

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.09 Моделирование и оптимизация литейных технологий

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.04.02.07 Теория и технология литейного производства цветных металлов и сплавов

Форма обучения

очная

Год набора

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д-р техн. наук, Зав каф, Беляев Сергей Владимирович

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Моделирование и оптимизация литейных технологий» является формирование расширенных знаний в области математического моделирования литейных процессов, позволяющих решать профессиональные задачи по повышению эффективности производства, решению научно-исследовательских задач и рациональному планированию производства.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины магистрант должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

- проектирование технологических процессов с применением математического моделирования;
- разработка моделей литейных процессов с применением ЭВМ;
- оптимизация технологических параметров литейных процессов, синтез новых сплавов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате изучения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью приобретать новые знания и умения, в том числе в областях знаний, непосредственно несвязанных со сферой деятельности;
- готовностью использовать базы данных, пакеты прикладных программ и средства компьютерной графики для решения профессиональных задач;
- готовностью использовать фундаментальные общинженерные знания в профессиональной деятельности;
- способностью разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности;
- способностью анализировать полный технологический цикл получения и обработки материалов;
- способностью прогнозировать работоспособность материалов в различных условиях их эксплуатации;
- способностью на основе системного подхода строить модели для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных результатов;
- способностью планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Способен проводить анализ и обработку данных, полученных в результате исследований, испытаний, наблюдений и измерений, анализировать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты	
ПК-1: Способен проводить анализ и обработку данных, полученных в результате исследований, испытаний, наблюдений и измерений, анализировать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты	теорию литейных процессов теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных литейных сплавов и материалов методами оптимизации технологических процессов получения перспективных литейных сплавов и материалов
ПК-3: Способен применять информационные технологии и прикладные программные средства для решения задачи в области профессиональной деятельности	
ПК-3: Способен применять информационные технологии и прикладные программные средства для решения задачи в области профессиональной деятельности	основы компьютерных технологий и перечень программного обеспечения, необходимого для выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования с применением компьютерных технологий практическими навыками применения компьютерных технологий при обработке экспериментальных данных, математическом
ПКО-4: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания в области моделирования, математики, естественных и прикладных наук	
ПКО-4: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания в области моделирования, математики, естественных и прикладных наук	теоретические основы естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин необходимые для применения на практике при реализации высокоэффективных технологий с применением современных программных комплексов формулировать предложения по разработке проектов в области материаловедения и высокоэффективных технологий методиками разработки проектов в области материаловедения и высокоэффективных технологий

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	0,94 (34)	
занятия лекционного типа	0,28 (10)	
практические занятия	0,67 (24)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2,06 (74)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
						Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС		
1. Математические модели в литейном производстве, общие принципы и этапы построения.											
		1. Определение и назначение моделирования. Классификация математических моделей		2							
		2. Системные принципы построения математических моделей. Этапы построения математических моделей.		2							
		3. Разработка структуры математических мо-делей функционирования технологических процессов литейного производства.		2							
		4. Обработка экспериментальных данных в среде Microsoft Excel.				6					
		5. Оптимизационные задачи в Microsoft Excel				6					
2. Применение численных методов для анализа процессов и объектов литейного производства.											
		1. Метод конечных элементов.		2							

2. Стандартные пакеты прикладных программ для решения задач моделирования процессов и объектов ЛП.	1							
3. Численные методы решения задач оптимизации.	1							
4. Метод конечных элементов.			6					
5. Метод конечных разностей.			6					
6. Самостоятельная работа студентов							74	
Всего	10		24				74	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы: учебное пособие для студентов физико-математических специальностей вузов(Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний).
2. Черников Ю. Г. Системный анализ и исследование операций(Москва: Горная книга).
3. Сурина Н. В. САПР технологических процессов: учебное пособие (Москва: МИСИС).
4. Кондаков А. И. САПР технологических процессов: учебник для вузов (Москва: Академия).
5. Берлинер Э. М., Таратынов О. В. САПР в машиностроении: учебник для студентов вузов(Москва: Форум).
6. Мамина Л. И., Булгаков А. И., Синичкин А. М., Гильманшина Т. Р., Баранов В. Н., Лесив Е. М. Теоретические основы литейного производства: электронный учебно-методический комплекс по дисциплине (№ 1855/941-2008)(Красноярск: СФУ).
7. Романова С.П. Информационные технологии в туристской индустрии: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...43.03.02.01 Технология и организация туроператорских и турагентских услуг] (Красноярск: СФУ).
8. Горенский Б. М., Кирякова О. В., Данькина Г. Б., Янковская Т. А., Кирякова О. В. Информационные технологии в металлургии: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. В процессе лекционных и семинарских занятий используется следующее программное обеспечение:
2. - программы, обеспечивающие доступ в сеть Интернет (например, «Google chrome»);
3. - программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows Media Player»);
4. - программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»);
5. - программные комплексы «Procast» и «Deform-3D».

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная библиотека СФУ располагает следующими полнотекстовыми электронными информационными ресурсами:

2. 1). Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU. Полнотекстовая коллекция «Российские академические журналы on-line» (издательство «Наука») включает 139 журналов. Заключено лицензионное соглашение (до ноября 2021 г.) об использовании ресурсов со свободным доступом с компьютеров университетской сети. <http://elibrary.ru/>. 2). Электронная библиотека диссертаций РГБ - 420 тыс. авторефератов и диссертаций по всем отраслям знаний архив (1965-2010 гг) на русском языке, защищенные во всех институтах России, а также в СНГ и в некоторых других странах, поступающих как обязательный экземпляр рассылки в РГБ. Преимущественно фонд состоит из диссертаций, начиная с 2002 года, но есть и более ранние (с 1998 года). Доступ в читальных залах НБ СФУ.
3. 3). Электронная библиотечная система «BOOK.RU» – содержит актуальную литературу по экономике, банковскому делу, бухгалтерскому учету, налогообложению, страховому делу, финансам, фондовому рынку, маркетингу, менеджменту, праву и юридическим наукам, информатике и вычислительной технике, психологии, философии и др. Доступ возможен с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.
4. 4). Электронная библиотечная система Издательства «Лань» - доступны 4 основных тематических пакета: "Физика", "Математика", "Теоретическая механика", "Инженерные науки". Доступ сетевой. (В читальных залах НБ СФУ).
5. 5). Nature Publishing Group – годовая подписка на научные электронные журналы издательства Nature Publishing Group: Nature Materials, Nature Nanotechnology. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.
6. 6). QPAT - ПАТЕНТНАЯ БАЗА КОМПАНИИ Questel. Коллекция патентного фонда (QPAT) - самая полная в мире и содержит более 50 миллионов документов. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.
7. 7). Sage Premier – более 300 журналов в области социальных, гуманитарных и технических наук, (Humanities & Social Sciences). Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.
8. 8). Taylor&Francis - электронные журналы издательства Taylor&Francis (компания Metapress). Список ресурсов насчитывает более 1000 журналов по всем областям знаний. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.
9. 9). EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) - электронные журналы. Всего более 7000 названий журналов, 3,5 тысячи рецензируемых журналов. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

10. 10). Web of Science (ISI) - Web of Science - мультидисциплинарная, реферативно-библиографическая база данных Института научной информации США (ISI), представленная на платформе Web of Knowledge компании Thompson Reuters. Авторитетнейшая база данных научного цитирования, которое становится в настоящее время важнейшим показателем оценки научных публикаций (еженедельное обновление – свыше 9000 научных журналов). Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.
11. 11). Journal Citation Reports (JCR) компании Thomson Reuters на платформе Web of Knowledge. JCR предоставляет данные о научных журналах, полученные на основе обработки результатов цитирования публикуемых в них статей (импакт-факторы, индексы оперативности, времена полужизни цитирования, суммарное число цитирований). Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.
12. 12). American Physical Society (APS) – Представлены журналы: Physical Review A online, Physical Review B online, Physical Review C online, Physical Review D online, Physical Review E online, Reviews of Modern Physics, Physical Review Letters online, Physical Review Online Archive (PROLA), Physical Review Special Topics - Accelerators & Beams, Physical Review Focus. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лаборатория плавки и литья в разовые песчаные формы, оснащенная оборудованием для приготовления формовочных и стержневых смесей, электропечами для плавки металлов, стендами для изготовления разовых песчаных форм.

Лаборатория специальных способов литья, оснащенная оборудованием для изготовления отливок литьем в ручные кокилы, оболочковые формы, литьем по выплавляемым моделям.

Лаборатория полунепрерывного литья слитков, оснащенная установкой вертикального полунепрерывного литья слитков.

Лаборатория совмещенных непрерывных процессов литья и обработки металлов давлением .

Лаборатория испытания формовочных материалов, оснащенная приборами для проведения испытаний формовочных и стержневых смесей

Лаборатория совмещенных непрерывных процессов литья и обработки металлов давлением, оснащенная установками СЛИПП и СЛИК.