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: 27.01.2022

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.03 Металлургия литейного производства
для направления 22.03.02 Металлургия
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Металлургические технологии
форма обучения очная
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: 26.01.2022

П. А. Гамов

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: Кулаков Б. А.
Пользователь: kulakovba
Дата подписания: 24.01.2022

Б. А. Кулаков

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
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: 26.01.2022

П. А. Гамов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Создание у бакалавров системы знаний и понятий по основам производства литейных сплавов в условиях литейного производства, особенностях протекания физико-химических превращений в различных металлургических агрегатах, а также ознакомление с современными и перспективными технологическими способами производства литейных сплавов чёрных и цветных металлов.

Краткое содержание дисциплины

Выплавка сталей, чугунов и сплавов цветных металлов в литейном производстве.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-7 Способен провести анализ технологии литейного производства, представить предложения по совершенствованию технологического процесса с учетом технического оснащения производства	Знает: основные физико-химические закономерности литейных процессов Умеет: решать задачи в области теории литейных процессов Имеет практический опыт: использования методик определения технологических свойств формовочных материалов и литейных свойств металлов
ПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	Знает: основные научные информационные подходы для анализа литейных технологий Умеет: применять на практике основные информационные технологии в области литейного производства Имеет практический опыт: проведения анализа литейных процессов на основе информационных технологий и систем искусственного интеллекта

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Металлургия и электрометаллургия стали, Технологические основы литейного производства, Практикум литейных технологий, Оборудование и проектирование металлургических производств, Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Оборудование и проектирование металлургических производств	Знает: знать принципы работы ИТ и систем ИИ, используемых в современном металлургическом производстве, основные виды современного металлургического оборудования, принципы его работы и выбора для использования на производстве Умеет: применять современные информационные технологии на практике, выбирать необходимое оборудование металлургических производств, рассчитывать его необходимое количество Имеет практический опыт: использования информационных технологий при проектировании металлургических производств, выбора и расчета необходимого количества оборудования металлургических производств
Практикум литейных технологий	Знает: современное литейное оборудование, технологические процессы литья и применяемое оборудование Умеет: выбирать оборудование для производства отливок заданной номенклатуры, рассчитывать технологические параметры изготовления отливки Имеет практический опыт: анализа и выбора технологического оборудования для литейного производства, разработки технологии изготовления отливки
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
Металлургия и электрометаллургия стали	Знает: Конструкцию, оборудование и технологию выплавки полупродукта в кислородном конвертере, 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, Возможности использования современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта для оптимизации технологических процессов производства стали Умеет: Управлять процессом выплавки полупродукта в кислородном конвертере, 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, использовать цифровые модели процессов производства стали Имеет практический опыт: Расчетов тепловых и материальных балансов плавки полупродукта в кислородном конвертере, 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, применения современных информационных технологий
Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр)	Знает: технологический процесс металлургического предприятия, 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, использования современных программ в металлургических процессах, применения теоретических знаний на практике

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа (СРС)	31,75	31,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к экзамену	11,75	11.75

Реферат "Плавильные агрегаты. Принцип их работы. Преимущества и недостатки. Критерии выбора"	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
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	Плавка чугуна	12	8	0	4
2	Плавка сталей	12	8	0	4
3	Плавка сплавов цветных металлов	12	8	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Плавка чугуна в электропечах	6
2	1	Шихтовые материалы для выплавки чугуна	2
3	2	Плавка стали в электропечах	6
4	2	Шихтовые материалы для выплавки стали	2
5	3	Плавка сплавов цветных металлов в электропечах	6
6	3	шихтовые материалы для выплавки сплавов цветных металлов	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Плавка чугуна в индукционной печи. Модифицирование сплава.	4
2	2	Плавка и раскисление сталей в индукционной печи	4
3	3	Плавка цинкового и алюминиевого сплава в тигельной печи. Рафинирование сплавов.	4

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 экзамену	1. Производство отливок из сплавов цветных металлов : Учеб. для вузов по специальности "Литейн. пр-во черных и цв. металлов" / А. В. Курдюмов, М. В. Пикунов, В. М. Чурсин, Е. Л. Бибиков. - 2-е изд. переработ. и доп. - М.: МИСиС, 1996. - 503 с. [1], ил. 2. Теория и	8	11,75

