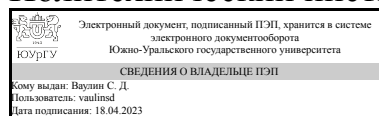


УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Политехнический институт



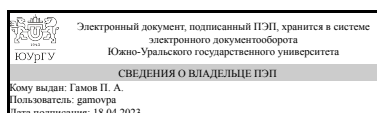
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
научных исследований
к ОП ВО от 30.06.2021 №084-3918

Научно-исследовательская деятельность
для направления 22.06.01 Технологии материалов
Уровень подготовка кадров высшей квалификации
направленность программы Литейное производство (05.16.04)
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии

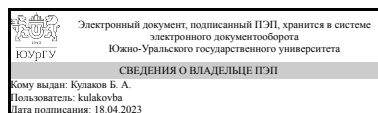
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.07.2014 № 888

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



П. А. Гамов

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



Б. А. Кулаков

1. Общая характеристика

Форма проведения

Непрерывно

Цель научных исследований

Развитие способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях.

Задачи научных исследований

- разработка плана экспериментальных исследований и их научного обоснование;
- проведение исследований;
- обработка полученных результатов с объяснением механизмов протекания наблюдаемых процессов;
- формулирование выводов.

Краткое содержание научных исследований

- формирование плана проведения исследований с выбором оборудования, материалов, приборов, проведения исследований, оформление материалов по полученным результатам работы, первичное формирование выводов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы) |
|---|--|
| ОПК-12 способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий | Знать: объект экспериментальных технологических исследований и требования к нему |
| | Уметь: осуществлять различные виды контроля за технологическим процессом при производстве изделий, материалов |
| | Владеть: |
| ОПК-10 способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов | Знать: функциональные возможности приборов, оборудования |
| | Уметь: использовать приборы и оборудование в своей работе с регистрацией получаемых результатов |
| | Владеть: |
| ПК-1.2 знанием процессов, происходящих в расплавах во время их плавки, внепечной обработки, заливки в литейную форму, кристаллизации и последующего охлаждения в форме, а | Знать: физико-химические процессы, протекающие при плавке металла, его разливке, кристаллизации и охлаждении, при взаимодействии с материалом литейной формы |

| | |
|--|---|
| также физико-химических процессов, происходящих в формовочных материалах во время их приготовления, изготовления из них литейных форм и стержней, взаимодействия с заливаемым расплавом и затвердевающей отливкой с учетом технологических процессов и применяемого оборудования | Уметь:оценивать процессы в системе металл-форма для различных способов литья и литейных сплавов |
| | Владеть:параметрами литейных технологий с учётом используемого оборудования, методами их контроля и регулирования |
| | Знать:теоретические и технологические основы литейного производства |
| ПК-1.1 знанием теории и технологии производства литых заготовок и изделий из металлических сплавов и других материалов разными способами литья, включая разработку новых литейных сплавов | Уметь:оценивать преимущества и недостатки различных способов литья и литейных сплавов |
| | Владеть:методами создания новых сплавов и оценкой их физико-механических свойств |
| | |

3. Место научных исследований в структуре ОП ВО

| | |
|---|--|
| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
| | |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам аспиранта, необходимым для выполнения научных исследований и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|------------|------------|
|------------|------------|

4. Время проведения

Время проведения научных исследований (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 6 по 19

5. Этапы и объем научных исследований

Общая трудоемкость составляет зачетных единиц 15, часов 540, недель 10.

| № раздела (этапа) | Наименование разделов (этапов) | Кол-во часов | Форма текущего контроля |
|-------------------|---|--------------|-------------------------|
| 1 | Проведение научных исследований по теме НИР | 540 | отчёт |

6. Содержание научных исследований

| № раздела (этапа) | Наименование или краткое содержание вида работ | Кол-во часов |
|-------------------|---|--------------|
| 1.1 | Проведение исследований с использованием выбранного | 296 |

| | | |
|-----|---|-----|
| | оборудования, методик и материалов | |
| 1.2 | Анализ полученных результатов и формулирование выводов на их основе | 244 |

