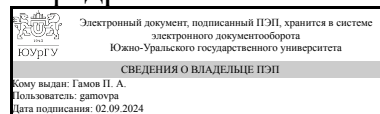


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



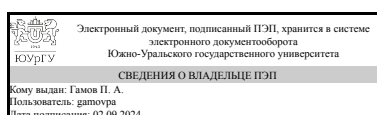
П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.15.02 Metallurgy цветных металлов
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Системный инжиниринг металлургических технологий
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии

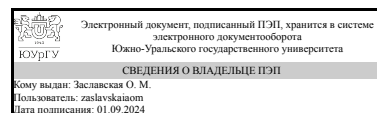
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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



П. А. Гамов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



О. М. Заславская

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

Добыча и подготовка рудных материалов к плавке. Основы теории и технологии производства меди, никеля, цинка, алюминия, магния, титана, молибдена, вольфрама, олова, используемое оборудование.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен использовать физико-математический аппарат, основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Знает: технологические параметры процессов и применяемое оборудование при производстве цветных металлов Умеет: выбирать рациональные технологические процессы получения цветных металлов с учетом экономических, экологических и социальных условий Имеет практический опыт: выполнения работ согласно технологическим инструкциям и правилам
ПК-7 Способен на выполнение и организацию технологических процессов, охватывающих различные инженерные дисциплины и обеспечивающих качественный результат производства	Знает: значение цветной металлургии для развития других отраслей производства и общества в целом Умеет: выбирать оборудование для конкретного производственного процесса Имеет практический опыт: расчетов процессов цветной металлургии

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Проектный практикум литейных технологий, Технологии обработки металлов давлением, Теоретические основы литейного производства, Металлургия черных металлов, Основы термической обработки металлов, Технология и оборудование сварочного производства, Тепломассообмен в материалах и процессах, Физическая химия, Основы плавления и затвердевания металлов,	Металлургия и электрометаллургия стали, Защита окружающей среды в промышленном производстве, Экология, Коррозия и защита металлов, Контроль качества отливок, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

Литейное производство, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	
--	--

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

Дисциплина	Требования
Технологии обработки металлов давлением	Знает: основные принципы построения технологических задач, современные среды для моделирования технологических процессов Умеет: использовать физико-математический аппарат для решения задач из области обработки металлов давлением, выбирать необходимые методы моделирования Имеет практический опыт: расчета энергосиловых параметров процессов обработки металлов давлением, физического моделирования технологических процессов
Проектный практикум литейных технологий	Знает: технологические процессы литья и применяемое оборудование, основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности, современное литейное оборудование Умеет: рассчитывать технологические параметры изготовления отливки, использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности, выбирать оборудование для производства отливок заданной номенклатуры Имеет практический опыт: разработки технологии изготовления отливки, анализа и выбора технологического оборудования для литейного производства
Физическая химия	Знает: базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов, основные закономерности физико-химических процессов Умеет: проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов, решать частные задачи, моделирующие реальные процессы и делать выводы Имеет практический опыт: работы с учебной литературой по физической химии, структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий, владения основными понятиями, методами расчета и оформления решения полученных заданий
Литейное производство	Знает: Теоретические основы литейных процессов, Технологии разных способов литья, Технологии разных способов литья Умеет:

	Рассчитывать параметры технологического процесса литья, Рассчитывать параметры технологического процесса литья, Выбирать эффективные и безопасные технологии для разных способов литья Имеет практический опыт: по осуществлению контроля технологических параметров литья и управления ими, по осуществлению контроля технологических параметров литья и управления ими, по изготовлению литейных форм и отливок
Основы термической обработки металлов	Знает: виды термической обработки металлов; виды химико-термического упрочнения изделий; принципы формирования структуры сталей в процессе термической обработки; принципы формирования диффузионных слоев при различных видах химико-термической обработки на металлах, структуру и свойства слоев, методики оценки контроля качества сердцевины и поверхностных слоев Умеет: оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки, проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико термического упрочнения Имеет практический опыт: выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения при заданных условиях эксплуатации деталей, проведения контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, полученных после различных видов термического и химико-термического упрочнения
Тепломассообмен в материалах и процессах	Знает: теплофизические характеристики рабочих сред; основные законы переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением; математические модели процессов теплообмена (дифференциальные уравнения теплопроводности, интегральные уравнения радиационного теплообмена, уравнение теплопередачи, уравнение теплового баланса); принципы расчета теплообменных аппаратов, основы теории тепломассообмена, законы переноса, режимы движения жидкости и газа, элементы теории подобия, основы теплообмена излучением, механизм тепло- и массообмена, а также связь между этими процессами в зависимости от гидродинамической обстановки процесса, основные законы переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением Умеет: математически формулировать задачи теплопроводности для тел правильной формы; правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена, использовать основные понятия, законы и модели процессов тепло-массопереноса; систематизировать тепловые и диффузионные процессы;

	протекающие в агрегатах; проводить теоретический анализ реальных процессов; владеть методами расчета процессов тепломассообмена при решении конкретных задач движения жидкости и газа, теплопроводности, переноса количества движения, тепла и вещества, правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена Имеет практический опыт: владения навыками расчета теплообменных аппаратов; различными методами решения задач стационарной и нестационарной теплопроводности для тел правильной формы, применения методов эксперимента и расчета теплоэнергетического оборудования при решении конкретных задач в области профессиональной деятельности
Технология и оборудование сварочного производства	Знает: Технологические особенности производства узлов и конструкций в машиностроении, классификации и маркировку материалов и оборудования, основы обеспечения технологических процессов, Средства механизации и автоматизации сварочных и сопутствующих вспомогательных операций Умеет: Выбирать оптимальные способы сварки для конкретных условий изготовления сварных металлоконструкций, применять на практике выбор технологии для практической деятельности при изготовлении сварных конструкций., Контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий Имеет практический опыт: Навыками работы с нормативно-технической и справочной документацией., Рассчитать и оценить свариваемость металла или сплава, прогнозировать возможность появления дефектов в сварном соединении.
Теоретические основы литейного производства	Знает: структуру и свойства жидких металлов и их сплавов; теоретические основы кристаллизации сплавов, тепловые условия затвердевания, основные закономерности литейных процессов и их математическое описание, основные понятия и термины, касающиеся формирования литых заготовок; основы теории заполнения литейных форм Умеет: на основе расчетов прогнозировать свойства и структуру заготовок и сплавов, решать задачи по теории литейных процессов Имеет практический опыт: прогнозирования литейных процессов, определения литейных свойств металлов и сплавов
Основы плавления и затвердевания металлов	Знает: Влияние условий кристаллизации на дефекты, факторы влияющие на процесс кристаллизации, термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при

	плавлении и кристаллизации расплавов Умеет: подбирать условия кристаллизации, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации, применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов Имеет практический опыт: описания процесса плавления и затвердевания металлов, моделирования процессов переноса тепла и массы при плавлении и отвердевании металлов
Металлургия черных металлов	Знает: современные программы моделирования процессов производства черных металлов, Методы проведения измерений и наблюдений при производстве черных металлов, основное оборудование для производства чугуна и стали, их классификацию, технологии производства чугуна и стали, Структуру интегрированного предприятия, взаимосвязи технологий и оборудования для производства черных металлов Умеет: моделировать процессы производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Проводить измерения и наблюдения технологии производства чугуна и стали, анализировать, составлять и применять техническую документацию, Участвовать в управлении профессиональной деятельностью металлургических предприятий Имеет практический опыт: моделирования процессов производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Обработки и представления экспериментальных данных процессов производства черных металлов, работы с технологическими инструкциями, Организации и управлении деятельности металлургических агрегатов
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: структуру металлургических предприятий, основные принципы работы металлургических предприятий, социальную значимость своей будущей профессии, способы самоорганизации и методы самообразования, основное оборудование для разлива стали Умеет: определять задачи охватывающие различные инженерные дисциплины, проводить сбор информации по технологическим процессам, осознавать социальную значимость своей будущей профессии, самоорганизовываться и самообразовываться, проводить визуальный анализ качества металлургической продукции Имеет практический опыт: сбора и анализа информации по технологическим процессам, знакомства с металлургическими предприятиями, предварительной оценки качества металлургических заготовок