	технология цветного литья Текст учеб. пособие по направлению 150400 (22.04.02) "Металлургия" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Металлургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ, Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ 2014. - 147, [1] с. ил. 3. Проектирование и реконструкция литейных цехов Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Металлургия и литейн. пр-во; ЮУрГУ, Челябинск Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 141, [1] с. ил. 4. 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. 5. Цветное литье [Текст] : справочник / Н. М. Галдин и др., М. : Машиностроение , 1989. - 527 с. : ил.		
Реферат "Плавильные агрегаты. Принцип их работы. Преимущества и недостатки. Критерии выбора"	1. Производство отливок из сплавов цветных металлов : Учеб. для вузов по специальности "Литейн. пр-во черных и цв. металлов" / А. В. Курдюмов, М. В. Пикунов, В. М. Чурсин, Е. Л. Бибиков. - 2-е изд. переработ. и доп. - М.: МИСиС, 1996. - 503 с. [1], ил. 2. Теория и технология цветного литья Текст учеб. пособие по направлению 150400 (22.04.02) "Металлургия" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Металлургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ, Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ 2014. - 147, [1] с. ил. 3. Проектирование и реконструкция литейных цехов Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Металлургия и литейн. пр-во; ЮУрГУ, Челябинск Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 141, [1] с. ил. 4. 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. 5. Цветное литье [Текст] : справочник / Н. М. Галдин и др., М. : Машиностроение , 1989. - 527 с. : ил.	8	20

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	8	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 1	20	5	Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 2 балла; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл.	зачет
2	8	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 2	20	5	Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 2 балла; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл.	зачет
3	8	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 3	20	5	Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 2 балла; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл.	зачет
4	8	Текущий контроль	Реферат	40	5	Оценивается реферат на соответствие следующим критериям: 1 Обозначена проблема и обоснована её актуальность, сформулированы цели реферата Полностью выполнено – 1 балла. Выполнено, но имеются замечания – 0,5 балл. Не выполнено – 0 баллов 2 Текст последовательно и глубоко раскрывает тему реферата, текст сопровождается иллюстративным материалом Полностью выполнено – 1 балла. Выполнено, но имеются замечания – 0,5	зачет

						балл. Не выполнено – 0 баллов 3 Текст написан грамотным языком, соблюдены правила русского языка (в т.ч. орфографические, пунктуационные, стилистические), грамотно используется профессиональная терминология Выполнены все требования – 1 балл. Выполнены все требования, но имеются замечания – 0,5 балл. Не выполнено – 0 баллов 4 Сделаны развернутые выводы по теме реферата Выводы сделаны – 1 балл. Выводы сделаны, но присутствуют замечания – 0,5 балл. Выводы не сделаны – 0 баллов 1 5 Выдержан объём, соблюдены требования к оформлению реферата (по СТО ЮУрГУ 17-2008), в том числе, приведен и оформлен в соответствии со стандартами список использованной литературы Требования соблюдены – 1 балл. Требования соблюдены с замечаниями – 0,5 балла. Требования не соблюдены – 0 баллов	
5	8	Бонус	Бонус	-	15	Критерии оценивания следующие: +15 % за победу в олимпиаде международного уровня по тематике дисциплины; +10 % за победу в олимпиаде российского уровня по тематике дисциплины; +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня по тематике дисциплины; +1 % за участие в олимпиаде, конкурсе, научно-практической конференции, публикации по тематике дисциплины.	зачет
6	8	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	10	Критерии оценивания ответов на вопросы (за каждый вопрос): - 5 баллов – развернутый и полный ответ на вопрос; - 4 балла – правильный ответ на вопрос с неточностями в изложении отдельных положений; - 3 балла – в целом правильный ответ на вопрос, но с ошибками в изложении отдельных положений; - 2 балла – ответ содержит грубые ошибки; - 1 балл – в ответе не содержатся сведения по существу вопроса; - 0 баллов – нет ответа на вопрос.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в письменной форме. На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине с учетом 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 г. № 179). В аудитории, где проводится зачет, может присутствовать вся группа студентов, если она не превышает по численности 20 человек. Если группа по численности превышает 20 человек, то группу рекомендуется разбить на две подгруппы и проводить зачет для каждой подгруппы отдельно. Каждый студент вытягивает билет, содержащий два вопроса по темам дисциплины, выносимым на зачет. На написание ответа студентам дается не менее 60 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-7	Знает: основные физико-химические закономерности литейных процессов	+	+	+	+	+	+
ПК-7	Умеет: решать задачи в области теории литейных процессов	+	+	+	+	+	+
ПК-7	Имеет практический опыт: использования методик определения технологических свойств формовочных материалов и литейных свойств металлов	+	+	+	+	+	+
ПК-8	Знает: основные научные информационные подходы для анализа литейных технологий	+	+	+	+	+	+
ПК-8	Умеет: применять на практике основные информационные технологии в области литейного производства	+	+	+	+	+	+
ПК-8	Имеет практический опыт: проведения анализа литейных процессов на основе информационных технологий и систем искусственного интеллекта	+	+	+	+	+	+

