

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 26.04.2023 12:40:15

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)

Мехатроника

Закреплена за подразделением

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Направление подготовки

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль

Инжиниринг инноваций

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 1

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Пушкин К.В.

Рабочая программа

Мехатроника

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 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, 15.04.02-МТМО-22-1.plx Инжиниринг инноваций, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, Инжиниринг инноваций, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Протокол от 24.05.2022 г., №4

Руководитель подразделения Карфидов А.О.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Освоить основные принципы мехатроники, научиться анализировать, проектировать и создавать мехатронные системы и их элементы на стратегическом, тактическом и исполнительном уровне, научиться анализировать и создавать мехатронные модули под конкретные задачи.
-----	---

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	Инженерное прототипирование	
2.2.2	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов для производства материалов и заготовок	
2.2.3	Инжиниринг оборудования и технологий обработки материалов давлением	
2.2.4	Научно-исследовательская практика	
2.2.5	Инжиниринг оборудования и процессов для непрерывной разливки стали	
2.2.6	Математические методы в инжиниринге технологических машин и оборудования	
2.2.7	Технологии и машины обработки металлов давлением	
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.9	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способность анализировать производственные процессы различных комплексов и машиностроительных производств	
Знать:	
ПК-1-31 Знать анализ структуры производственных процессов, мехатронных систем и их модулей на стратегическом, тактическом и исполнительном уровне	
ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	
Знать:	
ОПК-5-31 Знать анализ, разработку и проектирование мехатронных систем, машин, приводов, оборудования, систем и технологических процессов.	
ПК-1: Способность анализировать производственные процессы различных комплексов и машиностроительных производств	
Уметь:	
ПК-1-У1 Уметь анализировать структуру производственных процессов, мехатронных систем и их модулей на стратегическом, тактическом и исполнительном уровне	
ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	
Уметь:	
ОПК-5-У1 Уметь формулировать требования, анализировать, разрабатывать и проектировать мехатронные системы, машины, приводы, оборудование, системы и технологические процессы.	
ПК-1: Способность анализировать производственные процессы различных комплексов и машиностроительных производств	
Владеть:	
ПК-1-В1 Владеть алгоритмами анализа технологических процессов и процессным подходом	
ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	
Владеть:	
ОПК-5-В1 Владеть алгоритмами анализа и составления требований, а также программными средствами для разработки и проектирования мехатронных систем, машин, приводов, оборудования, систем и технологических процессов.	

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. Основы мехатроники							
1.1	Мехатроника – основа интеллектуальной техники нового поколения. Основные определения и тенденции развития мехатронных систем. /Лек/	1	2	ПК-1-31	Л1.4	Мехатроника – основа интеллектуальной техники нового поколения. Основные определения и тенденции развития мехатронных систем.		
1.2	Мехатроника – основа интеллектуальной техники нового поколения. Основные определения и тенденции развития мехатронных систем. /Пр/	1	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.3	Мехатроника – основа интеллектуальной техники нового поколения. Основные определения и тенденции развития мехатронных систем.		
1.3	Сложные системы. Направления развития мехатронных систем. /Лек/	1	2			Сложные системы. Направления развития мехатронных систем: интеграция, интеллектуализация, миниатюризация		
1.4	Сложные системы. Направления развития мехатронных систем. /Пр/	1	2			Сложные системы. Направления развития мехатронных систем: интеграция, интеллектуализация, миниатюризация		
1.5	Концепция построения мехатронных систем. /Пр/	1	2			Концепция построения мехатронных систем.		
1.6	Общая концептуальная структура интеллектуальных систем управления /Пр/	1	2			Общая концептуальная структура интеллектуальных систем управления		

1.7	Подготовка к лекциям и практическим занятиям раздела Основы мехатроники. /Ср/	1	15			Подготовка к лекциям и практическим занятиям раздела Основы мехатроники		
	Раздел 2. Системное проектирование							
2.1	Основы проектирования мехатронных устройств и систем /Лек/	1	2		Л1.4	Концепция проектирования мехатронных модулей и систем. Общие положения. Алгоритм проектирования		
2.2	Системный подход к проектированию /Пр/	1	2			Системный подход к проектированию. Структура процесса проектирования: иерархические уровни проектирования, стадии проектирования		
2.3	Этапы жизненного цикла промышленных изделий мехатронных систем /Лек/	1	2			Системы автоматизированного проектирования. Этапы жизненного цикла промышленных изделий		
2.4	Этапы проектирования автоматизированных систем /Пр/	1	2			Этапы проектирования автоматизированных систем		
2.5	Методика концептуального проектирования /Лек/	1	2			Методика концептуального проектирования		
2.6	Методика концептуального проектирования /Пр/	1	2			Методика концептуального проектирования		
2.7	Подготовка к лекциям и практическим занятиям подраздела Системное проектирование /Ср/	1	16					
	Раздел 3. Дизайн мехатронных систем							

3.1	Взаимосвязь дизайна и функциональных возможностей мехатронной системы /Лек/	1	2		Л1.2	Взаимосвязь дизайна и функциональных возможностей мехатронной системы		
3.2	Взаимосвязь дизайна и функциональных возможностей мехатронной системы. Примеры и решения. /Пр/	1	2			Взаимосвязь дизайна и функциональных возможностей мехатронной системы. Примеры и решения.		
3.3	Взаимосвязь дизайна и функциональных возможностей мехатронной системы. Примеры и решения. /Пр/	1	2			Взаимосвязь дизайна и функциональных возможностей мехатронной системы. Примеры и решения.		
3.4	Подготовка к лекциям и практическим занятиям подраздела Дизайн мехатронных систем /Ср/	1	6					
	Раздел 4. Функциональные модули мехатронных систем							
4.1	Исполнительные мехатронные модули движения /Лек/	1	2			Исполнительные мехатронные модули движения. Модули движения. Мехатронные модули движения.		
4.2	Исполнительные мехатронные модули движения. Модули движения. Мехатронные модули движения. /Пр/	1	2			Исполнительные мехатронные модули движения. Модули движения. Мехатронные модули движения.		
4.3	Интеллектуальные модули движения. Движители мобильных мехатронных систем /Пр/	1	2					

4.4	Измерительно-информационные модули /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.4	Измерительные информационные модули. Структурная схема передачи и обработки информации в мехатронных системах. Примеры измерительных модулей		
4.5	Модули систем управления /Пр/	1	2			Модули систем управления. Иерархия и неопределенность систем управления главная мысль. Степень интеллектуальности систем управления.		
4.6	Модули систем управления исполнительного, тактического и стратегического уровней. /Пр/	1	2			Модули систем управления исполнительного, тактического и стратегического уровней.		
4.7	Подготовка к лекциям и практическим занятиям подраздела Функциональные модули мехатронных систем /Ср/	1	11					
	Раздел 5. Информационные технологии мехатронных систем							
5.1	Информационные технологии интеллектуальных систем управления /Лек/	1	3			Технология экспертных систем. Базовые функции экспертных систем.		
5.2	Технология экспертных систем. Базовые функции экспертных систем. /Пр/	1	2			Технология экспертных систем. Базовые функции экспертных систем.		

5.3	Структура и классификация экспертных систем. Инструментальные средства для построения экспертных систем. /Пр/	1	2			Структура и классификация экспертных систем. Инструментальные средства для построения экспертных систем.		
5.4	Основы проектирования и разработки экспертных систем. Применение технологии экспертных систем. /Пр/	1	2			Основы проектирования и разработки экспертных систем. Применение технологии экспертных систем.		
5.5	Подготовка к лекциям и практическим занятиям подраздела Информационные технологии мехатронных систем /Ср/	1	9					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

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
P1	Тест		

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

Экзамен не предусмотрен.

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

Дисциплина относится к техническим наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.

На практических занятиях и при выполнении домашних занятий осваиваются классические методы решения задач. В начале каждого практического занятия проводится 10-15 минутный тестовый контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.

1. Практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентационной программы PowerPoint и с использованием мультимедийных средств.
2. Консультации по курсу проводятся с использованием e-mail, средств LMS CANVAS и при личной явке.
3. Текущий контроль проводится в часы практических занятий.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Баршутина М. Н.	Микромехатроника: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014
Л1.2	Алексеев А. Г.	Проектирование: предметный дизайн: учебное наглядное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный институт культуры (КемГИК), 2017
Л1.3	Давыдкин М. Н.	Мехатроника и робототехника LEGO. От идеи до проекта (N 3888): метод. указания	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л1.4	Давыдкин М. Н.	Мехатроника и робототехника Arduino. Дистанционное управление (N 3886): метод. указания	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 2019

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Autodesk Inventor
П.2	Autodesk AutoCAD
П.3	КОМПАС-3D v17
П.4	SolidWorks Education 1000 CAMPUS

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	http://lib.misis.ru/ .
И.2	
И.3	http://elibrary.misis.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Г-337	Лекционная аудитория:	набор демонстрационного оборудования, в том числе: мультимедийный проектор, экран проекционный; комплект учебной мебели
Г-340	Учебная аудитория для лабораторных и практических занятий	стационарные компьютеры - 16 шт.; пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
Г-344	Аудитория для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования:	комплект учебной мебели на 3 рабочих места, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, сетевой принтер

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается выполнением задач и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам программы бакалавриата.

В конце каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный тестовый контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом.

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 и рубежной аттестации.