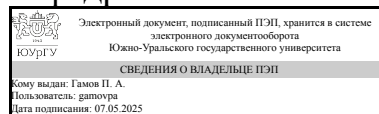


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



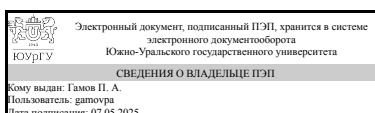
П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.01 Metallurgy and electrometallurgy стали
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Системный инжиниринг металлургических технологий
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии

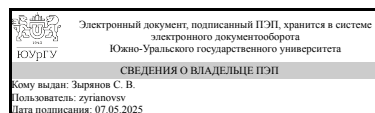
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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



П. А. Гамов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



С. В. Зырянов

1. Цели и задачи дисциплины

Глобальной целью преподавания и изучения дисциплины является создание у бакалавра системы знаний и понятий по основам производства черных металлов, особенностях протекания физико-химических превращений в различных металлургических агрегатах, а также ознакомление с современными и перспективными технологическими способами производства чугуна, стали и ферросплавов.

Краткое содержание дисциплины

Продукция и сырые материалы черной металлургии. Металлургия чугуна. Дефосфорация и десульфурация чугуна: технология, способы, оборудование. Качественные показатели ферросплавов и их цена. Металлургия стали. Выбор способа выплавки стали. Внепечное рафинирование и доводка полупродукта. Разливка стали на МНЛЗ. Непрерывная разливка и прокатка стали. Специальная металлургия.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен на выполнение и организацию технологических процессов, охватывающих различные инженерные дисциплины и обеспечивающих качественный результат производства	Знает: Возможности использования современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта для оптимизации технологических процессов производства стали Умеет: использовать цифровые модели процессов производства стали Имеет практический опыт: применения современных информационных технологий
ПК-5 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий выплавки полупродукта в дуговой сталеплавильной печи, выплавки стали на агрегатах внепечной обработки и разлива	Знает: Конструкцию, оборудование и технологию выплавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи Умеет: Управлять процессом выплавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи Имеет практический опыт: Расчетов тепловых и материальных балансов плавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы проектной деятельности, Металлургия цветных металлов, Методы и средства контроля качества металлопродукции, Технология и оборудование сварочного производства, Технологии обработки металлов давлением, Основы термической обработки металлов,	Не предусмотрены

Тепломассообмен в материалах и процессах, Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)	
---	--

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

Дисциплина	Требования
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.
Основы термической обработки металлов	Знает: методики оценки контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, 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 Умеет: проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико термического упрочнения, оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки Имеет практический опыт: проведения контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, полученных после различных видов термического и химико-термического упрочнения, выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения при заданных условиях эксплуатации деталей
Методы и средства контроля качества металлопродукции	Знает: современные методы анализа с использованием электронной микроскопии, спектральных и дифракционных методов Умеет: анализировать результаты, полученные на электронном микроскопе Имеет практический

	опыт: работы с программами современных методов анализа материалов
Металлургия цветных металлов	Знает: значение цветной металлургии для развития других отраслей производства и общества в целом, технологические параметры процессов и применяемое оборудование при производстве цветных металлов Умеет: выбирать оборудование для конкретного производственного процесса, выбирать рациональные технологические процессы получения цветных металлов с учетом экономических, экологических и социальных условий Имеет практический опыт: расчетов процессов цветной металлургии, выполнения работ согласно технологическим инструкциям и правилам
Основы проектной деятельности	Знает: траектории саморазвития в университете, роль производства металлов в развитии экономики страны, последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач, роль команды при выполнении проектов, о пагубном влиянии экстремизма, терроризма и коррупционного поведения на все сферы деятельности общества Умеет: выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования, решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности, анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности, работать в команде, формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности, владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками, работы в команде
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, основные законы переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением, 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 Умеет: математически формулировать задачи теплопроводности для тел правильной формы; правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена, 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 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
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
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)	Знает: основное оборудование металлургических предприятий, реальный технологический процесс и его связь с теоретическими знаниями, технологический процесс металлургического предприятия Умеет: планировать и интерпретировать результаты влияния на реальный технологический процесс, работать в коллективе металлургического предприятия Имеет практический опыт: проектно-технологической оценки технологий и оборудования металлургических предприятий, применения теоретических знаний на практике, работы в цехе металлургического предприятия