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. Производство чугунных отливок Текст учебник для вузов по направлению "Металлургия" и специальности "Литейное пр-во черных и цв. металлов" В. Д. Белов и др.; под ред. В. М. Колокольцева, Ри Хосена ; Магнитогор. гос. техн. ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск: Издательство МГТУ, 2009. - 521 с.
2. Производство стальных отливок Учеб. для вузов по специальности 110400 "Литейное пр-во чер. и цв. металлов" Л. Я. Козлов, В. М. Колокольцев, К. Н. Вдовин и др.; Под ред. Л. Я. Козлова. - М.: МИСИС, 2003. - 350,[1] с. ил.

3. Проектирование и реконструкция литейных цехов Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Металлургия и литейн. пр-во; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 141, [1] с. ил. электрон. версия
4. Курдюмов, А. В. Производство отливок из сплавов цветных металлов Учебник. - М.: Металлургия, 1986. - 416 с.

б) дополнительная литература:

1. Теория литейных процессов Текст учеб.-метод. пособие для вузов по специальности 030500.09 Б. С. Чуркин, Э. Б. Гофман, А. Б. Чуркин, Ю. И. Категоренко ; под ред. Б. С. Чуркина ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т и др. - Екатеринбург: РГППУ, 2006. - 196 с. ил.

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

1. «Металлургия» Реферативный журнал;
2. «Заводская лаборатория»;
3. «Известия вузов. Чёрная металлургия»;
4. «Известия вузов. Цветная металлургия»;
5. «Литейное производство»;
6. «Литейщик России»;
7. «Acta Materialia»;
8. «Metallugical and Materials Transactions»

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по дисциплине "Металлургия литейного производства"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по дисциплине "Металлургия литейного производства"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Проектирование и реконструкция литейных цехов [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Металлургия и литейн. пр-во; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 141, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000506617
2	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	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 http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000496653

3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Теория и технология цветного литья [Текст] учеб. пособие по направлению 150400 (22.04.02) "Металлургия" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Металлургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 147, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000544930
4	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Клецкин, Б. Э. Производство отливок из стали и чугуна [Текст] учеб. пособие Б. Э. Клецкин, В. И. Швецов, А. В. Карпинский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 103, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000458639

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -T-FLEX CAD(бессрочно)
2. -ProCAST(бессрочно)
3. -LVMFlow(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

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		Программно-аппаратный комплекс дистанционного обучения студентов на базе лаборатории высокотемпературных процессов. Комплект оборудования National Instruments с программным продуктом LabView
Лабораторные занятия		Программируемые вакуумные плавильно-заливочные комплексы «Titancast» и «Galoni»
Лекции		Мультимедийные установки
Лабораторные занятия	103 (Л.к.)	Аналитический металлографический комплекс Thixomet, Спектрометры Папуас-4 и МСА2, твердомер ТК-14
Лабораторные занятия	105 (Л.к.)	Индукционно-тигельная плавильная установка УИП 63-10-0,06, ИК-пирометр Питон 101, Шахтная печь СШОЛ, весы механические для шихты, пила обрезная G-C014-1