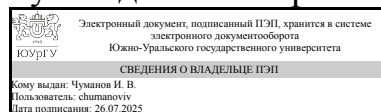


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



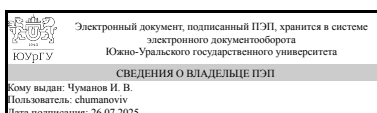
И. В. Чуманов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.01.01 Metallurgy of black metals
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техника и технологии производства материалов

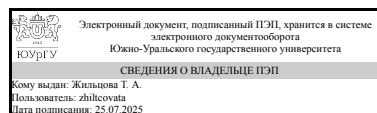
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



И. В. Чуманов

Разработчик программы,
старший преподаватель



Т. А. Жильцова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Металлургия черных металлов» является ознакомление студентов с основными видами металлургических технологий, их назначением и значимостью в производственном процессе. Задачами изучения дисциплины являются научить студента: – рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки чёрных металлов; – выбирать рациональные способы производства и обработки черных металлов, рассчитывать материальные балансы технологических процессов их производства; – прогнозировать на основе информационного поиска конкурентоспособность материала и технологии; – принимать технологические решения, позволяющие использовать безотходные и ресурсосберегающие технологии в металлургии.

Краткое содержание дисциплины

Излагаются теоретические основы и технология процессов, протекающих при добычи, обогащении, окисковании железорудных материалов, производстве чугуна и стали.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: Законы электротехники и электрические цепи. Электрооборудование и приборы, их применение. Анализ и обобщение исторических сведений. Физическая трактовка природных и промышленных процессов. Основные представления о мире и роли человека. Классификация распределений случайных величин. Умеет: Применять знания электрических цепей и оборудования. Правильно подбирать электрооборудование и приборы. Анализировать исторические события и выражать свою позицию. Объяснять природную основу явлений и производств. Формулировать философские позиции и аргументы. Распознавать данные и строить графики вариаций. Имеет практический опыт: Методы исследований в электротехнике. Работа с историческими источниками и создание научных текстов. Использование физической терминологии. Поиск научной информации и решение задач системно. Обработка экспериментальных данных.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.11 Основы плавления и затвердевания металлов, 1.Ф.13.М4.01 Цифровое моделирование механизмов, 1.О.07 Физика, 1.Ф.01.04 Технологии обработки металлов давлением, 1.О.01 История России	1.Ф.07 Тепломассообмен в материалах и процессах, 1.Ф.08 Методы анализа и обработки экспериментальных данных, 1.Ф.01.05 Основы термической обработки металлов, 1.Ф.02 Metallургия и электрометаллургия стали, 1.Ф.01.02 Metallургия цветных металлов, 1.Ф.05 Производство отливок из сплавов цветных металлов

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.01.04 Технологии обработки металлов давлением	Знает: Законы электротехники и электрические цепи. Электрооборудование и приборы, их применение. Анализ и обобщение исторических сведений. Физическая трактовка природных и промышленных процессов. Основные представления о мире и роли человека. Классификация распределений случайных величин. Умеет: Применять знания электрических цепей и оборудования. Правильно подбирать электрооборудование и приборы. Анализировать исторические события и выражать свою позицию. Объяснять природную основу явлений и производств. Формулировать философские позиции и аргументы. Распознавать данные и строить графики вариаций. Имеет практический опыт: Методы исследований в электротехнике. Работа с историческими источниками и создание научных текстов. Использование физической терминологии. Поиск научной информации и решение задач системно. Обработка экспериментальных данных.
1.О.07 Физика	Знает: методы решения задач математики и геометрии, свойства веществ и материалов, правила черчения и конструкторскими стандартами. Разбирается в законах физики и механики, методах расчета движений и нагрузок, принципах гидравлики и теплообмена. Знает технологию производства и обработки металлов, основы коррозии и способы защиты материалов, умеет оценивать качество изделий и проводить необходимую термообработку., Законы электротехники и электрические цепи. Электрооборудование и приборы, их применение. Анализ и обобщение исторических сведений. Физическая трактовка природных и

