ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

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: 01.10.2021

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины П.1.В.06.02 Современное состояние производства черных, цветных и редких металлов
для направления 22.06.01 Технологии материалов
уровень аспирант **тип программы**
направленность программы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 888

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

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: 01.10.2021

Д. А. Винник

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Михайлов Г. Г.
Пользователь: mikhailovgg
Дата подписания: 01.10.2021

Г. Г. Михайлов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

- это оценка современного состояние производства черных, цветных и редких металлов. Задачами курса являются: систематизация знаний, приобретённых при изучении естественно-научных, общепрофессиональных и специальных дисциплин применительно к оценке роли металлургии как отрасли производства и как науки о металлах; критический анализ современного состояния металлургического производства, возможных направлений его развития на базе новых достижений наук о структуре материи и превращениях вещества.

Краткое содержание дисциплины

Обзор существующих в настоящее время производств черных, редких и цветных металлов, ферросплавов, нанокристаллических материалов, монокристаллов. Сплавы для легирования, модифицирования, РЗМ, цветных и тяжелых металлов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-10 способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	Знать:оборудование для проведения экспериментов
	Уметь: пользоваться оборудованием для проведения экспериментов, выбирать подходящие приборы для проведения эксперимента и регистрации результатов эксперимента
	Владеть:
ОПК-18 способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	Знать:авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
	Уметь:вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускае-мых материалов и изделий
	Владеть:
ПК-2.2 знанием физико-химических основ создания новых металлических материалов с заданными свойствами и новых технологических процессов термической, химикотермической и термомеханической обработки	Знать:физико-химические основы получения новых металлических материалов с заданными свойствами; - физико-химические основы новых технологических процессов термической, химикотермической и термомеханической обработки
	Уметь:проводить физико-химический анализ технологических процессов получения новых новых металлических материалов с заданными свойствами и новых технологических процессов термической, химикотермической и термомеханической обработки
	Владеть:способностью проводить анализ технологических процессов получения новых

	материалов.
ОПК-4 способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Знать:нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности
	Уметь:выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности
	Владеть:
ПК-2.3 умением создавать новые металлические материалы с заданным уровнем физических, механических, химических, технологических и эксплуатационных свойств, с высоким уровнем их стабильности	Знать:физические, механические и эксплуатационные свойства материалов; - работоспособность материалов в различных условиях их эксплуатации;
	Уметь:прогнозировать работоспособность материалов в различных условиях их эксплуатации; - разрабатывать предложения по созданию новых металлических материалов с заданным уровнем физических, механических, химических, технологических и эксплуатационных свойств, с высоким уровнем их стабильности.
	Владеть: способностью прогнозировать работоспособность новых материалов в различных условиях их эксплуатации.
ОПК-12 способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	Знать:технологический контроль при производстве материалов и изделий
	Уметь:участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий
	Владеть:
ОПК-5 способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	Знать:естественнонаучные, общие профессионально-ориентирующие и специальные основы для понимания проблем развития материаловедения
	Уметь:выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии
	Владеть:
ОПК-13 способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	Знать:О сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
	Уметь:участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
	Владеть:
ОПК-11 способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Знать:технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов
	Уметь:разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные

	технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов
	Владеть:
ОПК-16 способностью и готовностью организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества	Знать:Способы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов
	Уметь:разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества
	Владеть:
ОПК-1 способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	Знать:технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии
	Уметь:теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных мате-риалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии
	Владеть:
ОПК-14 способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Знать:инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий
	Уметь:оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий
	Владеть:
ПК-2.1 знанием связи между химическим и фазовым составом, кристаллической структурой и свойствами металлов и сплавов	Знать: связь между химическим и фазовым составом, между кристаллической структурой и свойствами металлов и сплавов
	Уметь: анализировать основные закономерности фазовых равновесий и кинетики превращений в многокомпонентных системах их зависимости от состава сплавов
	Владеть: навыками анализа и предсказания основных закономерностей фазовых равновесий и кинетики превращений в многокомпонентных системах

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
П.1.Б.01 Иностранный язык, Научно-исследовательская деятельность (1 семестр)	П.1.В.02 Иностранный язык для научных целей, Научно-исследовательская деятельность (3 семестр)

