ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 23.12.2021

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.07 Основы плавления и затвердевания металлов
для направления 22.03.02 Металлургия
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Металлургические технологии
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии

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
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гамов П. А.
Пользователь: gamovpa
Дата подписания: 23.12.2021

П. А. Гамов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гамов П. А.
Пользователь: gamovpa
Дата подписания: 23.12.2021

П. А. Гамов

СОГЛАСОВАНО

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гамов П. А.
Пользователь: gamovpa
Дата подписания: 23.12.2021

П. А. Гамов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Главной целью преподавания этой дисциплины является создание у студентов системы современных представлений о строении твёрдых и жидких металлов, процессах, протекающих при плавлении и затвердевании металлов, взаимосвязи этих процессов с изменением физических условий, связи изучаемых в данной дисциплине процессов с другими основополагающими закономерностями изменения вещества и материи при изменении условий их существования.

Краткое содержание дисциплины

Введение. Состояния вещества. Металлы и металлическое состояние. Изменение структуры и свойств металлов при нагреве и плавлении. Модельные теории жидких металлов Изменение структуры и свойств металлических расплавов при нагреве и охлаждении . Строение и свойства расплавов на основе железа. Кристаллизация реальных металлических расплавов Влияние условий охлаждения на микро- и макроструктуру затвердевшего металла Оборудование и технология получения нанокристаллических и аморфных сплавов

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: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов
ПК-5 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий разливки стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	Знает: влияние условий на процесс кристаллизации Умеет: связывать технологические параметры и процессы протекающие при кристаллизации Имеет практический опыт: оценки влияния условий кристаллизации на причины появления дефектов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Электротермия в металлургии, Металлургия и электрометаллургия стали, Металлургия чугуна, Металлургия ферросплавов, Бескоксовая металлургия железа, Производственная практика, преддипломная практика (10 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: основное оборудование для разливки стали, основные принципы работы металлургических предприятий, социальную значимость своей будущей профессии, способы самоорганизации и методы самообразования Умеет: проводить визуальный анализ качества металлургической продукции, проводить сбор информации по технологическим процессам, осознавать социальную значимость своей будущей профессии, самоорганизовываться и самообразовываться Имеет практический опыт: предварительной оценки качества металлургических заготовок, сбора и анализа информации по технологическим процессам, знакомства с металлургическими предприятиями

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	12	12
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	89,75	89,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Контрольные работы (реферат, эссе и др.)	57,75	57.75
Подготовка к зачету	32	32
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР

1	Введение. Состояния вещества.	3	1	2	0
2	Металлы и металлическое состояние.	3	1	2	0
3	Изменение структуры и свойств металлов при нагреве и плавлении.	3	1	2	0
4	Кристаллизация реальных металлических расплавов	3	1	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Состояния вещества.	1
1	2	Металлы и металлическое состояние.	1
2	3	Изменение структуры и свойств металлов при нагреве и плавлении.	1
2	4	Кристаллизация реальных металлических расплавов.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Понятие вещества. Молекулы, атомы, элементарные частицы. Основные свойства частиц, их взаимодействие. Виды фундаментального взаимодействия, их дальнодействие, энергия взаимодействия. Межчастичное расстояние и межчастичное взаимодействие как характеристика состояния вещества. Агрегатное состояние. Твердое, жидкое, газообразное состояния. Конденсированное и газовое состояния. Кристаллическое и аморфное твердые состояния, кристаллические жидкости, плазменное, нейтронное и другие возможные формы существования вещества. Предельные состояния вещества. Идеальные кристаллы и идеальные газы.	2
1	2	Определение металлов. Электронное строение атомов и свойства металлов. Перевод в металлическое состояние неметаллов (водород, углерод, кремний и другие элементы). Строение металлов в твердом кристаллическом и в газообразном состояниях. Строение кристаллов. Кристаллохимия: ионная (полярная), ковалентная (гетерополярная), металлическая, молекулярная связь и промежуточные виды связи в кристаллах. Идеальные кристаллы. Кристаллические структуры металлов. Реальные кристаллы металлов. Примесные частицы в кристаллической решетке металлов. Тепловое движение частиц в кристаллах металлов.	2
2	3	Изменение объёма при нагреве и плавлении металлов. Температура плавления. Влияние давления на температуру плавления. Теплота плавления. Изменение энтропии. Изменение теплоёмкости. Изменение электропроводимости. Изменение теплопроводности. Механические свойства. Связь температуры плавления, теплоты плавления и теплоты испарения металлов с электронным строением их атомов.	2
2	4	Образование зародышей новой фазы в бинарных и многокомпонентных расплавах. Кинетика кристаллизации. Равновесная и неравновесная кристаллизация металлических расплавов, образующих простой твердый раствор, эвтектических сплавов, перитектических сплавов, систем с интерметаллическими соединениями. Дендритный рост кристаллов, коэффициент распределения, образование эвтектики при дендритной кристаллизации.	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
Контрольные работы (реферат, эссе и др.)	Рощин, В. Е. Основы производства нанокристаллических и аморфных металлов Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пирометаллургические процессы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 166, [2] с. ил.	6	57,75
Подготовка к зачету	Рощин, В. Е. Основы производства нанокристаллических и аморфных металлов Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пирометаллургические процессы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 166, [2] с. ил.	6	32

