

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 26.04.2023 11:44:15

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)

Интеллектуальные компьютерные системы мониторинга технологических процессов

Закреплена за подразделением

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль

Цифровые двойники в промышленности

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

34

самостоятельная работа

74

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	10	10	10	10
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Шапкарина Галина Григорьевна

Рабочая программа

Интеллектуальные компьютерные системы мониторинга технологических процессов

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 09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.03 Прикладная информатика, 09.04.03-МПИ-22-4.plx Цифровые двойники в промышленности, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.03 Прикладная информатика, Цифровые двойники в промышленности, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Протокол от 24.06.2021 г., №8

Руководитель подразделения Калашников Евгений Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	• формирование знаний в области основ построения и эксплуатации компьютерных систем контроля и диагностирования;
1.2	• формирование научно обоснованного понимания процессов диагностики технологических процессов;

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.1.ДВ.06
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	Алгоритмизация и программирование	
2.2.2	Научно-исследовательская работа	
2.2.3	Прикладной статистический анализ	
2.2.4	Производственная практика	
2.2.5	Цифровые инновации в экономике	
2.2.6	Дополненная реальность	
2.2.7	Научно-исследовательская работа. Проектирование информационных систем	
2.2.8	Промышленный интернет вещей	
2.2.9	Диагностика и мониторинг производства	
2.2.10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.11	Преддипломная практика	
2.2.12	Промышленная и мобильная робототехника	
2.2.13	Основные компоненты цифровой трансформации	
2.2.14	Элементы визуализации цифровых двойников производства	
2.2.15	Компьютерные модели металлургических процессов	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
Знать:
ОПК-5-31 основные алгоритмы программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем
ОПК-3: Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
Уметь:
ОПК-3-У1 структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
ПК-2: Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, проводить патентные исследования и определять характеристики продукции (услуг)
Владеть:
ПК-2-В1 методами обработки и анализа научно-техническую информацию и результаты исследований

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. Информационно-измерительные системы							
1.1	Основные особенности и отличия ИИС /Лек/	1	2	ОПК-5-31	Л1.1			
1.2	Разновидности ИС /Лек/	1	2	ОПК-5-31	Э1			

1.3	Структурная схема системы диагностики и мониторинга. Принципы построения систем диагностики и мониторинга /Лек/	1	2	ОПК-5-31	Э2			
1.4	Описание обобщенной структурной схемы ИИС /Пр/	1	4	ОПК-3-У1	Л2.2 Э3			
1.5	Принципы проектирования. /Пр/	1	4	ОПК-3-У1	Л3.1 Э4		КМ1	
1.6	Интеллектуализация измерений физических величин /Пр/	1	4	ОПК-3-У1	Э6			
1.7	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	30	ПК-2-В1	Э5			
Раздел 2. Аппаратные средства систем мониторинга								
2.1	Принципы функционирования выносных модулей /Лек/	1	4	ОПК-5-31	Э1 Э2			
2.2	Классификация измерительных средств технологических процессов /Пр/	1	4	ОПК-3-У1	Л2.1			
2.3	Параметры и технические характеристики аппаратуры измерения параметров технологического процесса /Пр/	1	4	ОПК-3-У1	Э3 Э4		КМ2	
2.4	Цифровые вычислительные устройства интеллектуальной ИИС. Внутренние интерфейсы ИИС. /Пр/	1	4	ОПК-3-У1	Л2.2Л3.2			
2.5	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	44	ПК-2-В1	Э5 Э6			Р1

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-5-31;ОПК-3-У1	<ol style="list-style-type: none">1. Основные особенности и отличия ИИС2. Разновидности ИС3. Структурная схема системы диагностики и мониторинга4. Принципы построения систем диагностики и мониторинга5. Классификация систем мониторинга и диагностики6. Обобщенная структура ИИС7. Принципы проектирования8. Структура ИИС9. Виды интерфейсов10. Свойства интерфейса11. Классификация интерфейсов12. Архитектура системных интерфейсов13. Стандарты шин14. Организация обмена информацией15. Шины микропроцессорной системы16. Шины микропроцессорной системы и циклы обмена17. Системный интерфейс UNIBUS18. Основные структуры системы КАМАК19. Организационная структура20. Адресные команды N, A, F21. Сигналы состояния B, X, Q22. Организация горизонтальной магистрали23. Многоконтроллерный крейт24. Датчики системы КОМПАКС25. Принципы функционирования выносных модулей26. Классификация средств акустико-эмиссионного контроля27. Параметры и технические характеристики аппаратуры акустической эмиссии.
-----	-----------------------	-------------------	--