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

Дисциплина	Требования
П.1.Б.01 Иностранный язык	знание иностранного языка для чтения научных статей
Научно-исследовательская деятельность (1 семестр)	знание современного исследовательского оборудования

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	40	40
Лекции (Л)	40	40
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	68	68
Научные рефераты	44	44
подготовка к экзамену	24	24
Вид итогового 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	Современное состояние производства черных металлов	20	20	0	0
2	Современное состояние производства редких металлов	10	10	0	0
3	Современное состояние производства цветных металлов	10	10	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Обзор существующих в настоящее время производств металлопродукции ответственного назначения, прорывных технологий, внедренных в производство	2

2	1	Добыча и обогащение железорудного сырья с минимальным экологическим воздействием на окружающую среду	4
3	1	Достижения доменного производства чугуна, ферромарганца.	2
4	1	Характеристика процесса образования нанокристаллических материалов	2
5	1	Выращивание монокристаллов из металлических и неметаллических расплавов для создания физико-химической основы производства полупроводниковых элементов	2
6	1	Промышленные ферросплавы. Разработка способов минимального воздействия на природу путем радикального снижения количества выбросов в окружающую среду.	4
7	1	Совершенствование процессов плавки, обработки стали в агрегатах печь-кош, получение сортового проката в агрегатах непрерывной разливки	4
8	2	Легирование стали ванадием, титаном и молибденом при производстве инструментальной и особопрочной стали специального назначения	6
9	2	Модифицирование стали редкоземельными металлами. Разработка оптимальных порошковых материалов для введения РЗМ в сталь.	4
10	3	Тяжелые цветные металлы: Cu, Zn, Pb. Сплавы тяжелых цветных металлов. Сплавы на основе меди.	4
11	3	Алюминий, титан. Области применения сплавов на основе алюминия, сплавы на основе титана.	6

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Научные рефераты	Уткин, Н. И. Производство цветных металлов Н. И. Уткин. - 2-е изд. - М.: Интермет Инжиниринг, 2004. - 442 с. ил. Гуревич, Ю. Г. Златоустовская сталь Ю. Г. Гуревич. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, - 2002 -355 с. Одесский, П. Д. Сталь нового поколения в уникальных сооружениях П. Д. Одесский, Д. В. Кулик. - М.: Интермет Инжиниринг, 2005. - 175 с. 4 л. ил., ил. Основная и дополнительная литература	44
подготовка к экзамену	Основная и дополнительная литература	24

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов

видеопрезентация	Самостоятельная работа студента	Современное состояние науки о материи, веществе и превращениях вещества. Атомная и ядерная физика, физика элементарных частиц. Неклассическая физика.	20

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: .

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-1 способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	промежуточная аттестация (экзамен)	1-7
Все разделы	ОПК-4 способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	промежуточная аттестация (экзамен)	1-7
Все разделы	ОПК-5 способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	промежуточная аттестация (экзамен)	1-7
Все разделы	ОПК-11 способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	промежуточная аттестация (экзамен)	1-7
Все разделы	ОПК-11 способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	промежуточная аттестация (экзамен)	1-7
Все разделы	ОПК-12 способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	промежуточная аттестация (экзамен)	1-7
Все разделы	ОПК-13 способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и	промежуточная аттестация	1-7

	технологических процессов их изготовления	(экзамен)	
Все разделы	ПК-2.2 знанием физико-химических основ создания новых металлических материалов с заданными свойствами и новых технологических процессов термической, химикотермической и термомеханической обработки	промежуточная аттестация (экзамен)	1-7
Все разделы	ПК-2.1 знанием связи между химическим и фазовым составом, кристаллической структурой и свойствами металлов и сплавов	промежуточная аттестация (экзамен)	1-7
Все разделы	ПК-2.3 умением создавать новые металлические материалы с заданным уровнем физических, механических, химических, технологических и эксплуатационных свойств, с высоким уровнем их стабильности	промежуточная аттестация (экзамен)	1-7
Все разделы	ОПК-14 способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	промежуточная аттестация (экзамен)	1-7
Все разделы	ОПК-10 способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	промежуточная аттестация (экзамен)	1-7

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
промежуточная аттестация (экзамен)	Устный экзамен по билетам, состоящим из 2 вопросов с последующим обсуждением ответов. При оценке каждого вопроса используется шкала оценки: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью; 4 балла – вопрос раскрыт хорошо с достаточной степенью полноты; 3 балла – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются определенные недостатки по полноте и содержании ответа; 2 балла – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт 1 балл – в ответе приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него; 0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом. Максимальное количество баллов за 2 вопроса - 10 баллов.	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
промежуточная аттестация (экзамен)	Типовые контрольные задания 1. Форма присутствия углерода в расплавах железа. 2. Гистерезис свойств металлических расплавов при кристаллизации и плавлении. 3. Методы получения аморфных металлов. 4. Выращивание монокристаллов из металлических расплавов. 5. Способы получения наноструктурных материалов.

