ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 11.01.2022

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.06.02 Производство ферросплавов
для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Перспективные материалы и технологии
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Винник Д. А.
Пользователь: vinnikda
Дата подписания: 10.01.2022

Д. А. Винник

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

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Рысс Г. М.
Пользователь: ryssgm
Дата подписания: 09.01.2022

Г. М. Рысс

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Жихарев В. М.
Пользователь: zhikharevvm
Дата подписания: 10.01.2022

В. М. Жихарев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: 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. Термодинамика и механизм протекания процессов. Технологии основных сплавов. Контроль производства и качества продукции. ащита 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-4 готов участвовать в разработке высокотехнологичных процессов производства и обработки материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	Знает: теоретические основы технологий ферросплавов; Умеет: выбирать оптимальные технологические параметры процессов производства ферросплавов, осуществлять и корректировать технологические процессы и находить оптимальные условия их проведения; Имеет практический опыт: качественной и количественной оценки возможности протекания и скорости технологических процессов.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы технологии получения конструкционных материалов, Технологии производства тугоплавких металлов, Основы технологии получения неметаллических материалов, Производство цветных и редких металлов	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Основы технологии получения неметаллических материалов	Знает: основные типы неорганических и органических неметаллических материалов различного назначения и методы их получения Умеет: применять полученные знания по неметаллическим материалам для участия в

	разработке высокотехнологичных процессов их производства Имеет практический опыт: участия в разработке высокотехнологичных процессов получения неметаллических материалов
Производство цветных и редких металлов	Знает: :- технологии получения цветных и редких металлов, теоретические основы технологических процессов, основное технологическое оборудование; - иметь представление об областях науки, техники и многоотраслевых секторах производства, охватывающих средства и способы получения цветных и редких металлов, о сырьевых ресурсах, о системе государственных стандартов в металлургии Умеет: анализировать влияние технологических параметров на процесс производства металла с позиции современных научных представлений Имеет практический опыт: в оценке параметров технологических процессов, условий получения цветных и редких металлов и влияния различных факторов на качество продукции.
Технологии производства тугоплавких металлов	Знает: теоретические основы :производства тугоплавких металлов. и основное технологическое оборудование. Умеет: анализировать влияние технологических параметров на процесс производства металлов с позиции современных научных представлений Имеет практический опыт: в оценке параметров технологических процессов, условий получения тугоплавких металлов и влияния различных факторов на качество продукции.
Основы технологии получения конструкционных материалов	Знает: основные виды конструкционных материалов различного назначения и методы их получения Умеет: применять полученные знания по конструкционным материалам для участия в разработке высокотехнологичных процессов их производства Имеет практический опыт: участия в разработке высокотехнологичных процессов получения конструкционных материалов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды	16	16

аудиторных занятий (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к зачету	18	18
Решение домашних заданий	35,75	35.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

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	28	18	10	0
3	Внепечное производство ферросплавов	10	4	6	0
4	Доменный и электролитический способы производства ферросплавов.	4	4	0	0
5	Защита окружающей среды при производстве ферросплавов	2	2	0	0
6	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. Механическое оборудование электрической печи для выплавки ферросплавов Футеровки ферросплавных печей. Материалы и их выбор.	2
3	2	Электроды электрических печей - виды, характеристики, изготовление. Подготовка шихты к плавке. Дозирование и подача шиты в плавильные печи	2
4	2	Производство ферросилиция. Сортамент ферросилиция, требования к сплавам. Печи для выплавки ферросилиция. Шихтовые метриалы для производства ферросилиция, требования к ним. Процессы, протекающие в рабочем пространстве печи, выплавляющей ферросилиций.	2
5	2	Электрический режим плавки ферросилиция. Газовый режим закрытой печи. Отклонения от нормального хода процесса. Выпуск и разливка сплава. Технико-экономические показатели процесса.	2
6	2	Производство сплавов марганца. Классификация сплавов марганца. Руды марганца - их виды и требования к ним. Особенности переработки руд различных типов. Выплавка углеродистого ферромарганца. Шихтовые материалы и их подготовка к плавке. Особенности конструкции печей, выплавляющий углеродистый ферромарганец. Процессы, протекающие в электрической печи, выплавляющей углеродистый ферромарганец. Ход плавки; отклонения от нормального хода плавки. Выпуск и разливка сплава.	2
7	2	Выплавка ферросиликимарганца (МнС). Сортамент сплавов. Шихтовые материалы для выплавки МнС. Печи для выплавки МнС. Физико-химические	2

