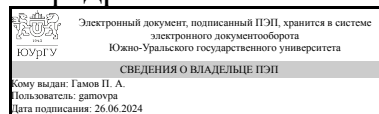


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



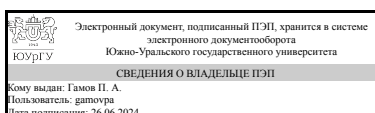
П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М1.01 Теория формирования отливки
для направления 22.04.02 Metallургия
уровень Магистратура
магистерская программа Современные технологии в черной металлургии и
литейном производстве
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии**

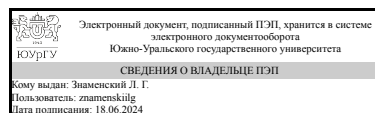
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



П. А. Гамов

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



Л. Г. Знаменский

1. Цели и задачи дисциплины

– дать знания о физико-химических явлениях и процессах, сопровождающих получение отливок и слитков. Знание теоретических основ формирования отливок и слитков позволит им управлять процессами формирования и изготовления качественных литых заготовок; – сформировать у студентов навыки по приготовлению металлических расплавов и заливке форм, практические умения по определению литейных свойств сплавов и оценке качества отливок и слитков.

Краткое содержание дисциплины

Капиллярно-пористая структура литейных форм. Структура и свойства металлических расплавов. Теоретические основы заполнения форм расплавом. Тепловые процессы при контакте расплава с формой. Кристаллизационные явления, усадка и напряжения в отливках. Газовый режим литейной формы. Физико-химическое взаимодействие расплава и материала формы

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает: методы анализа проблемных ситуаций Умеет: осуществлять системный подход к оценке проблемных ситуаций Имеет практический опыт: стратегических действий по результатам действий проблемных ситуаций
ПК-1 Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты	Знает: основные физико-химические закономерности процессов формирования отливок Умеет: решать задачи в области теории литейных процессов Имеет практический опыт: использования методик решения задач в области теории формирования отливок
ПК-4 Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов	Знает: методы решения задач для оценки действующих технологий точного литья Умеет: решать задачи с использованием базы данных по оборудованию, технологиям и материалам в точном литье Имеет практический опыт: расчета технологических параметров точного с учетом используемых оборудования и материалов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Прогрессивное оборудование в технологических процессах литья и металлургии, Ресурсосберегающие технологии в производстве отливок из цветных сплавов,

	Компьютерное моделирование литейных процессов, Физические основы ресурсо- и энергосбережения в черной металлургии, Компьютерные технологии в процессах литья, Ресурсосберегающие технологии в производстве чугуновых и стальных отливок, Применение цифровых технологий для ресурсо- и энергосбережения в черной металлургии, Современные проблемы металлургии, Ресурсосбережение в процессах формообразования и специальных способах литья, Ресурсо- и энергосбережение внедоменных технологий получения железа, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр), Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр), Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр), Производственная практика (преддипломная) (5 семестр)
--	---

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	117,5	117,5
подготовка к экзамену	24	24

Решение задач	38	38
Реферат	55,5	55.5
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид 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	Капиллярно-пористая структура литейных форм	1	1	0	0
2	Структура и свойства металлических расплавов	2	2	0	0
3	Теоретические основы заполнения форм расплавом	6	2	2	2
4	Тепловые процессы при контакте расплава с формой	3	1	0	2
5	Кристаллизационные явления, усадка и напряжения в отливках	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Состав и структура форм. Свойства формовочных смесей	1
2	2	Структура расплавов. Свойства сплавов	2
3	3	Базовые законы гидравлики для расчета заполнения форм расплавом. Основы конструирования и расчета литниковых систем. Методы расчета литниковых систем	2
4	4	Базовые законы для расчета теплообмена в системе «металл–форма». Методы расчета затвердевания отливок и регулирование тепловых процессов.	1
5	5	Кристаллические зоны в отливках. Регулирование процессов кристаллизации и модифицирование расплавов. Усадка сплавов. Прибыли, их назначение, классификация и методы расчета. Напряжения и трещинообразование в отливках	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	3	Расчёт литниковых систем при заливке форм расплавом из поворотного ковша	2
2	5	Расчёт прибылей по методу Пржибыла	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Моделирование гидравлических процессов в литейном производстве	2
2	4	Моделирование процесса затвердевания расплава в форме	2

