

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 27.10.2023 15:15:01

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

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 металловедения и физики прочности

Направление подготовки

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Квалификация

Инженер-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

38

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	34	17	34
Итого ауд.	34	51	34	51
Контактная работа	34	51	34	51
Сам. работа	38	57	38	57
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	144	108	144

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Ханжсин Владислав Георгиевич

Рабочая программа

Мехатроника

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, 22.03.01-БМТМ-23_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра металловедения и физики прочности

Протокол от 13.05.2021 г., №7

Руководитель подразделения Никулин С.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель – обеспечение понимания базовых категорий и принципов мехатроники (основы робототехники), области применения, формирования информационной и методологической базы для изучения специальных дисциплин, а также приобретения практических навыков анализа и синтеза мехатронных объектов. Познакомиться с историей развития мехатронных технологий, использованием мехатронных машин и систем в робототехнических комплексах на современном производстве для всесторонней реализации бакалавров направления подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов в различных областях и видах их профессиональной деятельности.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

	Блок ОП:	Б1.В.ДВ.13
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	Научно-исследовательская работа	
2.2.2	Научно-исследовательская работа	
2.2.3	Научно-исследовательская работа	
2.2.4	Научно-исследовательская работа	
2.2.5	Введение в органическую электронику	
2.2.6	Высокотемпературные материалы	
2.2.7	Инструментальные стали	
2.2.8	Компьютерное моделирование материалов и процессов	
2.2.9	Математические методы моделирования физических процессов	
2.2.10	Металловедение сварки	
2.2.11	Наноструктурные термоэлектрики	
2.2.12	Проблемы нанотехнологий	
2.2.13	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.14	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.15	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.16	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.17	Структура и свойства функциональных наноматериалов	
2.2.18	Технология термической обработки	
2.2.19	Физика дифракции	
2.2.20	Функциональные материалы электроники	
2.2.21	Высокотемпературные и сверхтвердые покрытия	
2.2.22	Дифракционные и микроскопические методы	
2.2.23	Дифракционные методы исследования неупорядоченных структур	
2.2.24	Кристаллы в квантовой электронике	
2.2.25	Магнитомягкие материалы: технологии получения и обработки	
2.2.26	Неразрушающий контроль и методы диагностики материалов	
2.2.27	Огнеупорные материалы	
2.2.28	Оптические элементы лазерных систем	
2.2.29	Основы физической, биоорганической и коллоидной химии	
2.2.30	Углеродные, углерод-углеродные и углерод-карбидкремниевые материалы	
2.2.31	Управление качеством материалов и экспертиза металлопродукции	
2.2.32	Фазовые превращения при получении металлов и соединений	
2.2.33	Алмазные поликристаллические материалы	
2.2.34	Гибридные наноструктурные материалы	
2.2.35	Магнитные свойства функциональных материалов	
2.2.36	Магнитотвердые материалы: технологии получения и обработки	
2.2.37	Медицинская химия	
2.2.38	Металловедение реакторных материалов	
2.2.39	Нелинейные кристаллы	
2.2.40	Солнечная энергетика	

2.2.41	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.42	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.43	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.44	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.45	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.46	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.47	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.48	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

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. Базовые понятия, история становления и ключевые факторы развития технологий мехатроники как основы робототехники.							
1.1	Базовыми понятия, история становления и ключевые факторы развития технологий мехатроники; концептуальные принципы построения структур и элементной базы мехатронных модулей. /Лек/	6	6		Л1.1 Э1 Э2	Занятие проводится в любой аудитории с экраном и проектором		
1.2	Элементная база мехатронных модулей. Выполнение курсовой работы. /Пр/	6	8		Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Занятие проводится в специализированной лаборатории А 212		Р1
1.3	Модульный принцип построения мехатронных систем; принципов действия основных элементов мехатронных модулей. /Лек/	6	4		Л1.1 Э1 Э2	Занятие проводится в любой аудитории с экраном и проектором		
1.4	Принцип действия основных элементов мехатронных модулей. Выполнение курсовой работы. /Пр/	6	8		Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Занятие проводится в специализированной лаборатории А 212		Р1
1.5	Современные подходы к синергетической интеграции элементов в единые мехатронные модули и системы. /Лек/	6	2		Л1.1 Э1 Э2	Занятие проводится в любой аудитории с экраном и проектором		
1.6	Интеграция элементов в единые мехатронные модули и системы. Выполнение курсовой работы. /Пр/	6	8		Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Занятие проводится в специализированной лаборатории А 212		Р1