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	6	Текущий контроль	Работа на семинарах	1	10	В семестре предусмотрено 2 семинара. Оценка работы на каждом из них предусматривает следующие критерии: Присутствие на семинаре - 1 балл Доклад по заданной теме. Устный, без чтения заготовленного текста - 2 балла Доклад по заданной теме. Чтение заранее заготовленного текста - 1 балл Верный ответ на вопрос по докладу - 1 балл Участие в обсуждении докладов однокурсников - 1 балл	зачет
2	6	Текущий контроль	Выступление с презентацией	1	5	Студент готовит презентацию по заданной теме и выступает с докладом перед аудиторией. Подготовлена презентация по заданной теме - 1 балл	зачет

						Презентация имеет следующие структурный элементы: титульный лист, введение, основной материал, заключение - 1 балл Сделан доклад по заданной теме. Устный, без чтения заготовленного текста - 2 балла Сделан доклад по заданной теме. Чтение заранее заготовленного текста - 1 балл Дан верный ответ на вопрос по докладу - 1 балл	
4	6	Проме-жуточная аттестация	зачет	-	6	Дан верный ответ на вопрос в билете. Вопрос раскрыт полностью - 2 балла Дан верный ответ на вопрос в билете. Вопрос раскрыт не полностью, либо допущены неточности в ответе - 1 балла Дан верный ответ на уточняющий вопрос - 1 балл	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проходит в устном формате по билетам. Билет содержит два вопроса. На подготовку отводится 20 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	4
ПК-1	Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов	+	+	+
ПК-1	Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов	+	+	+
ПК-5	Знает: влияние условий на процесс кристаллизации	+	+	+
ПК-5	Умеет: связывать технологические параметры и процессы протекающие при кристаллизации	+	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: оценки влияния условий кристаллизации на причины появления дефектов	+	+	+

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. Рощин, В. Е. Основы производства нанокристаллических и аморфных металлов Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф.

Пирометаллургические процессы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 166, [2] с. ил.

2. Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали Текст учебник для вузов по направлению 150400.68 - "Металлургия" В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 571, [1] с. ил.

3. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением Текст учеб. пособие для вузов по направлению 150700 "Машиностроение" Г. Г. Чернышов и др.; под ред. Г. Г. Чернышова, Д. М. Шашина. - СПб. и др.: Лань, 2013. - 461 с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Реферативный журнал «Металлургия».
2. «Известия вузов. Черная металлургия».
3. «Металлург»
4. «Acta Materialia»
5. «Metallurgical and Materials Transactions»

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Основы плавления и затвердевания металлов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Основы плавления и затвердевания металлов

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением https://e.lanbook.com/book/152649
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шепелевич, В.Г. Физика металлов и металловедение. Лабораторный практикум. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2012. — 166 с. https://e.lanbook.com/book/65423

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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
Контроль самостоятельной работы	115 (1)	Мультимедийная установка.
Лекции	115 (1)	Мультимедийная установка. Программно-аппаратный комплекс дистанционного обучения студентов (интерактивный класс) на базе лаборатории высокотемпературных процессов.
Практические занятия и семинары	115 (1)	Комплект оборудования National Instruments с программным продуктом LabView