						учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Правильно решенная и оформленная задача оценивается в 3 балла. Задача, решенная с погрешностми в расчетах или оформлении, оценивается в 2,5 балла. Задача решенная верно, но с существенными погрешностями, оценивается в 2 балла. Задача, решенная неверно или не решенная, не оценивается.	
2	6	Текущий контроль	Экспресс- контроль усвоения раздела 1	1	10	Студент отвечает на вопросы по теме раздела. Количество вопросов по разделу - 10, время на ответ 10 минут. Опрос проводится в виде компьютерного тестирования либо в письменной форме (также в форме теста). Ответы загружаются в электронную среду (ЮУрГУ 2.0). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Критерии оценивания: - правильный ответ на заданный вопрос - 0 баллов.	зачет
3	6	Проме- жуточная аттестация	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации	-	20	При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется балльнорейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования (компьютерного или письменного) либо в письменном виде по билетам. Вопросы охватывают разделы 1 "Подготовка руды к металлургической переработке" и 2 "Металлургия меди и никеля" В тесте 20 вопросов, время на прохождение теста 25 минут. За правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл, неверный ответ оценивается в 0 баллов. Максимальное количество баллов 20. В билете 5 вопросов, на ответы дается 2 часа. После проверки письменного ответа студенту могут	зачет

						быть заданы уточняющие вопросы по темам вопросов билета. Критерии оценивания ответов: правильный ответ на вопрос оценивается в 4 балла; правильный ответ с погрешностями оценивается в 3 балла; неполный ответ оценивается в 2 балла; ответ с грубыми ошибками оценивается в 1 балл; неправильный ответ на вопрос или отсутствие ответа оцениваются в 0 баллов. Максимальное количество баллов — 20.	
4	7	Текущий контроль	Проверка решения задач к разделам 3-7	1	21	Студент решает 7 задач на практических занятиях. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Правильно решенная и оформленная задача оценивается в 3 балла. Задача, решенная с погрешностми в расчетах или оформлении, оценивается в 2,5 балла. Задача решенная верно, но с существенными погрешностями, оценивается в 2 балла. Задача, решенная неверно или не решенная, не оценивается.	экзамен
5	7	Текущий контроль	Экспресс- контроль усвоения раздела 3	1	10	Студент отвечает на вопросы по теме раздела. Количество вопросов по разделу - 10, время на ответ 10 минут. Опрос проводится в виде компьютерного тестирования либо в письменной форме (также в форме теста). Ответы загружаются в электронную среду (ЮУрГУ 2.0). При оценивании результатов мероприятия	экзамен
6	7	Текущий контроль	Экспресс- контроль усвоения раздела 4	1	10	Студент отвечает на вопросы по теме раздела. Количество вопросов по разделу - 10, время на ответ 10 минут.	экзамен

						электронную среду (ЮУрГУ 2.0). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Критерии оценивания: - правильный ответ на заданный вопрос - 1 балл; -неправильный ответ на заданный вопрос - 0 баллов.	
7	7	Текущий контроль	Экспресс- контроль усвоения раздела 5	1	7	Студент отвечает на вопросы по теме раздела. Количество вопросов по разделу - 10, время на ответ 10 минут. Опрос проводится в виде компьютерного тестирования либо в письменной форме (также в форме теста). Ответы загружаются в электронную среду (ЮУрГУ 2.0). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Критерии оценивания: - правильный ответ на заданный вопрос - 1 балл; -неправильный ответ на заданный ответ на заданный вопрос - 0 баллов.	экзамен
8	7	* *	"Расчет материального и теплового баланса процесса и расчет агрегата для осуществления процесса"		9	При оценивании результатов мероприятия используется балльнорейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Задание на курсовую работу выдается в первую неделю семестра. Не позже, чем за две недели до окончания семестра, студент сдает преподавателю на проверку выполненную работу. Преподаватель проверяет пояснительную записку и, при отсутствии замечаний, допускает студента к защите. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных результатах работы и отвечает на вопросы членов комиссии. Показатели оценивания: — Соответствие заданию: 3 балла — полное соответствие заданию; 2 балла — полное соответствие заданию, но имеются недочеты; 1 балл — неполное	кур- совые работы

	,	-		, ,			
						соответствие заданию; 0 баллов –	
						несоответствие заданию. – Качество	
						пояснительной записки: 3 балла –	
						пояснительная записка имеет	
						логичное, последовательное	
						изложение материала с	
						соответствующими выводами и	
						обоснованными положениями; 2	
						балла – пояснительная записка имеет	
						грамотно изложенную теоретическую	
						главу, в ней представлены достаточно	
						подробный анализ и критический	
						разбор практической деятельности,	
						последовательное изложение	
						материала с соответствующими	
						выводами, однако с не вполне	
						обоснованными положениями; 1 балл	
						 пояснительная записка имеет 	
						теоретическую главу, базируется на	
						практическом материале, но имеет	
						поверхностный анализ, в ней	
						просматривается	
						непоследовательность изложения	
						материала, представлены	
						необоснованные положения; 0 баллов	
						 пояснительная записка не имеет 	
						анализа, не отвечает требованиям,	
						изложенным в методических	
						рекомендациях кафедры. В работе нет	
						выводов либо они носят	
						декларативный характер. – Защита	
						курсовой работы: 3 балла – при	
						защите студент показывает глубокое	
						знание вопросов темы, свободно	
						оперирует данными исследования,	
						вносит обоснованные предложения,	
						легко отвечает на поставленные	
						вопросы; 2 балла – при защите	
						* '	
						студент показывает знание вопросов	
						темы, оперирует данными	
						исследования, вносит предложения по	
						теме исследования, без особых	
						затруднений отвечает на	
						поставленные вопросы; 1 балл – при	
						защите студент проявляет	
						неуверенность, показывает слабое	
						знание вопросов темы, не всегда дает	
						исчерпывающие аргументированные	
						ответы на заданные вопросы; 0	
						баллов – при защите студент	
						затрудняется отвечать на	
						поставленные вопросы по ее теме, не	
						знает теории вопроса, при ответе	
						допускает существенные ошибки.	
9	7	Проме-	Контрольное		20	При оценивании результатов	DESONAGE
9	/	жуточная	мероприятие		20	мероприятия (промежуточной	экзамен

OFFER 277277	<u>-</u>	ommoorrows voron voron 500000
аттестация	промежуточной	аттестации) используется балльно-
	аттестации	рейтинговая система оценивания
		результатов учебной деятельности
		обучающихся (утверждена приказом
		ректора № 179 от 24.05.2019 г. и №
		25-13/09 от 10.03.2022).
		Промежуточная аттестация
		проводится в форме тестирования
		(компьютерного или письменного)
		либо в письменном виде по билетам.
		В тесте 20 вопросов по темам,
		изученным в течение всего курса,
		Экзаменационный тест формируется
		как из вопросов тестов, пройденных
		во время экспресс-контроля усвоения
		разделов дисциплины, так и из
		тестовых вопросов к разделам, не
		охваченных экспресс-контролем.
		Время на прохождение теста 25
		минут. Студенту дается 2 попытки,
		засчитывается лучшая из них.
		Правильный ответ на вопрос
		оценивается в 1 балл, неверный ответ
		оценивается в 0 баллов.
		Максимальное количество баллов 20.
		В билете 5 вопросов, на ответы
		дается 1 час. После проверки
		письменного ответа студенту могут
		быть заданы уточняющие вопросы по
		темам вопросов билета. Критерии
		оценивания ответов: правильный
		ответ на вопрос оценивается в 4
		балла; правильный ответ с
		погрешностями оценивается в 3
		балла; неполный ответ оценивается в
		2 балла; неправильный ответ на
		вопрос или отсутствие ответа
		оцениваются в 0 баллов.
		Максимальное количество баллов –
		20.
		20.

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	[179 01 24.03.2019 1; и № 23-13/09 01 10.03.2022). ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ зачета стулент должен иметь итоговый суммарный рейтинг по	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	своего итогового рейтинга по дисциплине.	
экзамен	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльнорейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Оценка за дисциплину формируется на основе величины рейтинга обучающегося по дисциплине: "Отлично" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85100 %; "Хорошо" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 7584 %;	с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые работы	обучающегося по курсовой работе: "Отлично" - величина	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

I/ or encompany	и Результаты обучения <u> </u>						№ KM					
Компетенции							6	7 8	9			
ПК-4	Знает: " технологии получения цветных и редких металлов, теоретические основы технологических процессов, основное технологическое оборудование; "	+	+	+	+	+-	+	++	-+			
	Умеет: анализировать влияние технологических параметров на процесс производства металла с позиции современных научных представлений	+	+	+	+	+-	+-	++	-+			
ПК-4	Имеет практический опыт: участия в исследованиях и разработках параметров технологических процессов, условий получения цветных и редких металлов и влияния различных факторов на качество продукции.	+		+	+			+	-+			

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. 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. 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. 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.
- 2. Лыкасов, А. А. Металлургия цветных металлов Ч. 1 Обогащение, металлургия меди Учеб. пособие ЧГТУ, Каф. Физ.-хим. исслед. металлург. процессов. Челябинск: ЧГТУ, 1993. 68,[1] с. ил.
- 3. 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.
- 4. 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.
- 5. 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.
- 6. 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.
- 7. Процессы и аппараты цветной металлургии Учеб. для вузов по направлению "Металлургия" С. С. Набойченко, Н. Г. Агеев, А. П. Дорошкевич и др.; Под ред. С. С. Набойченко; Урал. гос. техн. ун-т (УПИ). 2-е изд., доп. Екатеринбург: Уральский государственный технический университет У, 2005
- в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
 - 1. Известия вузов. Цветная металлургия
 - 2. Цветные металлы
 - 3. Реферативный журнал. Металлургия.
- г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:
 - 1. Германюк, Н.В. Курсовая работа по дисциплине "Общая металлургия" [Текст] : учеб. пособие для студентов специальности 150102 "Металлургия цв. металлов" / Н. В. Германюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2010. 31 с.
 - 2. 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.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Германюк, Н.В. Курсовая работа по дисциплине "Общая металлургия" [Текст] : учеб. пособие для студентов специальности 150102

- "Металлургия цв. металлов" / Н. В. Германюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2010. 31 с.
- 2. 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.