КМ2	Контрольная работа №2	ОПК-5-31;ОПК-3-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Функции систем мониторинга и диагностики технологического процесса. 2. Основные задачи систем диагностики нарушения технологического процесса. 3. Основная процедура диагностики технологических процессов. 4. Типовые структуры систем диагностики технологических процессов. 5. Понятие диагностических моделей технологических процессов. 6. Место систем диагностики в структуре систем управления. 7. Методы обнаружений нарушений. Контрольные карты. 8. Карты Шухарта. 9. Карты кумулятивных сумм. 10. Карты взвешенного экспоненциального среднего. 11. Многомерный мониторинг и его использование для диагностики технологических процессов. 12. Многомерные карты Шухарта. Их использование. 13. Недостатки одномерных контрольных карт при контроле технологических объектов. 14. Организация непрерывного мониторинга технологических процессов. 15. Метод главных компонент и его использование в системах мониторинга в состоянии технологических процессов. 16. Особенности мониторинга процессов быстро развивающимися изменениями процессов. 17. Диагностика нарушений с использованием экспертных диагностических моделей. 18. Методы формализации экспертных знаний. 19. Примеры систем с экспертной диагностической моделью. 20. Нейросетевые диагностические модели. Особенности применения. 21. Структура систем диагностики с нейросетевой диагностической модели. 22. Диагностика нарушений в объектах с обратными связями и рециклинг. 23. Нечеткие диагностические модели. Методы их синтеза. 24. Диагностические модели на основе фильтров Калмана.
-----	-----------------------	-------------------	--

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	Домашнее задание	ПК-2-В1;ОПК-3-У1	Для заданного процесса разработайте алгоритмы обработки измерительной информации в интеллектуальных ИИС

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)

По курсу предусмотрен зачет. Зачет проставляется на основе сданных в срок семестровых контрольных мероприятий и успешного посещения занятий

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Кухаренко Б. Г.	Интеллектуальные системы и технологии: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Альтаир МГАВТ, 2015

6.1.2. Дополнительная литература

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Вихман В. В., Якименко А. А.	Биометрические системы контроля и управления доступом в задачах защиты информации: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016
Л2.2	Сириченко А. В.	Интеллектуальные системы контроля и управления. Экспертные системы (N 3905): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2020

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Ясницкий Л. Н.	Интеллектуальные системы: учебник	Электронная библиотека	Москва: Лаборатория знаний, 2020
Л3.2	Сириченко А. В.	Интеллектуальные системы контроля и управления. Экспертные системы (N 3905): практикум	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 2020

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Э2	Библиотека учебной и научной литературы	http://www.vusnet.ru/biblio/
Э3	Книжная поисковая система	http://eboogle.net/
Э4	Общероссийский математический портал	http://www.mathnet.ru/
Э5	Статсофт. База примеров	http://statsoft.ru/solutions/ExamplesBase/
Э6	Системная аналитика	https://www.lektorium.tv/analytics

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	Garant.ru
П.5	MATLAB

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
И.3	Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям https://polpred.com/news
И.4	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.5	аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И.6	аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И.7	наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И.8	научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/
И.9	Электронный ресурс

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, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office

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.
----------------------	--	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Организация занятий направлена на изучение студентами общих вопросов изучаемого курса.

Предусматриваются домашние задания по различным разделам курса в форме подготовки мультимедийных докладов.

Проведение аудиторных занятий предусматривает использование в учебном курсе активных и интерактивных технологий:

- проведение лекций с использованием интерактивных и мультимедийных технологий (презентация в формате MS PowerPoint);
- использование при проведении занятий специализированной лаборатории с возможностью проведения занятий в интерактивной форме;
- использование при проведении занятий активных форм обучения - учебных видеоматериалов и компьютерных тренажеров.

Дисциплина относится к основополагающим 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.

В связи с использованием во время занятий мультимедийных технологий для проведения практических занятий требуется специализированная мультимедийная аудитория с возможностью показа видеоматериалов с аудиосопровождением и доступом к сети Интернет. Аудитория выбирается в зависимости от количества студентов, изучающих в текущем семестре данную дисциплину, при численности студентов до 30 человек рекомендуется аудитория Л-810, при численности менее 14 человек – Л-813.

Пример экзаменационного билета приведен в приложении