

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 26.04.2023 16:27:15

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)

Системы автоматизированного проектирования

Закреплена за подразделением Кафедра литейных технологий и художественной обработки материалов

Направление подготовки 29.04.04 ТЕХНОЛОГИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль Цифровое производство и дизайн художественных изделий и новых материалов

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 54

самостоятельная работа 90

часов на контроль 36

Формы контроля в семестрах:
экзамен 2

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, Колтыгин Андрей Вадимович

Рабочая программа

Системы автоматизированного проектирования

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 29.04.04 ТЕХНОЛОГИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 25.11.2021 г. № 456 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

29.04.04 ТЕХНОЛОГИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ, 29.04.04-МТХОМ-22-1.plx Цифровое производство и дизайн художественных изделий и новых материалов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

29.04.04 ТЕХНОЛОГИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ, Цифровое производство и дизайн художественных изделий и новых материалов, 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 22.09.2021 г., №03/21

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Формирование у студентов знаний основных понятий и методов моделирования технологических процессов; о понятии об оптимизации технологических процессов и объектов; принципах работы с информационными и физическими моделями; основных подходов к проведению экспериментов с использованием моделей.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Научно-исследовательская практика	
2.1.2	Планирование исследований в ТХОМ	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Аддитивные технологии в художественной обработке материалов	
2.2.2	Моделирование процессов формообразования	
2.2.3	Информационные технологии	
2.2.4	Новые материалы в художественном и ювелирном литье	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-4: Способен участвовать в разработке прикладных программ и применять наиболее подходящие и актуальные методы проектирования или использования творческого потенциала при решении задач проектирования художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологий их изготовления

Знать:

ОПК-4-33 Методику проектирования технологических процессов

ОПК-4-32 Цели и задачи проводимых исследований и разработок

ОПК-4-31 Научно-техническую документацию в соответствующей области знаний

Уметь:

ОПК-4-У3 Определять оптимальные режимы операций литейных технологических процессов

ОПК-4-У2 Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

ОПК-4-У1 Определять показатели технического уровня объекта техники

Владеть:

ОПК-4-В3 Инжиниринг технологических процессов изготовления отливок

ОПК-4-В2 Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ОПК-4-В1 Оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях

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. Математическое моделирование. Электронные 3D-модели детали							
1.1	Роль математического моделирования в современном производстве /Лек/	2	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.5Л2.5			
1.2	Роль математического моделирования в современном производстве /Пр/	2	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.5Л2.5			

1.3	Основы математического моделирования процессов заполнения формы расплавом и затвердевания отливки /Лек/	2	2	ОПК-4-У1	Л1.4Л2.1 Л2.2			
1.4	Основы математического моделирования процессов заполнения формы расплавом и затвердевания отливки /Пр/	2	3	ОПК-4-У1	Л1.4Л2.1 Л2.2			
1.5	Компьютерные системы, используемые в литейном производстве как основа гибких быстро перенастраиваемых технологических процессов Контрольная работа №1 /Пр/	2	3	ОПК-4-В1 ОПК-4-З3	Л1.2Л2.3		КМ1	
1.6	Подготовка к контрольной работе №1 /Ср/	2	15	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.5Л2.2			
1.7	Подготовка курсовой работы /Ср/	2	15	ОПК-4-32 ОПК-4-У2 ОПК-4-В2	Л1.3Л2.4 Э2			Р1
1.8	Выполнение тестов в LMS Canvas /Ср/	2	3	ОПК-4-31 ОПК-4-32	Л1.5Л2.2 Л2.5			
1.9	Изучение и работа в SolidWorks. /Ср/	2	7	ОПК-4-У1 ОПК-4-У2	Л1.5Л2.5 Э1			
	Раздел 2. Методы построения электронных 3D-моделей отливки с литниково-питающей системой							
2.1	Разработка электронных 3D моделей деталей /Лек/	2	6	ОПК-4-32 ОПК-4-У3	Л1.5Л2.5			
2.2	Разработка электронных 3D моделей деталей /Пр/	2	9	ОПК-4-32 ОПК-4-У3	Л1.5Л2.5			
2.3	Разработка электронных 3D моделей отливки с литниково-питающей системой /Лек/	2	2	ОПК-4-В2 ОПК-4-У3 ОПК-4-32	Л1.3Л2.2			
2.4	Разработка электронных 3D моделей отливки с литниково-питающей системой Контрольная работа №2 /Пр/	2	6	ОПК-4-В2 ОПК-4-В3	Л1.3Л2.2		КМ2	
2.5	Подготовка к контрольной работе 2 /Ср/	2	5	ОПК-4-31 ОПК-4-32	Л1.5Л2.3 Л2.5			
2.6	Подготовка курсовой работы /Ср/	2	5	ОПК-4-У1 ОПК-4-У2	Л1.5Л2.5 Э1			Р1
2.7	Выполнение тестов в LMS Canvas /Ср/	2	3	ОПК-4-31	Л1.1Л2.3			
	Раздел 3. Методы построения электронных 3D-моделей оснастки для изготовления на станках с ЧПУ							
3.1	Разработка электронных 3D моделей формы для изготовления отливки /Лек/	2	4	ОПК-4-31 ОПК-4-В2	Л1.5Л2.3			
3.2	Разработка электронных 3D моделей формы для изготовления отливки /Пр/	2	3	ОПК-4-В2 ОПК-4-В3	Л1.5Л2.3			

3.3	Разработка электронных 3D моделей оснастки для ее изготовления на станках с ЧПУ /Лек/	2	2	ОПК-4-У1 ОПК-4-У2				
3.4	Разработка электронных 3D моделей оснастки для ее изготовления на станках с ЧПУ /Пр/	2	8	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-У2	Л1.1 Л1.2Л2.1			Р1
3.5	Подготовка курсовой работы /Ср/	2	12	ОПК-4-31 ОПК-4-32	Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1			
3.6	Подготовка к экзамену /Ср/	2	15	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-32 ОПК-4-У2	Л1.5Л2.1 Л2.2			
3.7	Выполнение тестов в LMS Canvas /Ср/	2	10	ОПК-4-31 ОПК-4-32	Л1.3 Л1.4Л2.4			

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	ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-33	Вариант №1 Разработать электронную 3D модель отливки с ЛПС по чертежу детали. Вариант №2 Разработать электронную 3D модель формы для изготовления отливки по чертежу детали.
КМ2	Контрольная работа №2	ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-33	Разработка электронных 3D моделей оснастки для её изготовления на станках с ЧПУ по чертежу детали.

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	ОПК-4-31;ОПК-4-33;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-У3;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;ОПК-4-В3	Разработка электронных 3D моделей отливки с ЛПС, оснастки для её изготовления и формы по чертежу детали.

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

Экзаменационный билет состоит из 3-х теоретических вопросов из представленного списка

1. Роль математического моделирования в современном производстве
2. Принципы разработки электронной модели отливки
3. Основы математического моделирования процессов заполнения формы расплавом и затвердевания отливки
4. Принципы разработки электронной модели формы
5. Компьютерные системы, используемые в литейном производстве как основа гибких быстро переналаживаемых технологических процессов
6. Принципы разработки электронной модели оснастки для изготовления на станках с ЧПУ
7. Отличительные особенности различных моделирующих систем. Преимущества и недостатки.
8. Принципы разработки электронной модели формы
9. Оптимизация литниковой системы на основе компьютерного моделирования.
10. Принципы разработки электронной модели оснастки для изготовления на станке с ЧПУ.
11. Оптимизация литниковой системы на основе компьютерного моделирования.
12. Особенности проектирования оснастки для ее обработки на станке с ЧПУ.
13. Компьютерные системы, используемые в литейном производстве как основа гибких быстро переналаживаемых технологических процессов.
14. Принципы разработки электронной модели формы для трехмерной печати.
15. Роль математического моделирования в современном производстве.
16. Принципы разработки электронной модели формы для трехмерной печати.
17. Основы математического моделирования процессов заполнения формы расплавом и затвердевания отливки.
18. Принципы разработки электронной модели отливки.
19. Отличительные особенности различных моделирующих систем. Преимущества И недостатки.
20. Инструменты SolidWorks для проектирования литейной формы.

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

Для допуска к экзамену необходимо написать 2 контрольные работы, сделать Домашнее задание..

Шкала оценивания знаний обучающихся на экзамене

Оценка «отлично» - обучающийся 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.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

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

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

Шкала оценивания знаний, обучающихся на контрольной работе

Оценка «отлично» - обучающийся верно выполнил задание.

Оценка «хорошо» - обучающийся верно выполнил задания, но допустил неточности в записи и вычислению

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся верно выполнил только часть задания.

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся не выполнил задание

Оценка «не явка» – обучающийся на контрольную работу не явился.