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Подготовка к практическим занятиям	21,5	21,5
Подготовка реферата по добыче и подготовке рудных материалов к плавке? доклада	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид 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	6	4	2	0
2	Металлургия меди и никеля	12	8	4	0
3	Металлургия цинка и олова	6	4	2	0
4	Металлургия алюминия и магния	12	8	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	4
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. Техничко-экономические показатели производства меди	4
3	2	Металлургия никеля. Свойства никеля. Области применения. Современное	4

		состояние металлургии никеля. Руды никеля. Особенности производства никеля из окисленных и сульфидных руд. Производство металлического никеля и ферроникеля. Гидрометаллургия никеля	
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	2
5	3	Металлургия олова. Основные свойства. Применение. Руды. Способы. рафинирования чернового олова. Электролитическое производство олова.	2
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	4
7	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. Техничко-экономические показатели производства алюминия	2
8	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
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. Техничко-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	Введение. Подготовка рудных материалов к переработке	2
2	2	Плавка медных концентратов на штейн. Конвертация штейна в черновую медь. Ее рафинирование и производство катодной меди	2

3	2	Плавка сульфидных концентратов никеля на штейн. Конвертация штейна в фанштейн. Его отжиг. Восстановление никеля из оксида. Производство катодного никеля	2
4	3	Переработка сульфидных руд и получение катодного цинка	1
5	3	Переработка оловянных руд и их плавка. Огневое и электролитическое рафинирование олова	1
6	4	Электролиз расплава криолита с растворенным глиноземом. Электролитический алюминий и его рафинирование	2
7	4	Подготовка хлоридных и оксидных руд магния к электролизу. Электролитический магний и его рафинирование	2
8	5	Хлорирование диоксида титана. Получение титановой губки и компактного титана	2
9	6	Восстановление вольфрама и молибдена из их оксидов. Получение из порошков вольфрама и молибдена компактных металлов	1
10	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			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям	1 Лыкасов, А. А. Metallургия цветных металлов Ч. 1 Обогащение, metallургия меди Учеб. пособие ЧГТУ, Каф. Физ.-хим. исслед. metallург. процессов. - Челябинск: ЧГТУ, 1993. - 68,[1] с. ил. 2 Лыкасов, А. А. Metallургия меди [Текст] учебное пособие А. А. Лыкасов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 73, [2] с. ил. 3 Лыкасов, А. А. Metallургия 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. 4 Лыкасов, А. А. Metallургия цветных металлов [Текст] Ч. 2 Metallургия цинка учеб. пособие А. А. Лыкасов, Г. М. Рысс ; ЧГТУ, Каф. Физико-химические исследования metallургических процессов. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1994. - 68 с. ил. 5 Лыкасов, А. А. Общая metallургия Ч. 3 Metallургия алюминия Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 51,[1] с. 6 Лыкасов, А. А. Общая metallургия Ч. 4	6	21,5

	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.		
Подготовка реферата по добыче и подготовке рудных материалов к плавке? доклада	1. 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. 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.	6	30

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)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Контрольная работа (раздел 2, № 1)	0,07	20	Каждому студенту выдается по 10 контрольных вопросов вначале каждого практического занятия. Список вопросов выдается в зависимости от темы проводимого занятия. Время отводимое на 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	экзамен

						соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0. Максимальное количество баллов – 20 (за 10 вопросов). Весовой коэффициент мероприятия – 0,07. ----- Всего контрольных работ 12. Общее максимальное количество баллов 240 (за все контрольные работы).	
2	6	Текущий контроль	Контрольная работа (раздел 2, № 2)	0,07	20	Каждому студенту выдается по 10 контрольных вопросов в начале каждого практического занятии. Список вопросов выдается в зависимости от темы проводимого занятия. Время отводимое на 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). Весовой коэффициент мероприятия – 0,07. ----- Всего контрольных работ 12. Общее максимальное количество баллов 240 (за все контрольные работы).	экзамен
3	6	Текущий контроль	Контрольная работа (раздел 2, № 3)	0,07	20	Каждому студенту выдается по 10 контрольных вопросов в начале каждого практического занятии. Список вопросов выдается в зависимости от темы проводимого занятия. Время отводимое на контрольную работу - 45 минут. После	экзамен

					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). Весовой коэффициент мероприятия – 0,07. ----- Всего контрольных работ 12. Общее максимальное количество баллов 240 (за все контрольные работы).		
4	6	Текущий контроль	Контрольная работа (раздел 2, № 4)	0,07	20	Каждому студенту выдается по 10 контрольных вопросов в начале каждого практического занятии. Список вопросов выдается в зависимости от темы проводимого занятия. Время отводимое на 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).	экзамен

						Весовой коэффициент мероприятия – 0,07. ----- Всего контрольных работ 12. Общее максимальное количество баллов 240 (за все контрольные работы).	
5	6	Текущий контроль	Контрольная работа (раздел 3, № 1)	0,07	20	Каждому студенту выдается по 10 контрольных вопросов в начале каждого практического занятии. Список вопросов выдается в зависимости от темы проводимого занятия. Время отводимое на 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). Весовой коэффициент мероприятия – 0,07. ----- Всего контрольных работ 12. Общее максимальное количество баллов 240 (за все контрольные работы).	экзамен
6	6	Текущий контроль	Контрольная работа (раздел 3, № 2)	0,07	20	Каждому студенту выдается по 10 контрольных вопросов в начале каждого практического занятии. Список вопросов выдается в зависимости от темы проводимого занятия. Время отводимое на 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	экзамен

					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). Весовой коэффициент мероприятия – 0,07. ----- Всего контрольных работ 12. Общее максимальное количество баллов 240 (за все контрольные работы).		
7	6	Текущий контроль	Контрольная работа (раздел 4, № 1)	0,07	20	Каждому студенту выдается по 10 контрольных вопросов в начале каждого практического занятии. Список вопросов выдается в зависимости от темы проводимого занятия. Время отводимое на 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). Весовой коэффициент мероприятия – 0,07. ----- Всего контрольных работ 12. Общее максимальное количество баллов 240 (за все контрольные работы).	экзамен

8	6	Текущий контроль	Контрольная работа (раздел 4, № 2)	0,07	20	Каждому студенту выдается по 10 контрольных вопросов в начале каждого практического занятии. Список вопросов выдается в зависимости от темы проводимого занятия. Время отводимое на 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). Весовой коэффициент мероприятия – 0,07. ----- Всего контрольных работ 12. Общее максимальное количество баллов 240 (за все контрольные работы).	экзамен
9	6	Текущий контроль	Контрольная работа (раздел 4, № 3)	0,07	20	Каждому студенту выдается по 10 контрольных вопросов в начале каждого практического занятии. Список вопросов выдается в зависимости от темы проводимого занятия. Время отводимое на 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	экзамен

						соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0. Максимальное количество баллов – 20 (за 10 вопросов). Весовой коэффициент мероприятия – 0,07. ----- Всего контрольных работ 12. Общее максимальное количество баллов 240 (за все контрольные работы).	
10	6	Текущий контроль	Контрольная работа (раздел 5, № 1)	0,07	20	Каждому студенту выдается по 10 контрольных вопросов в начале каждого практического занятии. Список вопросов выдается в зависимости от темы проводимого занятия. Время отводимое на 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). Весовой коэффициент мероприятия – 0,07. ----- Всего контрольных работ 12. Общее максимальное количество баллов 240 (за все контрольные работы).	экзамен
11	6	Текущий контроль	Контрольная работа (раздел 6, № 1)	0,07	20	Каждому студенту выдается по 10 контрольных вопросов в начале каждого практического занятии. Список вопросов выдается в зависимости от темы проводимого занятия. Время отводимое на контрольную работу - 45 минут. После	экзамен