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	Теория формирования отливки [Текст] : учеб. пособие по направлению 22.03.02 и 22.04.02 "Металлургия" / Л. Г. Знаменский и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пирометаллург. и литейные технологии ; ЮУрГУ, 2017. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000553967	1	24
Решение задач	Теория формирования отливки [Текст] : учеб. пособие по направлению 22.03.02 и 22.04.02 "Металлургия" / Л. Г. Знаменский и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пирометаллург. и литейные технологии ; ЮУрГУ, 2017.	1	38
Реферат	Чуркин, Б. С. Теория литейных процессов Текст учебник для вузов по специальности 020500.09 Б. С. Чуркин ; под ред. Э. Б. Гофмана ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т и др. - Екатеринбург: РГППУ, 2006. - 453 с. ил. Теория формирования отливки [Текст] : учеб. пособие по направлению 22.03.02 и 22.04.02 "Металлургия" / Л. Г. Знаменский и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пирометаллург. и литейные технологии ; ЮУрГУ, 2017.	1	55,5

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	Учитывается в ПА
1	1	Промежуточная аттестация	ответы на контрольные вопросы	-	10	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга и повышения оценки по итогам освоения дисциплины и промежуточной аттестации. Экзамен проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится экзамен должно одновременно присутствовать не более 10 человек. Билет к экзамену содержит 2 вопроса в рамках проектного обучения. На подготовку к ответу отводится 1 академический час. При неполном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Промежуточная аттестация	экзамен

						включает одно мероприятия: ответы на контрольные вопросы. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время экзамена. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Билет состоит из 2 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На подготовку ответов отводится 1 час. 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. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 10.	
2	1	Текущий контроль	Реферат по теме проекта	0,3	20	На проверку представляется реферат по заданной теме проекта. Объем реферата 15-20 стр с представлением иллюстраций. По теме реферата делается доклад на проблемном семинарском занятии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания и максимальные баллы за показатели: - Тема раскрыта полностью - 10 баллов; - Доклад сделан грамотно – 4 балла; - Ответы на дополнительные вопросы даны полностью – 6 баллов Критерии начисления баллов: - за выполнение каждого показателя в полном объеме начисляется максимальное количество баллов, - при неполном, но минимальнодостаточном выполнении показателя начисляется 50 % от максимального количества баллов; - при невыполнении показателя баллы не начисляются.	экзамен
3	1	Текущий контроль	решение задач	0,4	30	Проверка расчетной работы осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. Расчетные работы должны быть	экзамен

					выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии оценивания расчетной работы (за каждую расчетную работу): - 5 баллов – расчетная работа выполнена верно; - 4 балла – расчетная работа выполнена верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат - 3 балла – в расчетной работе есть значимые замечания, но ход выполнения верен; - 2 балла – работа содержит грубые ошибки, ход выполнения выбран нерациональный; - 1 балл – работа содержит грубые ошибки, ход выполнения выбран неправильный; - 0 баллов – работа не представлена. Максимальное количество баллов – 30.	
4	1	Текущий контроль	лабораторные работы	0,3	16 Выполнение лабораторных работ проходит согласно учебно-производственному графику. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия и-пользуется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл В сумме по лабораторным работам максимальный балл - 16	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид	Процедура проведения	Критерии
-----	----------------------	----------