Шкала оценивания домашнего задания (РГР)

Критерии оценки домашнего задания: 1) Выполнение: досрочно (3 балла), в срок (2 балла), после установленного срока (1 балл). 2) Оформление: выполнены все требования к оформлению домашнего задания (4 балла), основные требования к оформлению домашнего задания выполнены, но при этом допущены недочеты: имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении (3 балла), имеются существенные отступления от требований к реферированию; в частности: тема домашнего задания освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании (1 балл), 3) Защита: даны правильные ответы на дополнительные вопросы (3 балла), На дополнительные вопросы даны неполные ответы (2 балла), При ответе на дополнительные вопросы допущены существенные ошибки (1 балл)

Максимальная оценка 10 баллов

Оценка «отлично» - набранное число баллов составляет 9...10.

Оценка «хорошо» - набранное число баллов составляет 7...8.

Оценка «удовлетворительно» – набранное число баллов составляет 5...6.

Оценка «неудовлетворительно» - набранное число баллов составляет менее 5.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Трусов П. В.	Введение в математическое моделирование: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Логос, 2004
Л1.2	Диков А. В., Степанова С. В., Сугробов Г. В.	Математическое моделирование и численные методы: учебное пособие	Электронная библиотека	Пенза: Пензенский государственный педагогический университет (ПГПУ), 2000
Л1.3	МИСиС, Явойский В. И.	Вып.121: Математическое моделирование процессов производства стали: Сб.статей	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1980
Л1.4	МИСиС, Широков А. И., др.	Вып.182: Математическое моделирование: Темат.сб.науч.тр.	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1990
Л1.5	Сокорев А. А., Баженов В. Е., Колтыгин А. В., Качалов А. Ю.	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов (N 3531): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Лейкова М. В., Мокрецова Л. О., Бычкова И. В.	Инженерная и компьютерная графика. Соединение деталей на чертежах с применением 3D моделирования: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л2.2	Мокрецова Л. О., Лейкова М. В., Соломонов К. Н., Дохновская И. В.	Конструкторские документы сборочных единиц с применением 3D-моделирования: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л2.3	Белов В. Д., Пикунов М. В., Тен Э. Б., др., Белов В. Д.	Литейное производство: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л2.4	Базлова Т. А., Лактионов С. В.	Металлургические технологии. Литейное производство: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Metallurgia	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л2.5	Бауман Б. В., Балашова Н. П.	Технологические основы литейного производства: учеб. пособие для студ. вузов по напр. подгот. диплом. спец. 651300 по спец. 110400	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2003

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС	http://elibrary.misis.ru/
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY	http://elibrary.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	SolidWorks Education 1000 CAMPUS
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas

П.4	MS Teams
П.5	ESET NOD32 Antivirus
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И.1	http://elibrary.misis.ru/ - электронная библиотека НИТУ "МИСИС"
И.2	https://www.elibrary.ru/ - «Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» для НИТУ «МИСиС»
И.3	www.sciencedirect.com - базз данных издательства Elsevier в соответствии с Условиями использования электронного ресурса Freedom Collection издательства Elsevier

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-815	Учебная аудитория для лекционных и практических занятий:	комплект учебной мебели на 16 рабочих мест, оборудованных компьютерами, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, мультимедийное оборудование, доступ к ИТС «Интернет», доступ к ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, маркерная доска, монитор настенный
Б-815	Учебная аудитория для лекционных и практических занятий:	комплект учебной мебели на 16 рабочих мест, оборудованных компьютерами, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, мультимедийное оборудование, доступ к ИТС «Интернет», доступ к ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, маркерная доска, монитор настенный
Б-815	Учебная аудитория для лекционных и практических занятий:	комплект учебной мебели на 16 рабочих мест, оборудованных компьютерами, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, мультимедийное оборудование, доступ к ИТС «Интернет», доступ к ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, маркерная доска, монитор настенный
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина относится к техническим наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации. Выполнение курсового проекта и домашних заданий проводится с широким использованием компьютерных программ, как для проведения расчетов, так и для их оформления.

Контроль освоения дисциплины производится через поведение контрольных работ в системе LMS Canvas, разбор заданий производится со студентами на практических занятиях. Для успешного освоения дисциплины обучающимся необходимо:

1. Посетить не менее 80% всех занятий (лекции, практические, лабораторные (при наличии));
2. Выполнить на положительную оценку все обязательные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (домашние работы, контрольные работы, тесты и т.д.);
3. Изучать рекомендованную литературу и материалы в LMS Canvas;

Все работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, должны быть оформлены в соответствии с нормами ГОСТ 7.32–2017, ГОСТ Р 7.0.5–2008, ГОСТ 7.1–2003, ГОСТ 7.80–2000, иметь титульный лист, лист задания, содержание, введение, основные разделы работы, заключение и список используемых источников.