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 112,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	252	108	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	48	48
Лекции (Л)	56	32	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	0
Лабораторные работы (ЛР)	24	0	24
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	139,25	53,75	85,5
Способы производства ферросплавов. Производство FeSi, FeMn, FeCr, FeW, SiCa.	9	9	0
Подготовка железных руд к плавке. Внедоменное получение железа.	13	13	0
Подготовка к экзамену	12	0	12
Подготовка к зачету	5,25	5.25	0
Строение стального слитка. Двухвалковые агрегаты для производства полосы. Дефекты непрерывнолитых заготовок.	23,5	0	23.5
Выполнение курсовой работы	20	20	0
Изучение дефектов стали	25	0	25
Характеристика железных руд. Основные месторождения железных руд.	6,5	6.5	0
Классификация электрических печей. История и перспективы развития электрометаллургии стали. Основы технологии рафинирующих переплавов.	25	0	25
Консультации и промежуточная аттестация	16,75	6,25	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	2	2	0	0
2	Продукция и сырые материалы черной металлургии	8	6	0	2
3	Металлургия чугуна	6	4	0	2
4	Ферросплавы	6	4	0	2
5	Металлургия стали	24	14	6	4
6	Внепечное рафинирование и доводка полупродукта	20	12	4	4
7	Разливка стали	16	6	4	6
8	Специальная металлургия	14	8	2	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Продукция и сырые материалы черной металлургии	2
2	2	Характеристика черных материалов – чугуна, стали, ферросплавов. Шихтовые материалы для производства черных металлов. Характеристика железных руд. Руды для производства ферросплавов.	2
3	2	Шлакообразующие материалы. Топливо. Источники тепловой энергии. Огнеупорные материалы.	4
4	3	Сущность доменного производства. Устройство доменной печи. Железные руды. Подготовка железных руд к плавке: дробление и измельчение, грохочение и классификация, обогащение, окомкование.	2
5	3	Доменный процесс. Движение материалов и газов в доменной печи. Загрузка материалов в печь. Восстановление железа восстановительными газами и углеродом. Восстановление кремния, марганца, фосфора и других элементов. Образование чугуна и шлака.	2
6	4	Использование ферросплавов в черной металлургии. Требования к ним.	2
7	4	Особенности физико-химических процессов производства ферросплавов. Способы производства. Конструкция ферросплавных печей. Технология производства ферросилиция, ферромарганца, феррохрома, ферровольфрама и силикокальция.	2
8	5	Нагревание твердого и жидкого металла. Особенности атмосферы сталеплавильных агрегатов. Перемешивание металла и шлака. Удаление газов – водорода и азота. Раскисление стали. Удаление шлака. Удаление неметаллических включений. Легирование стали. Основные реакции сталеплавильных процессов и способы воздействия на них. Влияние футеровки сталеплавильного агрегата. Влияние температуры и состава шлака.	6
9	5	Сущность конвертерного производства. Кислородно-конвертерный процесс с верхней продувкой. Конструкция агрегата. Футеровка. Технология плавки.	6
10	5	Удаление вредных примесей – фосфора и серы. Поведение C, Si, Mn. Преимущества и недостатки процесса. Кислородно-конвертерный процесс с донной и комбинированной продувкой. Качество кислородно-конвертерной стали.	2
11	6	Особенности процессов внепечного рафинирования. Обработка металла вакуумом, жидким синтетическим шлаком и твердыми шлаковыми смесями. Продувка металла инертными газами и порошками. Вакуумнокислородное и аргонокислородное рафинирование. Агрегаты ковш-печь. Модифицирование и микролегирование стали.	6
12	6	Контроль температуры и химсостава по ходу процесса	6
13	7	Кристаллизация и строение слитка спокойной, полуспокойной и кипящей стали. Влияние условий кристаллизации на качество стали. Химическая неоднородность слитка. Основные дефекты стального слитка. Разливка стали в изложницы сверху и сифоном. Непрерывная разливка стали. Типы МНЛЗ. Достоинства и недостатки непрерывной разливки стали. Дефекты непрерывнолитых заготовок. Разливка стали на лист, ленту, проволоку. Разливочно-прокатные агрегаты непрерывного действия. Двухвалковые агрегаты для производства полосы. Дефекты непрерывнолитых заготовок.	4
14	7	Контроль технологической линии разливки	2
15	8	Выплавка стали и сплавов в индукционных вакуумных печах. Конструкция печи. Технология плавки. Производство и подготовка расходных электродов. Вакуумный дуговой переплав. Технология переплава.	4

		Электрошлаковый переплав. Флюсы для ЭШП. Требования к флюсам ЭШП. Технология переплава. Электронно-лучевой переплав. Принцип электронно-лучевого нагрева. Плазменно-дуговой переплав. Получение плазменной дуги. Сравнение эффективности рафинирующих переплавов. Качество стали различных переплавных процессов.	
16	8	Использование стали, полученной методом ЭШП в промышленности.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	5	Металлургия стали	5
2	5	Выбор способа выплавки стали	1
3	6	Внепечное рафинирование и доводка полупродукта	4
4	7	Разливка стали на МНЛЗ	2
5	7	Непрерывная разливка и прокатка стали	2
6	8	Специальная металлургия	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
7	2	Продукция и сырые материалы черной металлургии	2
1	3	Металлургия чугуна	2
2	4	Ферросплавы	2
6	5	Металлургия стали	4
5	6	Внепечное рафинирование и доводка полупродукта	4
3	7	Разливка стали	6
4	8	Специальная металлургия	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Способы производства ферросплавов. Производство FeSi, FeMn, FeCr, FeW, SiCa.	Воскобойников В.Г, Кудрин В.А., Якушев А.М. Общая металлургия. Учебник. М.: Металлургия, 1985, 480 с., стр. 420-433; Д.Я. Поволоцкий. Основы технологии производства стали. Учебное пособие для вузов. Челябинск: ЮУрГУ, 2004, 191с., стр. 670-694.	7	9
Подготовка железных руд к плавке. Внедоменное получение железа.	Воскобойников В.Г, Кудрин В.А., Якушев А.М. Общая металлургия. Учебник. М.: Металлургия, 1985, 480 с., стр. 25-52, 126-130.; Д.Я. Поволоцкий. Основы технологии производства стали. Учебное пособие для вузов. Челябинск: ЮУрГУ, 2004, 191с., стр. 31-61, 177-187.	7	13
Подготовка к экзамену	Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали [Текст] учебник для	8	12

	вузов по направлению 150400.68 - "Металлургия" В. Е. Рошин, А. В. Рошин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил. электрон. версия. Воскобойников В.Г, Кудрин В.А., Якушев А.М. Общая металлургия. Учебник. М.: Металлургия, 1985, 480 с. Д.Я. Поволоцкий. Основы технологии производства стали. Учебное пособие для вузов. Челябинск: ЮУрГУ, 2004, 191с.		
Подготовка к зачету	Производство стали в кислородных конвертерах: решение практических задач: учебное пособие / П.А. Гамов, С.В. Зырянов, С.П. Салихов – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 47 с. Рошин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали [Текст] учебник для вузов по направлению 150400.68 - "Металлургия" В. Е. Рошин, А. В. Рошин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил. электрон. версия. В.Е.Рошин, А.В.Рошин, Структура и дефекты стальных слитков и заготовок. Учебное пособие. Челябинск: ЮУрГУ, 2008, 280с.	7	5,25
Строение стального слитка. Двухвалковые агрегаты для производства полосы. Дефекты непрерывнолитых заготовок.	Д.Я. Поволоцкий, В.Е. Рошин, Н.В. Мальков. Электрометаллургия стали и ферросплавов. Учебник для вузов. М.: Металлургия, 1995, 592 с., стр. 440-444, 451-456, 459-467; Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М. Общая металлургия. М.: Металлургия, 1998, 768 с., стр 497-521; Рошин В.Е., Рошин А.В. Разливка и кристаллизация стали. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008.- 159 с., стр 100-110, 147-153.	8	23,5
Выполнение курсовой работы	Производство стали в кислородных конвертерах: решение практических задач: учебное пособие / П.А. Гамов, С.В. Зырянов, С.П. Салихов – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 47 с.	7	20
Изучение дефектов стали	В.Е.Рошин, А.В.Рошин, Структура и дефекты стальных слитков и заготовок. Учебное пособие. Челябинск: ЮУрГУ, 2008, 280с.	8	25
Характеристика железных руд. Основные месторождения железных руд.	Воскобойников В.Г, Кудрин В.А., Якушев А.М. Общая металлургия. Учебник. М.: Металлургия, 1985, 480 с., стр. 13-22.; Д.Я. Поволоцкий. Основы технологии производства стали. Учебное пособие для вузов. Челябинск: ЮУрГУ, 2004, 191с., стр. 20-27.	7	6,5
Классификация электрических печей.	Д.Я. Поволоцкий. Основы технологии	8	25

