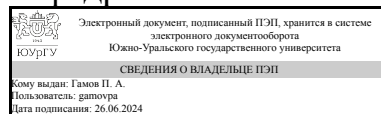


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



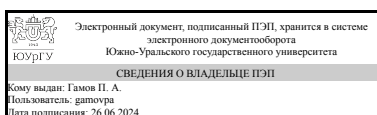
П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.02 Теория пирометаллургических процессов
для направления 22.04.02 Metallurgy
уровень Магистратура
магистерская программа Современные технологии в черной металлургии и литейном производстве
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии

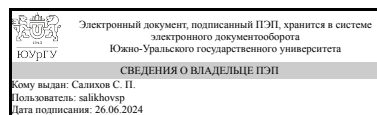
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

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



П. А. Гамов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



С. П. Салихов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель. Подготовка специалистов, глубоко понимающих пирометаллургические процессы, умеющих быстро осваивать новые технологии и развивать их. Задачи. Приобретение студентами фундаментальных теоретических знаний в области пирометаллургических процессов.

Краткое содержание дисциплины

Избранные разделы химической термодинамики. Жидкие металлы и шлаки. Расчеты химических реакций в сталеплавильных процессах. Зарождение, рост и удаление неметаллических включений в стали. Газы в сталеплавильных процессах. Металлургические процессы в вакууме.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен управлять современными технологическими процессами получения стали и анализировать и совершенствовать процессы производства стали	Знает: свойства жидких сплавов железа и теории шлаков Умеет: оценивать теоретические факторы влияющие на пирометаллургические процессы Имеет практический опыт: критического анализа теоретических данных пирометаллургических процессов
ПК-3 Способен оптимизировать процесс внепечной обработки стали и управлять современным процессом рафинирования стали	Знает: теорию процессов обезуглероживания, десульфурации раскисления и удаления газов из стали при внепечной обработке Умеет: оптимизировать процесс внепечной обработки стали и управлять современным процессом рафинирования стали Имеет практический опыт: проведения теоретических расчётов процессов рафинирования стали

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Ресурсо- и энергосбережение непрерывной разливки стали, Ресурсо- и энергосбережение внедоменных технологий получения железа, Применение цифровых технологий для ресурсо- и энергосбережения в черной металлургии, Физические основы ресурсо- и энергосбережения в черной металлургии, Ресурсо- и энергосбережение в черной металлургии

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч., 51,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	288	288
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	236,5	236,5
Самостоятельная подготовка к зачету	25,5	25,5
Подготовка к практическим занятиям	128	128
Подготовка докладов для выступления	20	20
Курсовая работа	63	63
Консультации и промежуточная аттестация	19,5	19,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Избранные разделы химической термодинамики	8	4	4	0
2	Жидкие металлы и шлаки	4	2	2	0
3	Расчеты химических реакций в сталеплавильных процессах	8	4	4	0
4	Зарождение, рост и удаление неметаллических включений в сталях	6	4	2	0
5	Газы в сталеплавильных процессах	4	2	2	0
6	Металлургические процессы в вакууме	2	0	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Законы термодинамики	2
2	1	Химические потенциалы. Расчеты равновесий химических реакций.	2

3	2	Строение жидких шлаков. Молекулярная теория шлака.	2
4	3	Расчет равновесия реакции на примере раскисления алюминием	2
5	3	Решение уравнений на компьютере	2
6	4	Теория зарождения неметаллических включений в стали	2
7	4	Удаление неметаллических включений в стали	2
8	5	Удаление водорода и азота из стали	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Законы термодинамики	2
2	1	Особенности жидкого состояния. Химические потенциалы компонентов жидкой стали.	2
3	2	Ионные теории жидких шлаков	2
4	3	Математические методы решения уравнений	2
5	3	Решение уравнений физико-химических задач сталеплавильных процессов на компьютере	2
6	4	Теория роста неметаллических включений в стали	2
7	5	Зарождение и рост пузырька СО в стали	2
8	6	Влияние давления на металлургические процессы	2

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
Самостоятельная подготовка к зачету	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. электрон. версия	1	25,5
Подготовка к практическим занятиям	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. электрон. версия	1	128
Подготовка докладов для выступления	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. -	1	20

	Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил. электрон		
Курсовая работа	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. электрон. версия	1	63

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
0	1	Текущий контроль	Курсовая работа	1	40	Все правильно и в срок 40 баллов Все правильно и с опозданием 30 баллов Незначительные ошибки и в срок - 30 баллов Незначительные ошибки и с опозданием - 20 баллов	экзамен
1	1	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
2	1	Текущий контроль	Активная работа на	1	30	Посещение каждой лекции - 1 балл за лекцию, компетентные вопросы	экзамен

			лекции			преподавателю - 1 балл за за каждый вопрос, ответ на вопрос преподавателя - 1 балл (но не больше 3 баллов), За все лекции не больше 30 баллов.	
3	1	Бонус	Научная работа	-	15	Если у студента к моменту экзамена у студента есть статья в БД Scopus - 15 баллов. Если у студента к моменту экзамена у студента есть статья ВАК - 10 баллов. Если у студента к моменту экзамена у студента есть доклад на конференции - 5 баллов. Максимальный балл не больше 15.	экзамен
4	1	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	Студент получает случайный билет с двумя вопросами. Подготавливает письменный ответ по билету. Время подготовки 30 минут. В случае необходимости устное обсуждение ответов. Правильный ответ на вопрос соответствует 20 баллам. Правильный ответ с небольшими ошибками соответствует 15 баллам. Правильный ответ с грубыми ошибками соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Студент получает случайный билет с двумя вопросами. Подготавливает письменный ответ по билету. Время подготовки 30 минут. В случае необходимости устное обсуждение ответов. Правильный ответ на вопрос соответствует 20 баллам. Правильный ответ с небольшими ошибками соответствует 15 баллам. Правильный ответ с грубыми ошибками соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		0	1	2	3	4
ПК-2	Знает: свойства жидких сплавов железа и теории шлаков	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: оценивать теоретические факторы влияющие на пирометаллургические процессы	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: критического анализа теоретических данных пирометаллургических процессов	+	+	+	+	+
ПК-3	Знает: теорию процессов обезуглероживания, десульфурации раскисления и удаления газов из стали при внепечной обработке	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: оптимизировать процесс внепечной обработки стали и управлять современным процессом рафинирования стали	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: проведения теоретических расчётов процессов	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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.

б) дополнительная литература:

1. Поволоцкий, Д. Я. Основы технологии производства стали: Плавка и внепечная обработка Учеб. пособие для вузов по специальности "Металлургия черных металлов" Д. Я. Поволоцкий. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 190, [1] с. ил. электрон. версия

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. • Айзатулов Р.С. Теоретические основы сталеплавильного производства. Учебное пособие. М. Изд-во МИСИС, 2002 г, 320 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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 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. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000504476&dtype=F&lang=ru
2	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Рощин, В. Е. Основы производства нанокристаллических и аморфных сталей [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пирометаллургические процессы и аппараты - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 166, [2] с. ил. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000437414&dtype=F&lang=ru

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)

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	115 (1)	персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. доска, проектор, компьютер, стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации
Лекции	115 (1)	персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. доска, проектор, компьютер, стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации
Экзамен	115 (1)	персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. доска, проектор, компьютер, стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации