

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

Б1.В.ДВ.04.01 Моделирование литейных процессов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль)

22.04.01.04 Синтез и литье новых металлических материалов

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ кан.тех.наук, доцент, Кукарцев В.А.

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является обучение студентов магистратуры основам математического моделирования и оптимизации на примере литейных технологических процессов. Изучение методологии разработки детерминированных и статистических моделей, а также принципов оптимизации технологических процессов, представленных математическими моделями. Получение навыков построения и использования математических моделей для изучения литейных и металлургических процессов с применением ЭВМ

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен знать о математическом моделировании и подходах к решению прикладных задач на ЭВМ, как дополнительном методе изучения и исследования технологических процессов. Студент магистратуры должен уметь применять алгоритмические и программные средства математического моделирования для изучения литейных процессов. Студент магистратуры должен иметь представление об имитационном моделировании в автоматизированном проектировании технологии изготовления отливок, об оптимизационных задачах и методах их решения в технологическом проектировании

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
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать основы разработки технического проекта Уметь определять этапы проектирования Владеть способностью управления разработкой и внедрением проекта на всех этапах его жизненного цикла
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знать основы разработки стратегии нововведений Уметь ставить цель по введению прогрессивного процесса Способностью организовывать и руководить работой созданной команды, для достижения поставленной цели

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:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2,5 (90)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Основы моделирования литейных процессов.									
	1. Задачи моделирования технологических процессов в литейном производстве. Эффективность моделирования литейных процессов изготовления отливок. Центральный Научный и Исследовательский Институт (ЦНИИМ) – основатель российской системы моделирования литейных процессов.	4	4						
	2.							9	9
2. Система компьютерного моделирования литейных процессов «Полигон».									
	1. Роль литейщика-технолога и литейщика исследователя при разработке технологических процессов изготовления отливок с использованием программ моделирования.	2	2						

2. Система моделирования литейных процессов «Полигон», её особенности. Опыт применения этой системы на российских предприятиях. Практическая значимость при решении тепловых и усадочных задач для отливок ответственного назначения.	2	2						
3. Влияние химического состава сплавов на литейные свойства			2	2				
4.							28	9
3. Использование численного моделирования литейных процессов.								
1. Моделирование процесса затвердевания отливок при литье черных и цветных сплавов в песчано-глинистые формы (ПГФ) с использованием изотермических вставок.			8	2				
2.							21	9
3. Условия использования модели с плотным контактом. Модель теплопередачи, учитывающая наличие зазора между отливкой и формой. Модель, допускающая одновременное присутствие пятен контакта и зазора с формой.	2	2						
4. Применение численного моделирования на основе метода конечных разностей. Модели граничной теплопередачи, учитывающие условия передачи тепла между отливкой и формой с учётом способа изготовления отливок.	2	2						
4. Моделирование усадочных процессов.								
1.							32	9

2. Особенности применения программ моделирования ProCAST, Simtec (WinCast), Magma, EUCLID и «Полигон» на российских предприятиях. Степень универсальности компьютерных программ моделирования литейных процессов. Возможности их применения для различных технологий изготовления отливок.	2	2							
3. Изучение влияния технологических параметров литья на конфигурацию плоского слитка с заданной пористостью.			8	2					
4. Изучение влияния материала и толщины литейной формы на процесс затвердевания отливки.			8	2					
5. Изучение процесса затвердевания отливки при литье в кокиль с использованием ЭВМ.			2	2					
6. Основы моделирования усадочных процессов. Решение задачи возникновения и движения зеркала расплава, необходимой для обнаружения микропористости и раковин.	2	2							
5. Программа LVMFlow как анализатор работы различных литниковых питающих систем.									
1. Программа LVMFlow как анализатор работы различных литниковых питающих систем. Оценка времени затвердевания отливки, определение мест скопления шлаковых частиц. Эффективность использования программы для моделирования процессов изготовления отливок в кокиль, изложницу, литьём под давлением. Критерии выбора системы моделирования литейных процессов для действующего производства. Стоимость программ, система их обслуживания, степень русификации.	2	2							

2. Изучение влияния марки сплава на процесс затвердевания отливки.			4	4				
3. Изучение процесса затвердевания отливки на имитационной компьютерной модели, приобретение навыков построения и практической реализации эксперимента на имитационной модели.			4	4				
Всего	18	18	36	18			90	36

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Зарубин В. С. Математическое моделирование в технике: учебник для студентов вузов(Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана).
2. Кравцова Е. Д., Шор Е. А. Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах: учеб.-метод. пособие [для студентов напр.150100.68 «Материаловедение и технологии материалов»](Красноярск: СФУ).
3. Самойлов Н. А. Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химико-технологических процессов": учебное пособие (Санкт-Петербург: Лань).
4. Тарасик В. П. Математическое моделирование технических систем: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства"(Минск: Новое знание).
5. Сулейманова Г. С. Математическое моделирование: метод. указания по выполнению контрольных работ(Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ).
6. Бааке Э., Барглик Д., Долега Д., Лупи С., Наке Б., Павлов С., Плешивцева Ю. Э., Форцан М., Якович А. Источники питания. Математическое моделирование и оптимизация. Интенсивный курс Основы II(Санкт-Петербург: СПбГЭТУ ЛЭТИ).

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. Microsoft Windows 7+, Microsoft Visio 2013+, Microsoft Office 2013, КОМПАС-3D, SOLID WORKS, AutoCAD, LVMFlow.

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

1. 1 Библиотека стандартов. Режим доступа: <http://gost/libt.ru/>
2. 2 Поисково-информационная система Яндекс. Режим доступа: <http://www.yandex.ru/>

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)

Для проведения практических занятий необходим компьютерный класс оснащенный компьютерами с необходимым программным обеспечением, приведенным в п. 9.1, и доступом в интернет.