	6. Кристаллические структуры металлов– химических элементов. 7. Условия получения аморфного состояния.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Уткин, Н. И. Производство цветных металлов Н. И. Уткин. - 2-е изд. - М.: Интермет Инжиниринг, 2004. - 442 с. ил.
2. Производство черных металлов Сб. науч. тр. Редкол.: А. Д. Нозадзе (гл. ред.) и др.; Груз. политехн. ин-т им. В. И. Ленина. - Тбилиси, 1983. - 125 с.
3. Производство черных металлов Редкол.: Р. Ш. Адамия (предс.) и др.; Груз. политехн. ин-т им. В. И. Ленина. - Тбилиси, 1981. - 100 с.
4. Металловедение. Сталь [Текст] Т. 2 Применение Кн. 2 / пер. с нем. И. М. Копьева, В. А. Федоровича справочник : в 2 т. (4 кн.) сост.: В. Енихе, В. Даль, Г.-Ф. Клернер и др.; под ред. С. Б. Масленкова. - М.: Металлургия, 1995. - 397, [1] с. ил.
5. Металловедение. Сталь [Текст] Т. 1 Основные положения Кн. 1 / пер. с нем.: Л. И. Гладштейн и др. справочник : в 2 т. (4 кн.) сост.: В. Енихе и др.; под ред. М. Л. Бернштейна. - М.: Металлургия, 1995. - 446, [1] с. ил.
6. Гуревич, Ю. Г. Златоустовская сталь Ю. Г. Гуревич. - , 2002
7. Одесский, П. Д. Сталь нового поколения в уникальных сооружениях П. Д. Одесский, Д. В. Кулик. - М.: Интермет Инжиниринг, 2005. - 175 с. 4 л. ил., ил.
8. Ощепков, Б. В. Производство цветных металлов Учеб. пособие Б. В. Ощепков, К. А. Осминин, О. И. Качурина; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 93,[2] с. ил.; табл.

б) дополнительная литература:

1. Расчеты металлургических процессов производства меди [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Е. И. Елисеев и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 220, [1] с. ил. электрон. версия
2. Михайлов, Г. Г. Термодинамика металлургических процессов и систем [Текст] монография Г. Г. Михайлов, Б. И. Леонович, Ю. С. Кузнецов. - М.: Издательский Дом МИСиС, 2009. - 519 с. ил.
3. Современные проблемы электрометаллургии стали Международная научная конференция Челябинск 15 2013 Материалы XV Международной научной конференции "Современные проблемы электрометаллургии стали", 2013 г., г. Челябинск [Текст] Ч. 1 сб. ст. под ред. В. Е. Рощина ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 205, [1] с. ил.
4. Современные проблемы электрометаллургии стали Международная конференция Челябинск 17 2017 Материалы XVII Международной конференции "Современные проблемы электрометаллургии стали", октябрь 2017 г. [Текст] Ч. 2 сб. ст.: в 2 ч. под ред. В. Е. Рощина ; Юж.-

Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 222, [1] с. ил.

5. Современные проблемы электрометаллургии стали Международная конференция Челябинск 16 2015 Материалы XVI Международной конференции "Современные проблемы электрометаллургии стали", октябрь 2015 г. [Текст] Ч. 2 сб. ст.: в 2 ч. под ред. В. Е. Рощина ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 254, [1] с. ил.

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

1. Сталь
2. Электрометаллургия
3. Известия вузов

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Расчеты металлургических процессов производства меди [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Е. И. Елисеев и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 220, [1] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Расчеты металлургических процессов производства меди [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Е. И. Елисеев и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 220, [1] с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Основы металлургического производства : учебник для вузов / В. А. Бигеев, В. М. Колокольцев, В. М. Салганик [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-8178-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173100	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	202 (3д)	ресурсы библиотеки, оборудование для доступа к электронным ресурсам, копировальное оборудование
Лекции	314 (1)	проектор, компьютер