промежуточной аттестации		оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга и повышения оценки по итогам освоения дисциплины и промежуточной аттестации. Зачет проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится зачет должно одновременно присутствовать не более 10 человек. Билет к зачету содержит 2 вопроса. На подготовку к ответу отводится 1 академический час. При неполном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Промежуточная аттестация включает одно мероприятия: ответы на контрольные вопросы. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время экзамена. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Билет состоит из 2 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На подготовку ответов отводится 1 час. 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. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 10.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
УК-1	Знает: методы анализа проблемных ситуаций	+	+		
УК-1	Умеет: осуществлять системный подход к оценке проблемных ситуаций	+		+	
УК-1	Имеет практический опыт: стратегических действий по результатам действий проблемных ситуаций	+			+
ПК-1	Знает: основные физико-химические закономерности процессов формирования отливок	+	+		
ПК-1	Умеет: решать задачи в области теории литейных процессов	+		+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: использования методик решения задач в области теории формирования отливок	+			
ПК-4	Знает: методы решения задач для оценки действующих технологий точного литья	+	+		
ПК-4	Умеет: решать задачи с использованием базы данных по оборудованию, технологиям и материалам в точном литье	+		+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: расчета технологических параметров точного с учетом используемых оборудования и материалов	+			

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Знаменский, Л. Г. Теория литейных процессов Текст учеб. пособие для вузов по специальности 150104 "Литейное пр-во черных и цв. металлов" Л. Г. Знаменский, О. В. Ивочкина ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 146, [1] с. ил. электрон. версия
2. Чуркин, Б. С. Теория литейных процессов Текст учебник для вузов по специальности 020500.09 Б. С. Чуркин ; под ред. Э. Б. Гофмана ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т и др. - Екатеринбург: РГППУ, 2006. - 453 с. ил.
3. Технология литейного производства Учеб. Урал. гос. проф.-пед. ун-т и др.; Б. С. Чуркин, Э. Б. Гофман, С. Г. Майзель и др.; Под ред. Б. С. Чуркина; Инженер.-пед. ин-т. - Екатеринбург: Уральский государственный профессионально-педагогич, 2000

б) дополнительная литература:

1. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия Текст справ. А. Н. Болдин, Н. И. Давыдов, С. С. Жуковский и др. - М.: Машиностроение, 2006. - 506 с. ил.

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

1. "Литейщик России";
2. "Литейное производство";
3. "Заготовительные производства в машиностроении";
4. «Foundry»;
5. «Metallurgical and Materials Transactions»;
6. «Известия вузов. Черная металлургия»;
7. «Известия вузов. Цветная металлургия»;
8. «Металлург».

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог	Теория формирования отливки [Текст] : учеб. пособие по направлению 22.03.02 и 22.04.02 "Металлургия" / Л. Г. Знаменский

		ЮУрГУ	и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пирометаллург. и литейные технологии ; ЮУрГУ, 2017. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000553967
2	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Теоретические основы литейного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. Г. Знаменский, О. В. Ивочкина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пирометаллург. и литейные технологии ; ЮУрГУ, 2017 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000554673

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -ProCAST(бессрочно)
2. -LVMFlow(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	105a (Л.к.)	Дистиллятор; Смеситель лопастной LM-R2; Печь Таммана; Прибор «Магнит-6»; Шкаф сушильный; Весы механические; Мешалка ЕР-10; Сушило вакуумное; Стол рабочий формовочный; Прибор определения удельной поверхности; Твердомер Тк-14; Микроскоп МИМ-7; Весы аналитические 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 рН/ОВП метр РН72, Шкаф для опций; Дефектоскоп ультразвуковой «Пеленг УДЗ-103»; Программно-аппаратный комплекс анализа изображений Thixomet; Твердомер ТР 5006; Сканер 3-х мерный LaserDenta; Спектрометр «Папуас-4»; Бинарный микроскоп; Весы электронные АМД-2,5; Генератор НЭМИ; ПК DualCore Intel Core 2 Duo E4500, 2200 MHz; Спектрометр МСА2; Копер формовочный; Испытательная машина на разрыв Wadap LR и TS; Комплект приборов для экс-пресс-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 индукционная плавильная УИП-63-10-0,06; Пирометр ТІ315Е; Весы для шихты; Станок токарный; Муфель ПМ-10; Смеситель ЖСС лопастной; Рассев; Бегуны катковые; Технограф 160; «Мультиплаз» - 2500; Пила отрезная GCO14-1; Пила ленточная JWBS-B.