	промышленных процессов. Основные представления о мире и роли человека. Классификация распределений случайных величин. Умеет: Решать задачи по математике и геометрии. Работать с чертежами и моделями. Анализировать данные и находить нужные сведения. Применять математику и физику в практике. Проводить эксперименты и рассчитывать физические величины. Моделировать механические процессы. Объяснять металлургические процессы. Определять потери и нагрузки в системах. Оценивать качество материалов и готовой продукции. Выбирать режимы обработки металлов и предотвращать дефекты., Применять знания электрических цепей и оборудования. Правильно подбирать электрооборудование и приборы. Анализировать исторические события и выражать свою позицию. Объяснять природную основу явлений и производств. Формулировать философские позиции и аргументы. Распознавать данные и строить графики вариаций. Имеет практический опыт: решения математических и инженерных задач, проведения экспериментов, обработки научной информации, работы с чертежами, проектирования, расчета конструкций, металлургического производства, контроля качества и термической обработки материалов.я, Методы исследований в электротехнике. Работа с историческими источниками и создание научных текстов. Использование физической терминологии. Поиск научной информации и решение задач системно. Обработка экспериментальных данных.
1.Ф.13.М4.01 Цифровое моделирование механизмов	Знает: Законы электротехники и электрические цепи. Электрооборудование и приборы, их применение. Анализ и обобщение исторических сведений. Физическая трактовка природных и промышленных процессов. Основные представления о мире и роли человека. Классификация распределений случайных величин. Умеет: Применять знания электрических цепей и оборудования. Правильно подбирать электрооборудование и приборы. Анализировать исторические события и выражать свою позицию. Объяснять природную основу явлений и производств. Формулировать философские позиции и аргументы. Распознавать данные и строить графики вариаций. Имеет практический опыт: Методы исследований в электротехнике. Работа с историческими источниками и создание научных текстов. Использование физической терминологии. Поиск научной информации и решение задач системно. Обработка

	экспериментальных данных.
1.О.01 История России	Знает: Знание политических процессов, особенностей российского госустройства и роли страны на мировой арене. Понимание целостности исторического процесса, социальных изменений разных культур России, места страны в современном мире. Освоение категорий, направлений и методов философии, законов диалектики, этико-философского анализа культуры и общества, проблем взаимоотношений духа и тела, биологического и социального аспектов личности., Законы электротехники и электрические цепи. Электрооборудование и приборы, их применение. Анализ и обобщение исторических сведений. Физическая трактовка природных и промышленных процессов. Основные представления о мире и роли человека. Классификация распределений случайных величин. Умеет: Применять аналитические подходы для понимания политики и исторических процессов в России, различать формы политического устройства мира, избегать предрассудков относительно российской истории и культуры. Использовать адекватные методы восприятия культурных различий в социальном, этическом и философском аспектах, уважительно взаимодействовать с людьми разных национальностей и мировоззрений, соблюдая этику и международные нормы., Применять знания электрических цепей и оборудования. Правильно подбирать электрооборудование и приборы. Анализировать исторические события и выражать свою позицию. Объяснять природную основу явлений и производств. Формулировать философские позиции и аргументы. Распознавать данные и строить графики вариаций. Имеет практический опыт: Владеть навыками систематизации политической специфики развития России, умения чётко выражать свою позицию и взгляды, осознавать принадлежность к российскому обществу, культуре и вероисповеданию. Уметь эффективно общаться в условиях культурного многообразия, соблюдать этические нормы, анализировать философские тексты, участвовать в дискуссиях и защищать собственные убеждения., Методы исследований в электротехнике. Работа с историческими источниками и создание научных текстов. Использование физической терминологии. Поиск научной информации и решение задач системно. Обработка экспериментальных данных.
1.Ф.11 Основы плавления и затвердевания металлов	Знает: Законы электротехники и электрические цепи. Электрооборудование и приборы, их

	применение. Анализ и обобщение исторических сведений. Физическая трактовка природных и промышленных процессов. Основные представления о мире и роли человека. Классификация распределений случайных величин. Умеет: Применять знания электрических цепей и оборудования. Правильно подбирать электрооборудование и приборы. Анализировать исторические события и выражать свою позицию. Объяснять природную основу явлений и производств. Формулировать философские позиции и аргументы. Распознавать данные и строить графики вариаций. Имеет практический опыт: Методы исследований в электротехнике. Работа с историческими источниками и создание научных текстов. Использование физической терминологии. Поиск научной информации и решение задач системно. Обработка экспериментальных данных.
--	--