		основы процесса выплавки МнС. Ведение плавки. Выплавка МнС из оборотных материалов. Выплавка малоуглеродистого ферромарганца. Технико-экономические показатели выплавки сплавов марганца.	
8	2	Выплавка сплавов хрома. Сортамент феррохрома. Шихтовые материалы для выплавки углеродистого феррохрома и требования к ним. Особенности конструкции печей. Физико-химические основы процесса выплавки углеродистого феррохрома. Ведение плавки. Выпуск и разливка сплава. Выплавка ферросиликохрома (ФХС).	2
9	2	Физико-химические основы процесса выплавки мало- и безуглеродистого феррохрома. Технология мало- и безуглеродистого феррохрома. Способы обеспечение необходимого качеств сплава. Использование возвратных материалов при выплавке сплавов хрома. Технико-экономические показатели выплавки сплавов хрома.	2
10	2	Производство силикокальция и лигатур на его основе. Физико-химические основы процесса, ход плавки.	2
11	3	Внепечный способы производства ферросплавов. Условия проведения процессов вне печи. Комбинированные способы выплавки.	2
12	3	Выплавка металлического хрома, ферромолибдена, ферровольфрама, ферротитана.	2
13	4	Доменный способ производства ферросплавов. Его особенности, сортамент выплавляемых сплавов	2
14	4	Электролитический способ производства ферросплавов. Его особенности, сортамент выплавляемых сплавов	2
15	5	Загрязняющие вещества, образующиеся при производстве ферросплавов. Способы защиты окружающей среды при производстве ферросплавов.	2
16	6	Контроль производственного процесса и качества продукции.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Расчет материального баланса выплавки ферросилиция	2
2, 3	2	Расчет материального баланса выплавки ферромарганца	4
4	2	Расчет мощности и основных размеров рафинировочной электропечи	2
5	2	Расчет основных размеров и необходимой мощности рудовосстановительной печи	2
6, 7	3	Расчет материального и теплового баланса внепечной плавки	4
8	3	Расчет шихты для выплавки ферромолибдена	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
Подготовка к зачету	ПУМД осн. разд III, VIII, IX; ЭУМД 1 (осн).	7	18

Решение домашних заданий	ПУМД МПСР 1, разд. 2 ЭУМД 2 (разд. 2); 3 (МПСР);	7	35,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	7	Текущий контроль	Проверка решения задач	1	15	Студент решает не менее 5 задач на практических занятиях. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов: – задача правильно решена во время практического занятия – 3 балла; – задача решена правильно, но завершена дома – 2 балла; после объяснения решения оценка может быть поднята до 2 баллов; – задача решена с ошибками – 2 балла; – задача решена с грубыми ошибками, студент путается при объяснении хода решения – 1 балл; – задача не решена или решена дома, но студент не может пояснить ход решения – 0 баллов. Максимальное количество баллов за	дифференцированный зачет

						мероприятие 15.	
2	7	Текущий контроль	Проверка решения домашних заданий	1	20	Студент выполняет индивидуальное домашнее задание, состоящее из 4-х разделов: расчет материального баланса плавки и шихты; расчет плавильного агрегата; расчет теплового баланса плавки; выбор и расчет оборудования защиты окружающей среды. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждый раздел): – решение выполнено верно – 5 баллов; – решение выполнено с незначительными погрешностями – 4 балла; после устранения погрешностей расчета оценка может быть повышена до 5 баллов; – решение выполнено с существенными погрешностями – 2 балла; – решение отсутствует, либо, при любом качестве решения, студент не может объяснить ход процесса и решения – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20 (5×4).	дифференцированный зачет
3	7	Проме-жуточная аттестация	дифференцированный зачет	-	9	Прохождение студентом промежуточной	дифференцированный зачет

						аттестации обязательно. Промежуточная аттестация проводится в письменном виде, в билете 3 вопроса, время на подготовку – 1 ч. После проверки письменных ответов преподаватель может задать обучаемому уточняющие вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ соответствует 3 баллам. Ответ с погрешностями соответствует 2 баллам. Ответ с значительными неточностями соответствует 1 баллу. Неверный ответ или отсутствие ответа соответствуют 0 баллов. Максимальное количество баллов за мероприятие – 9.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Во время дифференцированного зачета происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе оценок, полученных за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации (собственно зачета). Прохождение студентом промежуточной аттестации обязательно. Промежуточная аттестация проводится в письменном виде, в билете 3 вопроса, время на подготовку – 1 ч. После проверки письменных ответов преподаватель может задать обучаемому уточняющие вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ соответствует 3 баллам. Ответ с погрешностями соответствует 2 баллам. Ответ с значительными неточностями соответствует 1 баллу. Неверный ответ или отсутствие ответа соответствуют 0 баллов. Максимальное количество баллов за мероприятие – 9.	

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-4	Знает: теоретические основы технологий ферросплавов;	+		+
ПК-4	Умеет: выбирать оптимальные технологические параметры процессов производства ферросплавов, осуществлять и корректировать технологические процессы и находить оптимальные условия их проведения;	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: качественной и количественной оценки возможности протекания и скорости технологических процессов.	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Поволоцкий, Д. Я. Электрометаллургия стали и ферросплавов Учебник для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению "Металлургия" и спец."Металлургия черных металлов" Д. Я. Поволоцкий, В. Е. Рощин, Н. В. Мальков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1995. - 591,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Воскобойников, В. Г. Общая металлургия Учеб. для вузов по направлению "Металлургия" В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. А. Якушев. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Академкнига, 2005. - 764, [4] с. ил.

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

1. "Сталь"
2. Реферативный журнал. Металлургия.15. ,свод. том ,Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ). - М. , ВИНИТИ. - 1981 -
3. Известия высших учебных заведений. Черная металлургия науч.-техн. журн.: 16+ Сиб. гос. индустр.ун-т, Гос. технол. ун-т "Моск. ин-т стали и сплавов" (МИСиС) журнал. - М., 1958-
4. Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ) Челябинск Вестник Южно-Уральского государственного университета Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Токовой, О. К. Экология для инженеров [Текст] учеб. пособие для вузов по 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.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Токовой, О. К. Экология для инженеров [Текст] учеб. пособие для вузов по 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.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	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 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Токовой, О. К. Экология для инженеров [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" О. К. Токовой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 229, [1] с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000532359
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	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. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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	314 (1)	Компьютер, проектор