История и перспективы развития электрометаллургии стали. Основы технологии рафинирующих переплавов.	производства стали. Учебное пособие для вузов. Челябинск: ЮУрГУ, 2004, 191с., стр.191-206.		
---	--	--	--

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	7	Курсовая работа/проект	защита курсовой работы	-	40	На защиту студент предоставляет: Пояснительную записку на 20-25 страницах, содержащую: описание технологии выплавки стали в КК и ДСП, расчет материального баланса выплавки стали в КК и ДСП в рукописном виде. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об особенностях выплавки заданной марки стали в КК и ДСП, принятых в процессе расчета решениях о внепечной обработке, результатах расчета и отвечает на вопросы преподавателя. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: 1. Правильность расчетов: все верно 10 баллов за каждый из двух расчетов (сумма максимум 20 баллов), за каждую ошибку в расчете минус 1 балл. 2. Защита работы - это объяснение процесса расчета, обоснование выбранной технологии и шихтовки плавки. Ответы на 5 вопросов преподавателя - 4 балла за каждый правильный ответ, за каждый неправильный ответ минус 2 балла.	кур-совые работы
2	7	Текущий контроль	активная работа на занятиях	1	10	Участие в работе на каждом занятии 1 балл за занятие, ответы на вопросы преподавателя - 1 балл за правильный ответ, за каждый вопрос на семинаре - 1 балл (но не больше 3 баллов за семинар). За все семинары не больше	зачет

						5 баллов, за все лекции не больше 5 баллов.	
3	7	Промежуточная аттестация	зачет	-	40	Студент получает вопросы от преподавателя и отвечает на них устно. Время беседы до 30 минут. В случае необходимости выяснения уровня знаний беседа может продолжиться ещё на 10 минут. Оценивание производится в соответствии с положением ЮУрГУ о балльно-рейтинговой системе. При получении 60% правильных ответов студент получает зачет.	зачет
4	8	Текущий контроль	активная работа на занятиях	1	10	Участие в работе на каждом занятии 1 балл за занятие, ответы на вопросы преподавателя - 1 балл за правильный ответ, за каждый вопрос на семинаре - 1 балл (но не больше 3 баллов за семинар). За все семинары не больше 5 баллов, за все лекции не больше 5 баллов.	экзамен
5	8	Промежуточная аттестация	экзамен	-	40	Студент получает случайный билет с двумя вопросами. Подготавливает письменный ответ по билету. Время подготовки 60 минут. В случае необходимости устное обсуждение ответов. Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Правильный ответ с небольшими ошибками соответствует 8 баллам. Правильный ответ с грубыми ошибками соответствует 3 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0.	экзамен
6	7	Текущий контроль	Расчет материального баланса выплавки стали в кислородном конвертере	1	20	Задание выдается в первую неделю семестра. У каждого студента своя марка стали для расчета назначается преподавателем. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю готовые расчеты. В процессе проверки расчетов выявляется: соответствие расчета техническому заданию; правильность выполнения этапов расчета и невязка. Показатели оценивания: 1. Правильность расчетов: все верно 10 баллов за, за каждую ошибку в расчете минус 1 балл. 2. Оформление расчета, таблиц и рисунков. Все таблицы, рисунки и расчет выполнены в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 - 5 баллов, за каждую ошибку снимается по 0,5 баллов. 3. Сдача заданий в срок. Две недели после выдачи - 5 баллов, три недели после выдачи - 4 балла, от 3 до 4	зачет