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
		5
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)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Электросталеплавильное производство: Электродуговая плавка в интерактивной форме методом «электронных симуляций»	10	10
Мартеновское производство: Мартеновская плавка в интерактивной форме методом «электронных симуляций»	15	15
Конверторное производство: Конверторная плавка в интерактивной форме методом «электронных симуляций»	15	15
Доменное производство: Устройство доменной печи. Движение шихтовых материалов и газов. Определение оптимальной рудной нагрузки и её регулирование и др.	11,5	11.5
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	Основные понятия. Роль основных металлургических производств в современном мире.	4	4	0	0
2	Сырые материалы металлургии черных металлов и их подготовка	8	4	0	4
3	Доменное производство	10	6	0	4
4	Мартеновское производство	10	6	0	4
5	Конверторное производство	6	6	0	0
6	Электросталеплавильное производство	10	6	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Основные понятия. Роль основных металлургических производств в современном мире.	4
2	2	Сырые материалы и их подготовка	4
3	3	Доменная печь: устройство и принцип работы	2
4	3	Ход доменной плавки	2
5	3	Процессы в доменной печи	2
6	4	Конструкция и работа мартеновской печи	2
7	4	Плавка в мартеновской печи	2
8	4	Внепечная обработка стали и разливка.	2
9	5	Разновидности конверторных процессов. Оборудование и технологические особенности конвертерных процессов с воздушным дутьем. Конструкции конвертеров и фурм.	4
10	5	Проблемы и пути развития конвертерной плавки.	2
11	6	Электрометаллургия стали и ферросплавов. 2.4.1. Устройство и общие характеристики выплавки стали в электрических печах.	4
12	6	Особенности технологии выплавки электростали различных марок стали	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Ознакомление с образцами материалов и продуктов черной металлургии	4
2	3	Расчет шихты для выплавки передельного чугуна	4
3	4	Изучение конструкции и принципа действия мартеновской печи	4
4	6	Исследование динамики затвердевания стального слитка	2
5	6	Изучение усадочных процессов при кристаллизации стали в изложницах	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС

Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Электросталеплавильное производство: Электродуговая плавка в интерактивной форме методом «электронных симуляций»	Кудрин, В. А. Теория и технология производства стали [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Металлургия черн. металлов" направления подгот. дипломир. специалистов "Металлургия" / В. А. Кудрин. - М. : Мир : АСТ, 2003. - 527 с.	5	10
Мартеновское производство: Мартеновская плавка в интерактивной форме методом «электронных симуляций»	Кудрин, В. А. Теория и технология производства стали [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Металлургия черн. металлов" направления подгот. дипломир. специалистов "Металлургия" / В. А. Кудрин. - М. : Мир : АСТ, 2003. - 527 с.	5	15
Конверторное производство: Конверторная плавка в интерактивной форме методом «электронных симуляций»	Кудрин, В. А. Теория и технология производства стали [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Металлургия черн. металлов" направления подгот. дипломир. специалистов "Металлургия" / В. А. Кудрин. - М. : Мир : АСТ, 2003. - 527 с.	5	15
Доменное производство: Устройство доменной печи. Движение шихтовых материалов и газов. Определение оптимальной рудной нагрузки и её регулирование и др.	Кудрин, В. А. Теория и технология производства стали [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Металлургия черн. металлов" направления подгот. дипломир. специалистов "Металлургия" / В. А. Кудрин. - М. : Мир : АСТ, 2003. - 527 с.	5	11,5

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	5	Промежуточная аттестация	Вопросы к курсу	-	5	отлично: 80-100 % правильных ответов хорошо: 70-79 % правильных ответов удовлетворительно: 55-69 % правильных ответов неудовлетворительно: менее 55 % правильных ответов	экзамен
2	5	Текущий контроль	вопросы к лекциям	1	5	отлично: 80-100 % правильных ответов хорошо: 70-79 % правильных ответов удовлетворительно: 55-69 % правильных	экзамен

