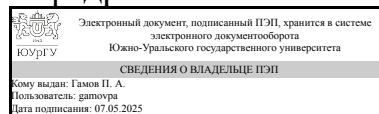


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



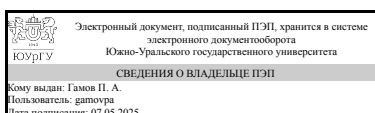
П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.03 Ресурсо- и энергосбережение в черной металлургии
для направления 22.04.02 Металлургия
уровень Магистратура
магистерская программа Современные технологии в черной металлургии и литейном производстве
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии

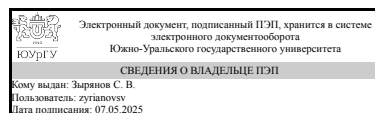
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

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



П. А. Гамов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



С. В. Зырянов

1. Цели и задачи дисциплины

Повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на предприятиях черной металлургии путем: - повышение уровня подготовки специалистов; - автоматизация производства; - создание и внедрение автоматических систем контроля и управления энергоэффективностью; - энергетическое обследование предприятия; - составление структуры энергопотребления по подразделениям; - выявление основных факторов, влияющих на потребление энергии; - определение потерь ТЭР; - оценка эффективности работы наиболее энергоемких установок; - улучшение системы учета и контроля расхода ТЭР на всех уровнях производства; - внедрение новых высокоэффективных энергосберегающих технологий.

Краткое содержание дисциплины

Качественное энергетическое обследование предприятия позволяющее получить достаточно полную информацию о возможном повышении эффективности использования ТЭР. Составление структуры энергопотребления по подразделениям; выявление основных факторов, влияющих на потребление энергии; определение потерь ТЭР; оценка эффективности работы наиболее энергоемких установок. Обеспечение руководства компании объективной информацией по фактическому использованию энергии. Разработка программы энергосбережения. Повышение уровня утилизации вторичных энергоресурсов. Поиск существующих эффективных технологий, возможных к применению. Создание систем контроля и учета расхода энергоресурсов и потерь энергии. Внедрение новых высокоэффективных энергосберегающих технологий учитывающих современные экологические требования.

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: конструкцию, оборудование и технологию выплавки полупродукта Умеет: управлять процессом выплавки полупродукта Имеет практический опыт: расчетов тепловых и материальных балансов плавки полупродукта
ПК-3 Способен оптимизировать процесс внепечной обработки стали и управлять современным процессом рафинирования стали	Знает: конструкцию, оборудование и технологию внепечной обработки стали Умеет: управлять процессом внепечной обработки стали Имеет практический опыт: расчетов тепловых и материальных балансов внепечной обработки стали

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

Теория пирометаллургических процессов	Ресурсо- и энергосбережение внедоманных технологий получения железа, Ресурсо- и энергосбережение непрерывной разливки стали, Физические основы ресурсо- и энергосбережения в черной металлургии
---------------------------------------	---

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

Дисциплина	Требования
Теория пирометаллургических процессов	Знает: свойства жидких сплавов железа и теории шлаков, теорию процессов обезуглероживания, десульфурации раскисления и удаления газов из стали при внепечной обработке Умеет: оценивать теоретические факторы влияющие на пирометаллургические процессы, оптимизировать процесс внепечной обработки стали и управлять современным процессом рафинирования стали Имеет практический опыт: критического анализа теоретических данных пирометаллургических процессов, проведения теоретических расчётов процессов рафинирования стали

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч., 50,75 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
Общая трудоёмкость дисциплины	288	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	16	16
Лекции (Л)	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	237,25	119,75	117,5
Подготовка к зачету	9,75	9.75	0
Подготовка рефератов и докладов по теме: "Основные направления ресурсо- и энергосбережения в черной металлургии".	110	110	0
Подготовка к экзамену	17,5	0	17.5
Удельные расходы электроэнергии на основные виды продукции черной металлургии: анализ затрат по переделам, методы контроля и снижения затрат. Повышение уровня использования вторичных ресурсов. Внедрение новых высокоэффективных энергосберегающих	100	0	100

технологий			
Консультации и промежуточная аттестация	18,75	8,25	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	Оценка энергоэффективности предприятия.	16	0	16	0
2	Повышение уровня утилизации вторичных энергоресурсов предприятия.	4	0	4	0
3	Поиск существующих эффективных технологий, возможных к применению на предприятии.	4	0	4	0
4	Создание систем контроля и учета расхода энергоресурсов и потерь энергии.	4	0	4	0
5	Внедрение новых высокоэффективных энергосберегающих технологий.	4	0	4	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Энергетическое обследование предприятия для получения полной информации об использовании ТЭР.	4
2	1	Составление структуры энергопотребления по подразделениям; выявление основных факторов, влияющих на потребление энергии; определение потерь ТЭР; оценка эффективности работы наиболее энергоемких установок.	6
3	1	Разработка программы энергосбережения.	6
4	2	Оценка использования вторичных ресурсов внутри предприятия и их экспорт за пределы предприятия.	2
5	2	Выявление возможностей вторичного использования ресурсов и их использование на предприятии. Снижение потерь тепла и материальных ресурсов.	2
6	3	Поиск существующих эффективных технологий энергосбережения, более эффективных схем производства. Оценка возможности их применения и связь с предшествующими и последующими стадиями производства.	4
7	4	Создание систем контроля и учета расхода энергоресурсов и потерь энергии. Внедрение автоматических систем контроля и управления энергоэффективностью	4
8	5	Обеспечение руководства компании объективной информацией по фактическому использованию энергии на предприятии. Поиск новых решений по экономии энергоресурсов. Внедрение новых высокоэффективных энергосберегающих технологий.	4