Электронная учебно-методическая документация

_		1	
№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
11 1	πιπρηγηγή	электронный каталог ЮУрГУ	Лыкасов, А. А. Металлургия цветных металлов [Текст] учеб. пособие для направлений 22.03.01, 22.03.02 А. А. Лыкасов, Г. М. Рысс; ЮжУрал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физико-химия материалов; ЮУрГУ Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017 194, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000560927
1/	ITUTANATUNA	Электронный каталог ЮУрГУ	Лыкасов, А. А. Металлургия цинка Текст учеб. пособие А. А. Лыкасов, Г. М. Рысс, В. Н. Власов ; ЮжУрал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009 66, [3] с. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000475432
3	САМОСТООТЕПЬНОИ	Электронный каталог ЮУрГУ	Расчеты металлургических процессов производства меди [Текст]: учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" / Е. И. Елисеев и др.; ЮжУрал. гос. ун-т; ЮУрГУ Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012220 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000491997
4	САМОСТООТЕПЬНОИ	Юургу	Германюк, Н.В. Курсовая работа по дисциплине "Общая металлургия" [Текст]: учеб. пособие для студентов специальности 150102 "Металлургия цв. металлов" / Н.В. Германюк; ЮжУрал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия; ЮУрГУ Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010 31 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU METHOD&key=000497459
\sim	πиτεηατνήα	электронный каталог ЮУрГУ	Самодурова, М. Н. Металлургия и технология порошкового вольфрама Текст учеб. пособие М. Н. Самодурова, Л. А. Барков, В. А. Иванов; ЮжУрал. гос. ун-т, Каф. Машины и технология обработки материалов давлением; ЮУрГУ Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012 127, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000502444
in	Дополнительная Злектронный каталог ЮУрГУ		Самодурова, М. Н. Металлургия и технология порошкового молибдена Текст учеб. пособие по направлениям "Пр-во неметал. и метал. порошков" и "Боеприпасы и взрыватели" М. Н. Самодурова, Л. А. Барков, В. А. Иванов; ЮжУрал. гос. ун-т, Каф. Машины и технологии обработки материалов давлением; ЮУрГУ Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014 185, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000535428
/	Дополнительная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Колобов, Г.А. Основы рафинирования цветных металлов. [Электронный ресурс] / Г.А. Колобов, А.В. Елютин, Н.Н. Ракова, В.Н. Бруэк. — Электрон. дан. — М.: МИСИС, 2010. — 93 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2059 — Загл. с экрана.

8	TITENSTUNS	электронный каталог ЮУрГУ	Лыкасов, А. А. Обогащение руд цветных металлов [Текст] учеб. пособие по специальности 150102 "Металлургия цв. металлов" А. А. Лыкасов, Г. М. Рысс, М. С. Павловская; ЮжУрал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия; ЮУрГУ Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009 85, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000492059
9	посооия для самостоятельной работы студента	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Киров, С. С. Металлургия глинозема. Сборник задач: учебное пособие / С. С. Киров, Р. Т. Хайруллина. — Москва: МИСИС, 2012. — 46 с. https://e.lanbook.com/book/47424
10	литература	система	Фомичев, В. Б. Металлургия редких металлов: учебное пособие / В. Б. Фомичев, О. В. Носова, Л. В. Крупнов. — Норильск: НГИИ, 2019. — 116 с. https://e.lanbook.com/book/155898
11	пособия для самостоятельной работы стулента		Николаев, А. А. Обогащение полезных ископаемых. Решение практических задач: учебное пособие / А. А. Николаев. — Москва: МИСИС, 2021. — 53 с. https://e.lanbook.com/book/178077
12	пособия для самостоятельной работы ступента	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Рогова, Л. И. Металлургические расчеты в металлургии цветных металлов: учебное пособие / Л. И. Рогова. — 2-е изд., исп. и доп. — Норильск: НГИИ, 2015. — 222 с. https://e.lanbook.com/book/155874

Перечень используемого программного обеспечения:

- 1. Microsoft-Windows(бессрочно)
- 2. Microsoft-Office(бессрочно)
- 3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	324 (1)	Компьютеры с выходом в сеть университета
Лекции	314 (1)	Компьютер, проектор
Практические занятия и семинары	31 4 (1)	Компьютер, проектор