						ответов неудовлетворительно: менее 55 % правильных ответов	
3	5	Текущий контроль	лабораторные работы	1	5	отлично: 80-100 % правильных ответов хорошо: 70-79 % правильных ответов удовлетворительно: 55-69 % правильных ответов неудовлетворительно: менее 55 % правильных ответов	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	опрос и оценка	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
УК-1	Знает: Законы электротехники и электрические цепи. Электрооборудование и приборы, их применение. Анализ и обобщение исторических сведений. Физическая трактовка природных и промышленных процессов. Основные представления о мире и роли человека. Классификация распределений случайных величин.	+	+	+
УК-1	Умеет: Применять знания электрических цепей и оборудования. Правильно подбирать электрооборудование и приборы. Анализировать исторические события и выражать свою позицию. Объяснять природную основу явлений и производств. Формулировать философские позиции и аргументы. Распознавать данные и строить графики вариаций.	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: Методы исследований в электротехнике. Работа с историческими источниками и создание научных текстов. Использование физической терминологии. Поиск научной информации и решение задач системно. Обработка экспериментальных данных.	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Дюдкин, Д. А. Производство стали [Текст]. Т. 3. Внепечная металлургия стали / Д. А. Дюдкин, В. В. Кисилenko. - М. : Теплотехник, 2010. - 543 с. : ил.
2. Кудрин, В. А. Металлургия стали [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Металлургия черн. металлов" / В. А. Кудрин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Металлургия, 1989. - 560 с. : ил.
3. Осминин, К. А. Внепечная обработка мартеновской стали [Текст] : учеб. пособие / К. А. Осминин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общая металлургия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 18 с. : ил.
4. Поволоцкий, Д. Я. Электрометаллургия стали и ферросплавов [Текст] : учеб. для вузов по направлению "Металлургия" и специальности

"Металлургия черных металлов" / Д. Я. Поволоцкий, В. Е. Рошин, Н. В. Мальков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Metallurgy, 1995. - 592 с. : ил.

5. Рябов, А. В. Современные способы выплавки стали в дуговых печах [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности "Металлургия черных металлов" / А. В. Рябов, И. В. Чуманов, М. В. Шишимиров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2007. - 188 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Бигеев, А. М. Металлургия стали : теория и технология плавки стали [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Металлургия черных металлов" / А. М. Бигеев, В. А. Бигеев. - 3-е изд., перераб. и доп. - Магнитогорск : МГТУ, 2000. - 543 с. : ил.

2. Коротич, В. И. Металлургия черных металлов [Текст] : учеб. для металлург. специальностей вузов / В. И. Коротич, С. Г. Братчиков. - М. : Metallurgy, 1987. - 239 с. : ил.

3. Электрометаллургия стали и ферросплавов [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Металлургия черных металлов" / Д. Я. Поволоцкий, В. Е. Рошин, М. А. Рысс и др. ; под ред. Д. Я. Поволоцкого. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Metallurgy, 1984. - 568 с. : ил.

4. Физико-химические расчеты электросталеплавильных процессов [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности "Металлургия черн. металлов" / В. А. Григорян и др. - М. : Metallurgy, 1989. - 287 с.

5. Аникеев, А. Н. Основы теории и технологии разливки стали и сплавов [Текст] : учеб. пособие для направления 22.03.02 «Металлургия» / А. Н. Аникеев, Е. А. Трофимов, Д. А. Пятыгин ; под ред. И. В. Чуманова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общая металлургия ; ЮУрГУ. – Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2015. – 46 с. : ил.

6. Гасик, М. И. Теория и технология производства ферросплавов [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Металлургия черных металлов" / М. И. Гасик, Н. П. Лякишев, Б. И. Емелин. - М. : Metallurgy, 1988. - 784 с.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. расчеты по металлургическим процессам
2. Металлургические процессы

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	ЭБС издательства	Бигеев, В. А. Металлургические технологии в высокопроизводительном электросталеплавильном цехе :

	Лань	учебное пособие / В. А. Бигеев, А. М. Столяров, А. Х. Валиахметов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-9729-0493-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/148361
--	------	--

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	105 (2)	основное оборудование, необходимое для проведения занятий
Самостоятельная работа студента	401 (2)	Системный блок Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb – 2 шт.; Компьютер в составе: системный блок Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb – 8 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 765 MB – 9 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 797 MB – 1 шт.; Экран настенный Proecta – 1 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт.; Windows (43807***, 41902***) Firefox 43 (Бесплатное) Lira SAPR 2014 Espri 2013 Monomakh-SAPR 2013 Sapfir 2014 NOD 4 MS Office (46020***) Windjview 2.1 (бесплатное) 7-zip 15.2 (бесплатное) Adobe reader 11 (бесплатное) Gimp 2.8.16 (бесплатное) Inkscape 0.91 (бесплатное) Unreal Commander (бесплатное) Visual Studio 2008 MathCAD 14 (Заказ № 2558410 от 21.10.2009) 1С Предприятие 8.3 учебная версия Консультант + (Договор №145-17 от 5.05.2017)
Лабораторные занятия	105 (2)	основное оборудование, необходимое для проведения занятий
Экзамен	105 (2)	основное оборудование, необходимое для проведения занятий