7. Формы отчетности

Доклад на конференцию, заявка на патент.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Форма итогового контроля – зачет.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование разделов | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Вид контроля |
|-----------------------|--|--------------|
| Все разделы | ПК-1.1 знанием теории и технологии производства литых заготовок и изделий из металлических сплавов и других материалов разными способами литья, включая разработку новых литейных сплавов | зачет |
| Все разделы | ОПК-12 способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий | зачет |
| Все разделы | ПК-1.2 знанием процессов, происходящих в расплавах во время их плавки, внепечной обработки, заливки в литейную форму, кристаллизации и последующего охлаждения в форме, а также физико-химических процессов, происходящих в формовочных материалах во время их приготовления, изготовления из них литейных форм и стержней, взаимодействия с заливаемым расплавом и затвердевающей отливкой с учетом технологических процессов и применяемого оборудования | зачет |
| Все разделы | ОПК-10 способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов | зачет |

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания | Критерии оценивания |
|--------------|--|---|
| зачет | защита отчёта по результатам работы в соответствии с индивидуальным планом | зачтено: наличие аргументированного заключения по полученным результатам не зачтено: отсутствие аргументированного заключения по |

8.3. Примерная тематика научных исследований

См. перечень тем в программе 1 семестра.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Бояршинова, А. К. Теория инженерного эксперимента [Текст] текст лекций А. К. Бояршинова, А. С. Фишер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 84 с. ил.
2. Ермаков, И. Н. Организация и методическое планирование эксперимента [Текст] учеб. пособие по направлению 150400 "Металлургия" И. Н. Ермаков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 87, [1] с. ил.

б) дополнительная 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. Литейщик России офиц. журн. Рос. ассоц. литейщиков журнал. - М., 2009-
3. Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия Двухмес. журн. Гос. технолог. ун-т "Моск. гос. ин-т стали и сплавов" (МИСиС), журнал. - М.: МИСИС, 1958-
4. Известия высших учебных заведений. Черная металлургия науч.-техн. журн.: 16+ Сиб. гос. индустр.ун-т, Гос. технол. ун-т "Моск. ин-т стали и сплавов" (МИСиС) журнал. - М., 1958-
5. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Машиностроение Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-
6. 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.
7. 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. Бибикив. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МИСИС, 1996. - 503 с. ил.
8. Цветное литье Справочник Н. М. Галдин и др. - М.: Машиностроение, 1989. - 527 с. ил.

9. 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.
10. Инженерная экология литейного производства [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Машины и технология литейного производства" А. Н. Болдин и др. ; под общ. ред. А. Н. Болдина. - М.: Машиностроение, 2010. - 347, [1] с. ил., табл.
11. Шуляк, В. С. Литье по газифицируемым моделям [Текст] В. С. Шуляк. - СПб.: Проффессионал, 2007. - 405, [1] с. ил. 21 см.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. ПОСОБИЯ, УЧЕБНИКИ ДЛЯ АСПИРАНТОВ Основы научных исследований, Сабитов Р.А., учебное пособие, 2002 г., Министерство образования Российской Федерации, Челябинский государственный университет, Челябинск 2002 г. <http://dis.finansy.ru/publ/002.htm>
2. Работа с сайтом Федерального института промышленной собственности (ФИПС). Методические указания.

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|--|--|--|
| 1 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Бояршинова, А. К. Теория инженерного эксперимента [Текст] текст лекции К. Бояршинова, А. С. Фишер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 84 с. ил. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000349979 https://lib.susu.ru/ |
| 2 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронный каталог ЮУрГУ | Scopus Краткое руководство http://elsevierscience.ru/files/pdf/Scopus_Quick_Reference_Guide_Russian.pdf https://lib.susu.ru/ |
| 3 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронный каталог ЮУрГУ | Краткое справочное руководство по поиску в Web of Science (рус.) http://shkola.elpub.ru/images/documents/Web%20of%20Science.pdf https://lib.susu.ru/ |
| 4 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Ердаков, И. Н. Организация и методическое планирование экспериментов [Текст] учеб. пособие по направлению 150400 "Металлургия" И. Н. Ердаков; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 87, [1] с. ил. https://lib.susu.ru/ |

10. Информационные технологии, используемые при выполнении научных исследований

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

11. Материально-техническое обеспечение

| Место выполнения научных исследований | Адрес | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение |
|--|---|--|
| Кафедра "Пирометаллургические и литейные технологии" ЮУрГУ | 454080, Челябинск, пр.Ленина, д.76, ауд 124 | <p>Ауд. 105(л.к.) Копер формовочный; Комплект приборов для экспресс-анализа Wadar; 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 П1315Е; 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, Сварочный аппарат инверторный САИ160; Смеситель лопастной LM-R2; Печь Таммана; Мельница центробежная М100; Ультразвуковая ванна УЗВ-50ЭК; Лабораторный встряхиватель для просева сыпучих материалов LPzE-2e; Устройство для отмучивания вяжущего вещества LSz-2; Установка для проведения механических испытаний PFG-MA60; Установка для проведения механических испытаний PFG-MA35; Измеритель влажности стержневых и формовочных смесей RADWAGMA 50/C; Лабораторные бегуны (смеситель) PLK1</p> <p>Ауд. 103 (л.к.) Шкаф для опций; Дефектоскоп ультразвуковой «Пеленг УДЗ-103»; Программно-аппаратный комплекс анализа изображений Thixomet; Твердомер TP 5006; Сканер 3-х мерный</p> |

LaserDenta; Спектрометр «Папуас-4»; Бинарный микроскоп; Весы электронные АМД-2,5; Комплекс для быстрого прототипирования разовых моделей Solidscape T612-BT2; Комплекс для быстрого прототипирования многократных моделей Dimension SST 768 3D; Генератор НЭМИ; ПК DualCore Intel Core 2 Duo E4500, 2200 MHz; ПК Intel Pentium 4 631, 3000 MHz; ПК DualCore Intel Pentium E2180, 2000 MHz; ПК DualCore AMD Athlon 64 X2, 2200 MHz 4200+, Спектрометр МСА2; Оборудование для определения свойств сыпучих материалов и пористых тел: прибор для определения насыпной плотности AUTOTAP, газовый пикнометр ULTRAPYC 1200, лазерный анализатор размеров частиц Анализетте-22; DVD-плеер «Panasonic»; Цифровая видеокамера «Panasonic»; Твердомер Тк-14; Исследовательский стенд "Магнитно-порошковый контроль металлов НК-МПД 2.1; Исследовательский стенд "Радиографический контроль металлов" НК-РК-ПК-1; Исследовательский стенд "Радиографический контроль металлов" НК-УЗК-ПК-1

Ауд. 101 л.к. Дистиллятор; Прибор «Магнит-6»; Шкаф сушильный; Весы механические; Мешалка ЕР-10; Сушило вакуумное; Стол рабочий формовочный; Прибор определения удельной поверхности; Микроскоп МИМ-7; Весы аналитические ВЛА; Станок полировально-шлифовальный; Набор пресс-форм; Кокиль; Печь «Мечта»; Печь СШОЛ; Муфель СНОЛ; Печь лабораторная камерная ПКЛ-1.2-1 ; Портативный рН/ОВП метр РН72; Вакуумная плавно-заливочная система для цветных металлов и сплавов Titancast 700 VAC; Программно-технический комплекс для компьютерного моделирования и разработки на его основе процессов литья и изготовления по созданным технологиям сложнопрофильных тонкостенных

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>отливок ответственного назначения из цветных сплавов: комплект оборудования для изготовления резиновых пресс-форм, моделей, литейных форм и очистки отливок (вулканизатор ARBE DELUXE, инжектор автоматический WI-500 S с автозахватом SCHULTHEISS, смеситель формовочной массы T.LOUIS 82XL, муфельная печь ЭКПС V-50M, ультразвуковая мойка УЗВ Elmasonic S 40H, магнитная галтовка ECO MAG 1500) и индукционная вакуумная печь донного разлива Galloni G3, программное обеспечение ProCAST 2010; Установка вибрационного уплотнения для изготовления стандартных ораторных проб из формовочных масс LUZ-2e</p> <p>Ауд. 123, 124 ПК Intel Core i3-4150, 3,75 GHz; ПК Intel Pentium IIIЕ, 650 MHz; ПК DualCore Intel Core 2 Duo E6550, 2333 MHz; ПК AMD Athlon 64, 1800 MHz 2800+; ПК AMD Athlon 64, 2000 MHz 3000+; ПК AMD Athlon 64, 1800 MHz 3000+; ПК Intel Celeron D 325, 2533 MHz; ПК Intel Celeron-S, 1100 MHz; Ноутбук Intel Celeron M 410, 1470 MHz; Плоттер HP C7770; МФУ Canon Imagerunner 1133A; Проектор мультимедийный XD435U</p> |
|--|--|---|