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 зачету	1. 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.	2	9,75
Подготовка рефератов и докладов по теме: "Основные направления ресурсо- и энергосбережения в черной металлургии".	1. 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. 2. Сборник докладов международной научно-практической конференции «Творческое наследие В. Е. Грум-Гржимайло: история, современное состояние, будущее», Екатеринбург : УрФУ, 2014. — Ч. 1. — С. 205-212.	2	110
Подготовка к экзамену	1. 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.	3	17,5
Удельные расходы электроэнергии на основные виды продукции черной металлургии: анализ затрат по переделам, методы контроля и снижения затрат. Повышение уровня использования вторичных ресурсов. Внедрение новых высокоэффективных энергосберегающих технологий	1. 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. 2. «Межрегиональная Энергосберегающая Компания», https://mec-energo.ru/ . Энергоаудит. 3. Научно-технический портал о металлургии, горной промышленности, машиностроении, обработке металлов, энергетике. https://metallolome.ru/ Основные направления энергосбережения в черной металлургии. 4. Портал о переработке вторсырья. https://pererabotka.pro/ Ресурсо-и энергосбережение в металлургии. 5. Токовой, О. К. Экология для инженеров [Текст] учеб. пособие для вузов по	3	100

	направлению "Металлургия" О. К. Токовой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 229, [1] с. ил. 1 отд. л.		
--	--	--	--

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	2	Текущий контроль	Реферат	1	10	Соответствие структуры и текста реферата требованиям методических указаний. Полностью соответствует – 3 баллов. За каждую ошибку минус 0,5 баллов. Актуальность. Четко сформулирована – 2 балла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов Цель реферата сформулирована. Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов Показаны задачи, вытекающие из цели. Показаны две и более задачи – 1 балла. Показана одна задача – 1 балл. Задачи отсутствуют – 0 баллов Сделаны развернутые выводы. Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. Библиографический список. Указанные в тексте ссылки на литературу включают современные зарубежные и российские статьи в научных журналах – 1 балл, нет современных источников минус 1 балл, нет научных журналов минус 1 балл, – 1 балл, нет зарубежной литературы минус 1 балл, нет ссылок – 0 баллов. Своевременность сдачи реферата Реферат сдан в срок – 1 балла. Реферат сдан с задержкой в одну неделю – 1 балла. Реферат сдан с задержкой в две недели – 0 баллов. Реферат сдан с задержкой более двух недель – 0 баллов.	зачет
2	2	Текущий	Презентация	1	10	Количество слайдов более 10 – 1 балл,	зачет

		контроль	реферата, доклад и защита			менее 10 – 0 баллов. Длительность доклада: Доклад до 5 минут – 0 баллов, 5-10 минут – 1 балл, 10 минут – 15 минут – 2 балла, более 15 минут – 1 балл. Доклад без чтения по листочку – 2 балла На слайдах в презентации есть рисунки, таблицы и схемы – 1 балл. В презентации представлены цель, задачи, выводы – 1 балл. Своевременность сдачи презентации. Презентация сдана в срок – 1 балл. Презентация сдана с задержкой в одну неделю – 0 баллов. 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 1 балла, Правильный ответ на вопрос преподавателя – 1 баллов. Но не более 3 баллов.	
3	2	Текущий контроль	активная работа на занятиях	1	30	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 15 баллов, за все лекции не больше 15 баллов.	зачет
4	3	Текущий контроль	активная работа на занятиях	1	30	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 15 баллов, за все лекции не больше 15 баллов.	экзамен
5	3	Текущий контроль	Реферат	1	20	Соответствие структуры и текста реферата требованиям методических указаний. Полностью соответствует – 5 баллов. За каждую ошибку минус 0,5 баллов. Актуальность. Четко сформулирована – 2 балла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов Цель реферата сформулирована. Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов Показаны задачи, вытекающие из цели. Показаны две и более задачи – 2 балла. Показана одна задача – 1 балл. Задачи отсутствуют – 0 баллов Сделаны развернутые выводы. Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют	экзамен

						– 0 баллов. Библиографический список. Указанные в тексте ссылки на литературу включают современные зарубежные и российские статьи в научных журналах – 5 баллов, нет современных источников минус 1 балл, нет научных журналов минус 1 балл, – 1 балл, нет зарубежной литературы минус 1 балл, нет ссылок – 0 баллов. Своевременность сдачи реферата Реферат сдан в срок – 3 балла. Реферат сдан с задержкой в одну неделю – 2 балла. Реферат сдан с задержкой в две недели – 1 балл. Реферат сдан с задержкой более двух недель – 0 баллов.	
6	3	Текущий контроль	Презентация реферата, доклад и защита	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
7	2	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
8	3	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	экзамен

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. 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
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
Практические занятия и семинары	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
Зачет	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