

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Моделирование технологических процессов в литейном производстве

Закреплена за подразделением Кафедра литейных технологий и художественной обработки материалов

Направление подготовки

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Новые материалы и цифровые технологии литья металлов

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 2

аудиторные занятия

54

самостоятельная работа

90

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	90	90	90	90
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н, доцент, Баженов Вячеслав Евгеньевич

Рабочая программа

Моделирование технологических процессов в литейном производстве

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Metallургия, 22.04.02-ММТ-22-2.plx Новые материалы и цифровые технологии литья металлов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 Metallургия, Новые материалы и цифровые технологии литья металлов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра литейных технологий и художественной обработки материалов

Протокол от 18.05.2021 г., №09/20

Руководитель подразделения д.т.н, профессор, Белов Владимир Дмитриевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Формирования необходимых знаний:
1.2	1.основных понятий и методов моделирования технологических процессов в металлургии;
1.3	2.понятий об оптимизации технологических процессов и объектов в металлургии;
1.4	3.принципов работы с информационными и физическими моделями в металлургии;
1.5	4.основных подходов к проведению экспериментов с использованием моделей.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Инновационные процессы получения литых заготовок для последующей обработки давлением	
2.2.2	Компьютерные технологии в литейном производстве	
2.2.3	Кристаллизация сплавов в многокомпонентных системах	
2.2.4	Технология пайки металлических и неметаллических материалов	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способен обрабатывать новые технологии обработки металлических и неметаллических материалов, определения, оценки и изготовления изделий из них	
Знать:	
ПК-4-31	Методы контроля качества литейных изделий.
ПК-4-32	Параметры оценки результатов моделирования технологических процессов в литейном производстве.
ПК-4-33	Специализированные программы компьютерного моделирования.
ПК-3: Способен анализировать новые технологические процессы в производстве изделий из металлических и неметаллических материалов	
Знать:	
ПК-3-31	Перспективные технологии литейного производства.
ПК-3-32	Граничные условия для моделирования технологических процессов в литейном производстве.
Уметь:	
ПК-3-У2	Производить анализ параметров оценки результатов моделирования технологических процессов в литейном производстве.
ПК-4: Способен обрабатывать новые технологии обработки металлических и неметаллических материалов, определения, оценки и изготовления изделий из них	
Уметь:	
ПК-4-У1	Оформлять техническую документацию и отчеты.
ПК-4-У3	Выявлять причины брака
ПК-4-У2	Анализировать результаты экспериментальных работ
ПК-3: Способен анализировать новые технологические процессы в производстве изделий из металлических и неметаллических материалов	
Уметь:	
ПК-3-У1	Анализировать технологические процессы.
ПК-3-У3	Анализировать режимы технологических процессов.
ПК-4: Способен обрабатывать новые технологии обработки металлических и неметаллических материалов, определения, оценки и изготовления изделий из них	

Владеть:
ПК-4-В2 Способами оценки результатов экспериментальных работ, составление отчета по результатам экспериментальных работ
ПК-4-В1 Основами авторского надзора за проведением экспериментальных работ
ПК-4-В4 Навыками внесение предложений о корректировке технологии производства изделий с учетом результатов экспериментальной работы
ПК-4-В3 Планированием экспериментальных работ (экспериментальных запусков технологии) для оценки разработанной технологии
ПК-3: Способен анализировать новые технологические процессы в производстве изделий из металлических и не металлических материалов
Владеть:
ПК-3-В2 Способами выявления достоинств и недостатков новых технологий по сравнению с традиционно применяемыми на производстве.
ПК-3-В3 Навыками выявление причин возникновения брака при производстве изделий
ПК-3-В4 Навыками использования программных пакетов ProCast и SolidWorks для реализации процессов компьютерного моделирования технологических процессов в литейном производстве
ПК-3-В1 Основами выявление характерных особенностей новой технологии.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Общие понятия о моделировании, построении моделей, этапах моделирования, информационных моделях							
1.1	Определение понятия модель, моделирование и связанных с ними понятий. Назначение моделей, цели моделирования. Примеры моделей. /Лек/	2	9	ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.5Л2.1			
1.2	Основные этапы построения моделей. Виды моделей. На примере информационной модели /Лек/	2	9	ПК-3-32 ПК-4-31 ПК-4-33	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1			
	Раздел 2. Использование прикладных программ для моделирования							
2.1	Формализация. Основные понятия. Формализация текстовой информации. Представление информации в формальном виде. Обработка экспериментальных данных /Пр/	2	9	ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.3 Л1.5Л2.1			
2.2	Информация и данные. Представление данных в табличной форме. Базы данных Access /Пр/	2	9	ПК-3-У2 ПК-4-У2	Л1.4Л2.1			
	Раздел 3. Компьютерное моделирование литейных процессов. Специализированные программы компьютерного моделирования							