					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). Весовой коэффициент мероприятия – 0,07. ----- Всего контрольных работ 12. Общее максимальное количество баллов 240 (за все контрольные работы).		
12	6	Текущий контроль	Контрольная работа (раздел 7, № 1)	0,07	20	Каждому студенту выдается по 10 контрольных вопросов в начале каждого практического занятия. Список вопросов выдается в зависимости от темы проводимого занятия. Время отводимое на 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).	экзамен

					Весовой коэффициент мероприятия – 0,07. ----- Всего контрольных работ 12. Общее максимальное количество баллов 240 (за все контрольные работы).		
13	6	Текущий контроль	Реферат "Добыча и подготовка рудных материалов к переработке"	0,16	5	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 реферата, есть отдельные замечания к оформлению. Студентом даны в основном правильные ответы на устные вопросы преподавателя по теме реферата.	экзамен

					«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.	
14	6	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5 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. Проходной балл для получения равен 3 (60 %). Критерии оценивания следующие. 5 баллов (100 %): За логически	экзамен

					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.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля Ртек. Для расчета рейтинга обучающегося по дисциплине используется следующая формула: $\text{Р} = \text{Ртек} + \text{Б}$. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга и может получить оценку по дисциплине согласно п. 2.4 Положения. Процедура проведения промежуточной аттестации следующая: Экзамен проводится в письменной форме. В аудитории, где проводится экзамен, может присутствовать вся группа студентов, если она	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	не превышает по численности 20 человек. Если группа по численности превышает 20 человек, то группу рекомендуется разбить на две подгруппы и проводить экзамен для каждой подгруппы отдельно. Каждый студент вытягивает билет, содержащий два вопроса по темам дисциплины, выносимым на экзамен. На написание ответа студентам дается не более 60 минут.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ПК-1	Знает: технологические параметры процессов и применяемое оборудование при производстве цветных металлов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: выбирать рациональные технологические процессы получения цветных металлов с учетом экономических, экологических и социальных условий	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: выполнения работ согласно технологическим инструкциям и правилам	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-7	Знает: значение цветной металлургии для развития других отраслей производства и общества в целом	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-7	Умеет: выбирать оборудование для конкретного производственного процесса	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-7	Имеет практический опыт: расчетов процессов цветной металлургии	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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 меди [Текст] учебное пособие А. А. Лыкасов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 73, [2] с. ил.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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. Вольдман, Г. М. Теория гидрометаллургических процессов [Текст] Учеб. пособие для вузов по специальности "Хим. технология редких металлов и материалов на их основе" Г. М. Вольдман, А. Н. Зеликман. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Интермет Инжиниринг, 2003. - 462 с. ил.
3. 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.
4. 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.
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. Методические указания к освоению дисциплины

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к освоению дисциплины

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Романтеев, Ю. П. Металлургия тяжелых цветных металлов : учебное пособие / Ю. П. Романтеев, С. В. Быстров. — Москва : МИСИС, 2010. — 575 с. — ISBN 978-5-87623-173-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117036 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
3. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Экзамен	1246 (1)	Персональный компьютер с доступом в интернет и в информационно-образовательную среду университета, проектор, экран для проектора, доска
Лекции	1246 (1)	Персональный компьютер с доступом в интернет и в информационно-образовательную среду университета, проектор, экран для проектора, доска
Практические занятия и семинары	1246 (1)	Персональный компьютер с доступом в интернет и в информационно-образовательную среду университета, проектор, экран для проектора, доска
Самостоятельная работа студента	1246 (1)	Персональный компьютер с доступом в интернет и в информационно-образовательную среду университета, проектор, экран для проектора, доска