ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Виноградов К. М.
Пользователь: vinogradovkm
Дата подписания: 06.06.2023

К. М. Виноградов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.04 Металлургия ферросплавов
для направления 22.03.02 Металлургия
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Системный инжиниринг металлургических технологий
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

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

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Виноградов К. М.
Пользователь: vinogradovkm
Дата подписания: 06.06.2023

К. М. Виноградов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Баяндина Т. В.
Пользователь: baiandinatv
Дата подписания: 06.06.2023

Т. В. Баяндина

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: подготовка выпускников к практической деятельности в области производства ферросплавов. Задачи: -изучение теории процессов производства ферросплавов; -изучение технологии основных видов ферросплавов; -изучение оборудования для производства ферросплавов.

Краткое содержание дисциплины

Назначение и классификация ферросплавов. Шихтовые материалы для производства ферросплавов: требования, подготовка к плавке, подача на печи. Теоретические основы процессов получения ферросплавов.Т ермодинамика и механизм протекания процессов. Технологии основных сплавов. Контроль производства и качества продукции. Защита окружающей среды при производстве ферросплавов.

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: основные законы термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы и их значимость для процессов производства ферросплавов Умеет: использовать основные законы термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для оценки и регулирования процессов производства ферросплавов Имеет практический опыт: анализа физико-химических особенностей процесса восстановления металлов из шихтовых материалов
ПК-3 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий внепечной обработки стали	Знает: основные свойства, характеристики и особенности применяемых для раскисления и легирования ферросплавов Умеет: рассчитывать состав шихты для различных групп и марок ферросплавов, составлять материальный и тепловой балансы, корректировать технологический процесс плавки и разливки, находить и ликвидировать нарушения нормального хода процесса, применять математический анализ и ЭВМ при анализе производственных и экспериментальных данных, находить взаимосвязь технологических параметров с экономическими показателями производства. Имеет практический опыт: расчета состава шихты для различных групп и марок ферросплавов, составления материальных и тепловых балансов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электротермия в металлургии, Введение в направление подготовки, Технология и оборудование сварочного производства, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр), Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)	Металлургия и электрометаллургия стали, Производственная практика (преддипломная) (10 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Введение в направление подготовки	Знает: последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач Умеет: анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений
Технология и оборудование сварочного производства	Знает: Средства механизации и автоматизации сварочных и сопутствующих вспомогательных операций, Технологические особенности производства узлов и конструкций в машиностроении, классификации и маркировку материалов и оборудования, основы обеспечения технологических процессов Умеет: Контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий, Выбирать оптимальные способы сварки для конкретных условий изготовления сварных металлоконструкций, применять на практике выбор технологии для практической деятельности при изготовлении сварных конструкций. Имеет практический опыт: Рассчитать и оценить свариваемость металла или сплава, прогнозировать возможность появления дефектов в сварном соединении., Навыками работы с нормативно-технической и справочной документацией.
Электротермия в металлургии	Знает: роль электротермических процессов при внепечной обработке, роль электротермических процессов В ДСП, основные технологические процессы производства металлов методами электротермии Умеет: использовать фундаментальные общеинженерные знания, понимать и влиять на электротермические характеристики ДСП, использовать физико-

	математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности Имеет практический опыт: управления технологическими процессами на АКП, управления технологическими процессами на ДСП, расчета электротермических процессов
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)	Знает: технологический процесс металлургического предприятия, основное оборудование металлургических предприятий , современные возможности проблемы применения ИИ в металлургических процессах, реальный технологический процесс и его связь с теоретическими знаниями Умеет: работать в коллективе металлургического предприятия, оценивать ИИ как инструмент для улучшения технологического процесса, планировать и интерпретировать результаты влияния на реальный технологический процесс Имеет практический опыт: работы в цехе металлургического предприятия, проектно-технологической оценки технологий и оборудования металлургических предприятий , использования современных программ в металлургических процессах, применения теоретических знаний на практике
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: основные принципы работы металлургических предприятий, социальную значимость своей будущей профессии, способы самоорганизации и методы самообразования, структуру металлургических предприятий, основное оборудование для разливки стали Умеет: проводить сбор информации по технологическим процессам, осознавать социальную значимость своей будущей профессии, самоорганизовываться и самообразовываться, определять задачи охватывающие различные инженерные дисциплины, 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 5 з.е., 180 ч., 32,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра

		8
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
Аудиторные занятия:	20	20
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	147,5	147,5
Выполнение контрольных работ	100	100
Подготовка к экзамену	47,5	47.5
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5
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	2	2	0	0
2	Производство ферросплавов в электропечах	10	6	4	0
3	Внепечное производство ферросплавов. Доменный и электролитический способы производства ферросплавов	6	2	4	0
4	Защита окружающей среды при производстве ферросплавов. Контроль производства и качества продукции при производстве ферросплавов	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Назначение ферросплавов, их классификация и способы производства	2
2	2	Типы и конструкции печей для производства ферросплавов. Электроды для электрических печей - виды, характеристики, получение. Подготовка шихты к плавке. Производство ферросилиция.	2
3	2	Производство сплавов марганца. Классификация сплавов марганца. Сортамент марганцевых ферросплавов. Руды марганца - их виды и требования к ним. Особенности переработки руд различных типов. Выплавка углеродистого ферромарганца. Выплавка ферросиликимарганца (МнС)	2
4	2	Выплавка сплавов хрома. Выплавка ферросиликохрома (ФХС). Производство силикокальция и лигатур на его основе.	2
5	3	Внепечные способы производства ферросплавов. Условия проведения процессов вне печи. Комбинированные способы выплавки. Выплавка металлического хрома, ферромолибдена, ферровольфрама, ферротитана. Доменный способ производства ферросплавов. Его особенности, сортамент выплавляемых сплавов. Электролитический способ производства ферросплавов. Его особенности, сортамент выплавляемых сплавов.	2
6	4	Загрязняющие вещества, образующиеся при производстве ферросплавов. Способы защиты окружающей среды при производстве ферросплавов. Загрязняющие вещества, образующиеся при производстве ферросплавов. Способы защиты окружающей среды при производстве ферросплавов	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	2	Расчет материального баланса выплавки ферросилиция	4
2-4	3	Расчет теплового баланса внепечной плавки	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
Выполнение контрольных работ	ПЭУМЛ: п.5. п.4: Глава 1, с.12-22, Глава 23, с. 327-350, Глава 24, с. 350-361, Глава 3, с.38-53, Глава 4, с.53-89, Глава 5, с.89-121, Глава 10, с 181-195. п.3: Часть 1, с.17-22, Часть 10, с. 532-558, Часть 11, с .538- 612.	8	100
Подготовка к экзамену	ПЭУМЛ: п.4: Глава 1, с.12-22, Глава 23, с. 327-350, Глава 24, с. 350-361, Глава 3, с.38-53, Глава 4, с.53-89, Глава 5, с.89-121, Глава 10, с 181-195. п.3: Часть 1, с.17-22, Часть 10, с. 532-558, Часть 11, с .538- 612.	8	47,5

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Контрольная работа № 1	0,2	5	5 - Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения. 4 - Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. 3- Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет	экзамен

						существенных ошибок, допущено не более двух незначительных ошибок. 2- Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ. Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно. 1 - решение неверное 0 - Решение отсутствует	
2	8	Текущий контроль	Контрольная работа № 2	0,2	5	5 - Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения. 4 - Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. 3- Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, допущено не более двух незначительных ошибок. 2- Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ. Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно. 1 - решение неверное 0 - Решение отсутствует	экзамен
3	8	Текущий контроль	Контрольная работа № 3	0,1	5	5 - Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения. 4 - Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. 3- Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, допущено не более двух незначительных ошибок. 2- Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ. Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно. 1 - решение неверное 0 - Решение отсутствует	экзамен
4	8	Текущий контроль	Контрольная работа № 3	0,25	5	5 - Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок. Получен правильный ответ. Ясно описан	экзамен

						способ решения. 4 - Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. 3- Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, допущено не более двух незначительных ошибок. 2- Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ. Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно. 1 - решение неверное 0 - Решение отсутствует	
5	8	Текущий контроль	Контрольная работа № 4	0,25	5	5 - Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения. 4 - Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. 3- Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, допущено не более двух незначительных ошибок. 2- Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ. Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно. 1 - решение неверное 0 - Решение отсутствует	экзамен
6	8	Проме-жуточная аттестация	письменная работа	-	5	5 - Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения. 4 - Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. 3- Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, допущено не более двух незначительных ошибок. 2- Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует	экзамен

						окончательный численный ответ. Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно. 1 - решение неверное 0 - Решение отсутствует	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 № 179).	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
ПК-1	Знает: основные законы термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы и их значимость для процессов производства ферросплавов			+	+	+	+
ПК-1	Умеет: использовать основные законы термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для оценки и регулирования процессов производства ферросплавов				+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: анализа физико-химических особенностей процесса восстановления металлов из шихтовых материалов			+	+	+	+
ПК-3	Знает: основные свойства, характеристики и особенности применяемых для раскисления и легирования ферросплавов	+	+	+			+
ПК-3	Умеет: рассчитывать состав шихты для различных групп и марок ферросплавов, составлять материальный и тепловой балансы, корректировать технологический процесс плавки и разливки, находить и ликвидировать нарушения нормального хода процесса, применять математический анализ и ЭВМ при анализе производственных и экспериментальных данных, находить взаимосвязь технологических параметров с экономическими показателями производства.	+	+				
ПК-3	Имеет практический опыт: расчета состава шихты для различных групп и марок ферросплавов, составления материальных и тепловых балансов	+	+		+	+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Дрозин, А.Д. Программы расчета на ЭВМ шихты для производства ферросплавов : Учеб. пособие / ЧГТУ, Каф. металлургии стали. - Челябинск, 1992. - 56 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Дрозин, А.Д. Программы расчета на ЭВМ шихты для производства ферросплавов : Учеб. пособие / ЧГТУ, Каф. металлургии стали. - Челябинск, 1992. - 56 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лякишев, Н. П. Металлургия ферросплавов : учебное пособие / Н. П. Лякишев, М. И. Гасик, В. Я. Дашевский. — Москва : МИСИС, [б. г.]. — Часть 1 : Металлургия сплавов кремния, марганца и хрома — 2006. — 117 с. https://e.lanbook.com/book/1842
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дашевский, В. Я. Современные методы и оборудование металлургии и материаловедения: производство марганцевых ферросплавов. Методика расчета компонентов шихты при выплавке марганцевых ферросплавов : учебное пособие / В. Я. Дашевский, Л. А. Полулях. — Москва : МИСИС, 2015. — 89 с. https://e.lanbook.com/book/116848
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Основы металлургического производства : учебник / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.] ; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : 2020. - 616 с. https://e.lanbook.com/book/129223
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дашевский, В. Я. Ферросплавы : теория и технология : учебное пособие / В. Я. Дашевский. — Москва : МИСИС, 2014. — 362 с. https://e.lanbook.com/book/117114
5	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Производство стали. Решение практических задач [Текст] : учеб. пособие / А. В. Рощин, Д. Я. Поволоцкий, В. П. Грибанов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пирометаллург. процессы ; ЮУрГУ. - Челябинск, Издательство ЮУрГУ, 2006. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000374946

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.
Практические занятия и семинары		Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.
Экзамен		Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.