3.1	Моделирование литейных процессов ProCast общее представление о программах моделирования литейных процессов /Пр/	2	8	ПК-3-У3 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.4Л2.1 Э5			
3.2	Оценка модели. Количественная и качественная оценка моделей. Адекватность модели объекту моделирования. Создание расчетных моделей и граничные условия модели. /Пр/	2	6	ПК-3-В2 ПК-3-В3 ПК-4-У2	Л1.5Л2.1 Э2 Э3 Э4			
3.3	Проработка уроков по изучению ProCast Домашняя работа №1 /Ср/	2	55	ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-3-В3 ПК-3-В4 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-4-В3 ПК-4-В4	Л1.1Л2.1 Э1			
3.4	Расчет и анализ результатов моделирования Контрольная работа №1 /Пр/	2	4	ПК-3-32 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-4-У1 ПК-4-У3	Л1.4Л2.1			
3.5	Проработка уроков по изучению ПолигонСОФТ Домашняя работа №2 /Ср/	2	35	ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-3-В3 ПК-3-В4 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-4-В3 ПК-4-В4	Л1.1Л2.1 Э6			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа №1	ПК-3-31;ПК-3-32;ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-3-У1;ПК-3-У2;ПК-3-У3;ПК-3-В1;ПК-3-В2;ПК-3-В3;ПК-3-В4;ПК-4-33;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-У3;ПК-4-В1;ПК-4-В2;ПК-4-В3;ПК-4-В4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие перспективные технологии литейного производства вы знаете? 2. Опишите технологию плавки магния в среде защитных газов. 3. Опишите плюсы и минусы технологии заливки магниевых сплавов в графитовые формы. 4. Что такое граничные условия? 5. Что такое коэффициент теплопередачи и в каких пределах его нужно задавать при моделировании литья стали марки Ст3 в форму из ХТС? 6. Что такое теплоемкость и какие способы определения теплоемкости существуют? 7. Основные методы контроля качества литейных изделия? 8. Расскажите про основные этапы контроля качества на автоматизированной линии алюминиевого литья? 9. Назовите основные дефекты встречаемые при литье алюминиевых сплавов в ПГ формы

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Домашняя работа №1	ПК-3-В1;ПК-3-В2;ПК-3-В3;ПК-3-В4;ПК-4-В1;ПК-4-В2;ПК-4-В3;ПК-4-В4	Создание расчетных моделей и граничные условия модели в программе ProCast

P2	Домашняя работа №2	ПК-3-В1;ПК-3-В2;ПК-3-В3;ПК-3-В4;ПК-4-В1;ПК-4-В2;ПК-4-В3;ПК-4-В4	Моделирование модели в программе ПолигонСОФТ
----	--------------------	---	--

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Для оценки знаний используется экзаменационный билет состоящий из 3 теоретических заданий, из представленного выше. Полный список билетов и вопросов находится на кафедре.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Экзамен принимается преподавателем при условии выполнения студентом всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой (сдача двух домашних работ и одной контрольной работы) по изучаемой дисциплине.

для защиты работ студен должен продемонстрировать результаты промоделированного тела

Система оценивания экзамена:

«отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;
«хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении за-данных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;

«удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной про-граммы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

«неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы;

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Губина Т. Н., Тарова И. Н.	Учебно-методическое пособие по дисциплине «Компьютерное моделирование»: учебное пособие	Электронная библиотека	Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2004
Л1.2	Калитин Д. В., Аристов А. О.	Геометрическое моделирование САПР: учеб. пособие для бакалавров по напр. 552800 - "Информатика и вычислительная техника" и диплом. спец. по напр. 654600 - "Информатика и вычислительная техника"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2011
Л1.3	МИСиС, Емельянов С. В.	Вып.126: Управление металлургическими процессами и производством и их моделирование: Сб.статей	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1980
Л1.4	Кучеряев Б. В., Крахт В. Б., Манухин О. Г.	Моделирование процессов и объектов в металлургии. Ч. 1. Моделирование и оптимизация технологических систем: учеб. пособие для студ. вузов спец. 110600	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2004
Л1.5	Белашенко Д. К.	Компьютерное моделирование жидких и аморфных веществ	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2005

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Крискович С. М., Скрипаленко М. М., Будников А. С., др.	Компьютерное моделирование технологических процессов ОМД (N 3856): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Уроки ProCast	https://www.youtube.com/channel/UCA-Xy7AVqmwEKX9uqMgELxg
Э2	подготовка 3D сетки в ProCAST урок 1	https://www.youtube.com/watch?v=SRXvqHqTWC0&list=PL6VcYYMknPOWsF7PuTnh5rGuz-uW739Bz&index=14&t=0s
Э3	Подготовка 3D сетки в ProCAST урок 2	https://www.youtube.com/watch?v=QR4cE7aVYg4&list=PL6VcYYMknPOWsF7PuTnh5rGuz-uW739Bz&index=13&t=0s
Э4	Пример подготовки отливки к моделированию	https://www.youtube.com/watch?v=yP9JHUTU_Zg&list=PL6VcYYMknPOWsF7PuTnh5rGuz-uW739Bz&index=5&t=0s
Э5	Пример моделирования центробежного литья	https://www.youtube.com/watch?v=C5kqON9b5Jw&list=PL6VcYYMknPOWsF7PuTnh5rGuz-uW739Bz&index=4&t=0s
Э6	Уроки ПолигонСОФТ	https://www.youtube.com/user/ProCASTvideo

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	SolidWorks Education 1000 CAMPUS
П.2	Win Pro 10 32-bit/64-bit

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	http://elibrary.misis.ru/ - электронная библиотека НИТУ "МИСИС"
И.2	http://biblioclub.ru/ - Полнотекстовая Университетская библиотека онлайн
И.3	www.sciencedirect.com - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир
И.4	https://link.springer.com - (коллекция Freedom) - база полнотекстовых научных журналов издательства Эльзевир

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Г-451	Компьютерный класс:	комплект учебной мебели на 14 рабочих мест, оборудованных компьютерами с пакетом лицензионных программ MS Office, проектор
Г-451	Компьютерный класс:	комплект учебной мебели на 14 рабочих мест, оборудованных компьютерами с пакетом лицензионных программ MS Office, проектор
Г-455	Аудитория для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования:	комплект учебной мебели на 12 рабочих мест, ноутбуки с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Г-451	Компьютерный класс:	комплект учебной мебели на 14 рабочих мест, оборудованных компьютерами с пакетом лицензионных программ MS Office, проектор

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

--