						недель - 3 балла, от 4 до 5 недель - 2 балла, работа сдана позже чем через неделю - 1 балл; работа сдана позже чем 2 недели - 0 баллов. зачет	
7	7	Текущий контроль	Расчет материального баланса выплавки стали в ДСП	1	20	Задание выдается в первую неделю семестра. У каждого студента своя марка стали для расчета назначается преподавателем. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю готовые расчеты. В процессе проверки расчетов выявляется: соответствие расчета техническому заданию; правильность выполнения этапов расчета и невязка. Показатели оценивания: 1. Правильность расчетов: все верно 10 баллов за, за каждую ошибку в расчете минус 1 балл. 2. Оформление расчета, таблиц и рисунков. Все таблицы, рисунки и расчет выполнены в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 - 5 баллов, за каждую ошибку снимается по 0,5 баллов. 3. Сдача заданий в срок. Две недели после выдачи - 5 баллов, три недели после выдачи - 4 балла, от 3 до 4 недель - 3 балла, от 4 до 5 недель - 2 балла, работа сдана позже чем через неделю - 1 балл; работа сдана позже чем 2 недели - 0 баллов.	зачет
8	8	Текущий контроль	доклад	1	35	Количество слайдов более 10 – 2 балла, менее 10 – 1 балл. Длительность доклада: Доклад до 5 минут – 1 балл, 5-10 минут – 2 балла, 10 минут – 15 минут – 3 балла, 15 минут – 20 минут – 4 балла, более 20 минут – 1 балл. Доклад без чтения по листочку – 5 баллов На слайдах в презентации есть рисунки, таблицы и схемы – 3 балла. В презентации представлены цель, задачи, выводы – 3 балла. Своевременность сдачи презентации. Презентация сдана в срок – 3 балла. Презентация сдана с задержкой в одну неделю – 2 балла. Презентация сдана с задержкой в две недели – 1 балл. Презентация сдана с задержкой более двух недель – 0 баллов. Ответы на вопросы. Ответы на вопросы студентов– за каждый ответ по 2 балла, Правильный ответ на вопрос преподавателя – 5 баллов. Но не более 15 баллов.	экзамен
9	8	Текущий	тестирование	1	10	Тестирование состоит из 40 вопросов.	экзамен

		контроль				За каждые 4 правильных ответа начисляется 1 балл, за не правильные - 0 баллов.	
10	7	Текущий контроль	Кллоквиум	1	5	Производится выяснение уровня усвоения студентами знаний, овладения умениями и навыками в отдельной теме или раздела дисциплины.	зачет
11	8	Текущий контроль	Выступление с докладом на семинарском занятии	1	10	Студент самостоятельно выбирает любую из тем, заложенных в программе курса и подготавливает и осуществляет доклад на семинаре.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Студент получает вопросы от преподавателя и отвечает на них устно. Время беседы до 30 минут. В случае необходимости выяснения уровня знаний беседа может продолжиться ещё на 10 минут. Оценивание производится в соответствии с положением ЮУрГУ о балльно-рейтинговой системе. При получении 60% правильных ответов студент получает зачет.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Если сумма набранных баллов за мероприятия текущего контроля больше 60%, то выставляется удовлетворительно, если больше 75% - хорошо, больше 85% - отлично. Если баллов недостаточно проводится письменный экзамен.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК-3	Знает: Возможности использования современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта для оптимизации технологических процессов производства стали		+		+				+		++	+
ПК-3	Умеет: использовать цифровые модели процессов производства стали		+		+				+		++	+
ПК-3	Имеет практический опыт: применения современных		+		+				+		++	+

2. Производство стали в кислородных конвертерах: решение практиче-ских задач: учебное пособие / П.А. Гамов, С.В. Зырянов, С.П. Салихов – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 47 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Металлургия и электрометаллургия стали
2. Производство стали в кислородных конвертерах: решение практиче-ских задач: учебное пособие / П.А. Гамов, С.В. Зырянов, С.П. Салихов – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 47 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали [Текст] учебник для вузов по направлению 150400.68 - "Металлургия" В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000504476

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(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
Лабораторные занятия	115 (1)	Мультимедийная установка Программно-аппаратный комплекс дистанционного обучения студентов (интерактивный класс) на базе лаборатории высокотемпературных про-цессов.
Лабораторные занятия	117 (1)	электрические печи