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: Гамов П. А.
Пользователь: gamovpa
Дата подписания: 25.05.2023

П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.13 Дефекты отливок и способы их устранения
для направления 22.03.02 Металлургия
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Системный инжиниринг металлургических технологий
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
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гамов П. А.
Пользователь: gamovpa
Дата подписания: 25.05.2023

П. А. Гамов

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дубровин В. К.
Пользователь: dubrovinvk
Дата подписания: 23.05.2023

В. К. Дубровин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Дать студентам знания о видах дефектов отливок, причинах их появления, методах выявления и контроля, а также способах предотвращения и исправления.

Краткое содержание дисциплины

Показатели качества отливок и их контроль. Показатели качества отливок и методы их определения. Контроль качества отливок. Дефекты отливок, их классификация, основные причины образования, способы предупреждения и устранения. Методы контроля технологических параметров в литейном производстве. Технический контроль производства. Цель, задачи и виды контроля. Контроль технологического процесса: приготовления формовочных смесей, изготовления и сборки форм и стержней, выплавки сплавов и заливки форм, выбивки отливок, обрубки, очистки и термообработки, контроль модельных комплектов и опочной оснастки.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий разливки стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	Знает: дефекты возникающие при кристаллизации Умеет: определять кристаллизационные дефекты Имеет практический опыт: определения кристаллизационных дефектов
ПК-6 Способен провести анализ отечественных и зарубежных передовых достижений техники и технологий, технического уровня и режима работы оборудования литейных участков	Знает: оборудование и инструменты, используемое при оценке дефектов отливок Умеет: выбирать оборудование и методы оценки качества литой продукции Имеет практический опыт: работы на лабораторном оборудовании, необходимом для оценки качества литейных материалов и сплавов
ПК-7 Способен провести анализ технологии литейного производства, представить предложения по совершенствованию технологического процесса с учетом технического оснащения производства	Знает: основные виды дефектов отливок и технологические факторы, влияющие на качество литья Умеет: проводить испытания по оценке технологических параметров изготовления отливки Имеет практический опыт: проведения лабораторных анализов формовочных материалов и литейных сплавов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
САПР литейных технологий, Оборудование и проектирование металлургических производств, Металлургия литейного производства, Нагревательные печи, Моделирование металлургических процессов,	Не предусмотрены

Ресурсосбережение и рециклинг в металлургическом и литейном производстве, Компьютерные технологии в литейном производстве, Практикум литейных технологий, Металлургия и электрометаллургия стали, Технологические основы литейного производства	

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

Дисциплина	Требования
Нагревательные печи	Знает: основные понятия и термины, касающиеся формирования литых заготовок; основы теории заполнения литейных форм, основные закономерности литейных процессов и их математическое описание, структуру и свойства жидких металлов и их сплавов; теоретические основы кристаллизации сплавов, тепловые условия затвердевания Умеет: решать задачи по теории литейных процессов, на основе расчетов прогнозировать свойства и структуру заготовок и сплавов Имеет практический опыт: определения литейных свойств металлов и сплавов, прогнозирования литейных процессов
Практикум литейных технологий	Знает: технологические процессы литья и применяемое оборудование, современное литейное оборудование Умеет: рассчитывать технологические параметры изготовления отливки, выбирать оборудование для производства отливок заданной номенклатуры Имеет практический опыт: разработки технологии изготовления отливки, анализа и выбора технологического оборудования для литейного производства
Моделирование металлургических процессов	Знает: основное программное обеспечение для компьютерного моделирования технологических процессов, основные информационные средства и технологии для решения профессиональных задач, математические основы компьютерного моделирования, модели непрерывной разливки стали Умеет: использовать специализированное программное обеспечения для решения задач проектирования в рамках профессиональной деятельности, готовить исходные данные, с использованием специализированного программного обеспечения ставить типовые задачи, анализировать результаты компьютерного моделирования, подбирать параметры моделирования непрерывной разливки Имеет практический опыт: навыками использования специализированного программного обеспечения при решении

	профессиональных задач, навыками создания компьютерных моделей технологических процессов, моделирования МНЛЗ
Ресурсосбережение и рециклинг в металлургическом и литейном производстве	Знает: способы ресурсосбережения и рециклинга в металлургическом и литейном производстве, основные характеристики оборудования, экологические проблемы при реализации технологий литейно-металлургического комплекса Умеет: выбирать наилучшие технологии, выбирать оборудование с учетом экологического аспекта, анализировать экологическую ситуацию при реализации литейных процессов Имеет практический опыт: прогнозирования вредного воздействия на окружающую среду при реализации технологических процессов литейно-металлургического комплекса, выбора технологических процессов изготовления отливок на основе экологических подходов
САПР литейных технологий	Знает: принципы работы специализированных CAD- И CAE-систем, используемых в литейном производстве, CAD- и CAE-системы, используемые в литейном производстве Умеет: проводить анализ литейной технологии с применением САПР, выбирать и использовать САПР для анализа литейных технологий Имеет практический опыт: использования CAD- и CAE-систем для решения технических задач в области литейного производства, анализа технических возможностей литейного производства на основе САПР
Компьютерные технологии в литейном производстве	Знает: основные специализированные программы для оценки технологических процессов, теорию и технологию построения графических объектов в системах автоматизированного проектирования Умеет: создавать компьютерные 3D-модели отливок, подготавливать задачу с настройкой параметров процесса литья и проводить компьютерное моделирование литейных процессов в специализированном программном обеспечении, создавать электронные чертежи отливок, строить 3D-модели отливок Имеет практический опыт: работы в специализированном программном обеспечении для моделирования литейных процессов, построения графических объектов в специализированных компьютерных пакетах
Металлургия литейного производства	Знает: основные физико-химические закономерности литейных процессов, основные научные информационные подходы для анализа литейных технологий Умеет: решать задачи в области теории литейных процессов, применять на практике основные информационные технологии в области литейного производства Имеет практический опыт: использования методик определения технологических свойств

	формовочных материалов и литейных свойств металлов, проведения анализа литейных процессов на основе информационных технологий и систем искусственного интеллекта
Металлургия и электрометаллургия стали	Знает: Конструкцию, оборудование и технологию выплавки полупродукта в кислородном конвертере, Возможности использования современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта для оптимизации технологических процессов производства стали, Конструкцию, оборудование и технологию внепечной обработки стали, Конструкцию, оборудование и технологию непрерывной разливки стали и разливки стали в изложницы, Конструкцию, оборудование и технологию выплавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи Умеет: Управлять процессом выплавки полупродукта в кислородном конвертере, использовать цифровые модели процессов производства стали, Управлять процессом внепечной обработки стали, Управлять процессом непрерывной разливки стали и разливки стали в изложницы, Управлять процессом выплавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи Имеет практический опыт: Расчетов тепловых и материальных балансов плавки полупродукта в кислородном конвертере, применения современных информационных технологий, Расчетов тепловых и материальных балансов внепечной обработки стали, Расчетов теплового баланса процесса непрерывной разливки стали и разливки стали в изложницы. Оценки причин образования дефектов при кристаллизации, Расчетов тепловых и материальных балансов плавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи
Технологические основы литейного производства	Знает: методики расчета технологических параметров изготовления отливок различными способами, основы технического оснащения литейного производства Умеет: обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов литейного производства , производить выбор технологических режимов процесса изготовления отливки Имеет практический опыт: разработки технологических процессов изготовления отливки, настройки выбора лабораторного оборудования для подготовки формовочных материалов, изготовления литейных форм и отливок
Оборудование и проектирование металлургических производств	Знает: основные виды современного металлургического оборудования, принципы его работы и выбора для использования на производстве, основные виды современного металлургического оборудования, принципы его

	работы и выбора для использования на производстве, знать принципы работы ИТ и систем ИИ, используемых в современном металлургическом производстве Умеет: выбирать необходимое оборудование металлургических производств, рассчитывать его необходимое количество, выбирать необходимое оборудование металлургических производств, рассчитывать его необходимое количество, применять современные информационные технологии на практике Имеет практический опыт: выбора и расчета необходимого количества оборудования металлургических производств, выбора и расчета необходимого количества оборудования металлургических производств, использования информационных технологий при проектировании металлургических производств

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
		10
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	12	12
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	89,75	89,75
Подготовка к зачету	89,75	89.75
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	Дефекты отливок	6	4	2	0
2	Контроль техпроцесса и качества отливок	4	2	2	0
3	Исправление дефектов отливок	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Дефекты отливок	4

2	2	Инструментально-измерительный контроль качества отливок и материалов	2
3	3	Исправление дефектов отливок	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Определение видов дефектов отливок и причин их появления	2
2	2	Определение точности отливок	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	Методы контроля и анализа веществ Текст тексты лекций по направлению 150100 "Металлургия" Е. И. Елисеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Кышт. фил., каф. Металлургия, 2011, 42 с. 2 экз. ЮУрГУ. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000509878. Скорская, О.Л. Методы и средства аналитического контроля материалов: атомно-эмиссионный спектральный анализ. [Электронный ресурс] / О.Л. Скорская, В.А. Филичкина. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2015. — 54 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/69745 Алешин, Н.П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2006. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/796 Теория и технология цветного литья [Текст]: учебное пособие по направлению 150400 (22.04.02) «Металлургия». Б.А. Кулаков и др. Издательский центр ЮУрГУ, 2014.¬ 147 с. 52-экз. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000544930 Чернышов, Е.А., Литейные дефекты. Способы предупреждения и исправления: учебное по-собие / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев, А.А. Евлампиев. М.: Машиностроение, 2008. – 282 с.; ил. • Воронин, Ю.Р. Повышение качества литья. Системный подход. Монография. / Ю.Р. Воро-нин. – М.:Машиностроение, 2007, - 263 с. • Воронин, Ю.Ф., Камаев В.А. Экспертная оценка качества литья. Черные сплавы: Моногра-фия // - М.:Машиностроение, 2006, - 180 с. • Воронин, Ю.Р. Системы определения и ликвидации усадочных дефектов в отливках из чу-гуна и стали. Учебное пособие / Ю.Р. Воронин. – Волгоград, ВГТУ. 2010, - 160 с. • Воронин, Ю.Р. Системы определения и ликвидации трещин в отливках из чугуна и стали. Учебное пособие / Ю.Р. Воронин. – Волгоград, 2010, - 158 с. • Воронин, Ю.Р. Системы определения и ликвидации окисленных газовых раковин в отлив-ках из чугуна и стали. Учебное пособие / Ю.Р. Воронин. – Волгоград, 2010. – 138 с. • Воронин, Ю.Р. Системы определения и ликвидации неметаллических включений в отлив-ках их чугуна и стали: Учебное пособие / Ю.Р. Воронин. – Волгоград, 2011. – 180 с.	10	89,75

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	10	Текущий контроль	опрос	12	3	Полный правильный ответ - 3 балла, неполный ответ или неточный ответ - 2 балла, нет ответа - 1 балл, неявка студента 0 баллов.	зачет
2	10	Текущий контроль	Отчет №1	7	3	Правильно оформленный отчет - 3 балла, отчет с замечаниями - 2 балла, нет отчета - 1 балл, неявка студента - 0 баллов.	зачет
3	10	Текущий контроль	Отчет №2	7	3	Правильно оформленный отчет - 3 балла, отчет с замечаниями - 2 балла, нет отчета - 1 балл, неявка студента - 0 баллов.	зачет
4	10	Текущий контроль	Отчет №3	7	3	Правильно оформленный отчет - 3 балла, отчет с замечаниями - 2 балла, нет отчета - 1 балл, неявка студента - 0 баллов.	зачет
5	10	Текущий контроль	Отчет №4	7	3	Правильно оформленный отчет - 3 балла, отчет с замечаниями - 2 балла, нет отчета - 1 балл, неявка студента - 0 баллов.	зачет
6	10	Текущий контроль	активная работа	20	5	Баллы начисляются следующим образом: 5 баллов - представление полного конспекта аудиторных лекционных занятий и демонстрация знаний по всем изученным темам согласно конспекта 4 балла - представление не менее 80 % конспекта аудиторных лекционных занятий и демонстрация знаний по всем изученным темам согласно конспекта 3 балла - представление не менее 60 % конспекта аудиторных лекционных занятий и демонстрация знаний по всем изученным темам согласно конспекта 2 балла - представление не менее 50 % конспекта аудиторных лекционных занятий и демонстрация знаний по большинству изученных тем согласно конспекта 1 балл - представление не менее 40 % конспекта аудиторных лекционных занятий и демонстрация знаний по изученным темам согласно конспекта 0 баллов - отсутствие конспекта аудиторных лекционных занятий	зачет
7	10	Проме-жуточная	зачет	-	3	Полный правильный ответ - 3 балла, неполный ответ или неточный ответ - 2	зачет

		аттестация				балла, нет ответа - 1 балл, неявка студента 0 баллов.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля Rтек. Для расчета рейтинга обучающегося по дисциплине используется следующая формула: = тек + б. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга и может получить оценку по дисциплине согласно п. 2.4 Положения. Процедура проведения промежуточной аттестации следующая: студент получает контрольный вопрос и готовится 30 минут. Полный правильный ответ - 3 балла, неполный ответ или неточный ответ - 2 балла, нет ответа - 1 балл, неявка студента 0 баллов.	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	7
ПК-5	Знает: дефекты возникающие при кристаллизации	+	+	+				+
ПК-5	Умеет: определять кристаллизационные дефекты			+				+
ПК-5	Имеет практический опыт: определения кристаллизационных дефектов	+		+				+
ПК-6	Знает: оборудование и инструменты, используемое при оценке дефектов отливок		+	+		+	+	+
ПК-6	Умеет: выбирать оборудование и методы оценки качества литой продукции		+	+		+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: работы на лабораторном оборудовании, необходимом для оценки качества литейных материалов и сплавов			+	+	+		+
ПК-7	Знает: основные виды дефектов отливок и технологические факторы, влияющие на качество литья	+	+	+			+	+
ПК-7	Умеет: проводить испытания по оценке технологических параметров изготовления отливки			+		+	+	+
ПК-7	Имеет практический опыт: проведения лабораторных анализов формовочных материалов и литейных сплавов			+	+		+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Чернышов, Е. А. Литейные дефекты. Причины образования. Способы предупреждения и исправления [Текст] учеб. пособие по

направлению "Технол. машины и оборудование" и по специальности "Машины и технологии литейн. пр-ва" и др. Е. А. Чернышов, А. И. Евстигнеев, А. А. Евлампиев. - М.: Машиностроение, 2008. - 281 с. ил. 22 см.

2. Чернышов, Е. А. Литейные сплавы и их зарубежные аналоги [Текст] справочник Е. А. Чернышов. - М.: Машиностроение, 2006. - 334, [1] с. ил. 22 см.

3. Технология литейного производства. Специальные способы литья [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цв. металлов" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 142, [1] с. ил. электрон. версия

б) дополнительная литература:

1. Специальные способы литья И. Г. Ясковский, Н. Г. Гиршович, А. Я. Иоффе; Под ред. Б. Б. Гуляева. - Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1971. - 264 с. ил.

2. Специальные способы литья Учеб. пособие к лаб. работам Б. А. Кулаков, О. В. Ивочкина, И. Н. Ердаков, Л. Г. Знаменский; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейн. пр-во. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 61, [1] с. ил.

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

1. Реферативные журналы ВИНИТИ [Электронный ресурс] сборник Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ). - М.: Всероссийский институт научной и технической информа, 2011-2013

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Дефекты отливок

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Дефекты отливок

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Чернышов, Е.А. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Е.А. Чернышов, В.И. Паньшин. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2011. — 288 с. http://e.lanbook.com/book/2017
2	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Методы контроля и анализа веществ Текст тексты лекций по направлению 150100 "Металлургия" Е. И. Елисеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Кышт. фил., каф. Металлургия, 2011, 42 с. 2 экз. ЮУрГУ. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000509878

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
Практические занятия и семинары	105 (Л.к.)	Смеситель лопастной LM-R2; Печь Таммана; Прибор «Магнит-6»; Лазерный анализатор Fritsch Analisette 22 NanoTee plus; Шкаф сушильный; Весы механические; Мешалка EP-10; Сушило вакуумное; Стол рабочий формовочный; Прибор определения удельной поверхности; Твердомер Тк-14; Микроскоп МИМ-7; Весы анали-тические ВЛА; Станок полировально-шлифовальный; Печь «Мечта»; Печь СШОЛ; Муфель СНОЛ; Мельница центробежная М100; Печь лабораторная камерная ПКЛ-1.2-1; Ультразвуковая ванна УЗВ-50ЭК; Портативный pH/ОВП метр PH72, Копер формовочный; Испыта-тельная машина на разрыв Wadap LR и TS; Комплект приборов для экспресс-анализа Wadap; Весы электронные MW-120; Мельница шаровая 40МЛ; Дробилка конусная КИД-100; Грохот 5Гр; Газоанализатор; Прибор Чернобровкина; Потенциометры КСП; Печь Таммана; Колодец нагревательный; Станок сверлильный; Точило; Аппарат сварочный; Установка индукцион-ная пла-вильная УИП-63-10-0,06; Пирометр TI315E; Весы для шихты; Печь СШОЛ; Станок токарный; Муфель ПМ-10; Смеситель ЖСС лопастной; Рассев; Бегуны катковые; Технограф 160; «Мультиплаз» - 2500; Пила отрезная GCO14-1; Пила ленточная JWBS-B, разметочная плита с комплектом измерительного инструмента, комплект отливок. из чугуна и стали.