1.7	Современные принципы и интеллектуальные методы управления мехатронными системами. /Лек/	6	2		Л1.1 Э1 Э2	Занятие проводится в любой аудитории с экраном и проектором		
1.8	Вычислительная техника для интеллектуального управления мехатронной системой. Выполнение курсовой работы. /Пр/	6	8		Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Занятие проводится в специализированной лаборатории А 212		Р1
1.9	Области эффективного применения мехатронных систем и робототехнических комплексов. /Лек/	6	3		Л1.1 Э1 Э2	Занятие проводится в любой аудитории с экраном и проектором		
1.10	Проектирование и монтаж лабораторного мехатронного модуля и робота на его основе. Выполнение курсовой работы. Защита курсовой работы. Зачет. /Пр/	6	2		Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Занятие проводится в специализированной лаборатории А 212	КМ1	Р1
1.11	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, контрольной работе и зачету. Выполнение курсовой работы. /Ср/	6	57		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Читальный зал №3 (Б)		

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	зачет		<p>Преимущества мехатронных устройств по сравнению с традиционными средствами автоматизации. Примеры?</p> <p>Базовые объекты мехатронных систем. Мехатронные модули. Примеры?</p> <p>Классификация приводов мехатронных систем?</p> <p>Применение гибридных технологий для производства компактных и миниатюрных модулей. Примеры?</p> <p>Факторы, обеспечивающие быстрое развитие мехатроники как научно-технологического направления?</p> <p>Состав мехатронной системы. Назначение сенсоров в мехатронных системах. Примеры?</p> <p>Электромеханическая часть мехатронной системы. Назначение?</p> <p>Электронная часть мехатронной системы. Назначение?</p> <p>Мехатронные модули движения. Назначение. Примеры?</p> <p>Моторы-редукторы в мехатронных системах?</p> <p>Мехатронные модули линейного движения и традиционные электроприводы линейных перемещений?</p> <p>Мехатронные модули «двигатель-рабочий орган». Области применения?</p> <p>Типовая схема привода-манипулятора?</p> <p>Пневматический привод мехатронной системы?</p> <p>Гидравлический привод мехатронной системы?</p> <p>Электрический привод мехатронной системы?</p> <p>Мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных двигателей. Назначение датчиков Холла, индуктивных и фотоэлектрических датчиков, энкодеры?</p> <p>Мехатроника как синергетическое объединение технологий?</p>

			<p>Определение мехатронных систем и их назначение? Необходимость интегрированного программного обеспечения мехатронных систем? Области применения мехатронных модулей и систем? Уровни интеграции составляющих мехатронной системы. Поколения мехатронных систем? Назначение информационных и энергетических потоков в мехатронных системах? Прямые и косвенные методы измерения параметров движения в мехатронных системах. Виртуальные датчики? Способы управления мехатронной системой? Методы интеллектуального управления мехатронных систем. Примеры? Устройство компьютерного управления мехатронной системы. Основные функции? Современный этап развития мехатронных модулей: интеллектуализация процессов управления функциональными движениями? Технологии, обеспечившие возможность разработки интеллектуальных мехатронных модулей. Какие технологические направления интеллектуализации мехатронных систем? Назначение контроллеров движения? Варианты аппаратной архитектуры интеллектуального мехатронного модуля. Примеры? Интеллектуальные силовые модули мехатронных систем? Интеллектуальные сенсоры мехатронных модулей и систем. Примеры. Оптические датчики со встроенными микропроцессорами? Задачи автоматизированного машиностроения. Функциональные движения. Примеры? Отличие проектирования мехатронных машин от проектирования традиционных программно-аппаратных комплексов. Преимущества методов параллельного проектирования? Задачи мехатронной системы. Сущность мехатронного подхода при проектировании систем? Применение мехатронных систем (роботизированных комплексов) в промышленности? Автоматизации процессов производства материалов на базе роботизированных комплексов. Примеры? Сборочные роботехнические комплексы. Схемы однопоточной роботизированной линии и технологического участка с круговой компоновкой? Применение мехатронных систем в не машиностроительных отраслях?</p>
--	--	--	--

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	Курсовая работа		Конструкция, технические характеристики и принцип работы мехатронного комплекса (технологического робота – по индивидуальному заданию).

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)

Обучающийся для получения зачета должен выполнить все работы, указанные в данном разделе.

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

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Давыдкин М. Н.	Мехатроника и робототехника Arduino. Дистанционное управление (N 3886): метод. указания	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Давыдкин М. В.	Мехатроника и робототехника Arduino. Мобильный робот (N 3887): метод. указания	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Scopus	https://www.scopus.com
Э2	eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
-----	--------------------------

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Scopus (https://www.scopus.com)
И.2	eLIBRARY.RU (https://elibrary.ru)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, 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 №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.
А-212	Лаборатория	комплект оборудования акустической эмиссии

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для изучения дисциплины рекомендуется изучать тему занятия до его проведения используя литературу указанную в разделе Содержание.