

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 26.04.2023 11:44:16

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98bc3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Основные компоненты цифровой трансформации

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 с оценкой 2

аудиторные занятия

26

самостоятельная работа

82

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя			
	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	9	9	9	9
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	26	26	26	26
Контактная работа	26	26	26	26
Сам. работа	82	82	82	82
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

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

Рабочая программа

Основные компоненты цифровой трансформации

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 системных знаний, умений, навыков и компетенций, а также владение современными терминами в области информационных технологий в отношении цифровой трансформации
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.1.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Организация и технология научных исследований и педагогической деятельности	
2.1.2	Принципы функционирования цифрового двойника	
2.1.3	Современные методы решения инженерных задач	
2.1.4	Интеллектуальные компьютерные системы мониторинга технологических процессов	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Научно-исследовательская работа. Проектирование информационных систем	
2.2.2	Промышленный интернет вещей	
2.2.3	Диагностика и мониторинг производства	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, проводить патентные исследования и определять характеристики продукции (услуг)	
Знать:	
ПК-2-31	основные принципы критического анализа научно-технической информации
ОПК-6: Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	
Уметь:	
ОПК-6-У1	применять современные методы прикладной информатики при проектировании цифровых производственных процессов
Владеть:	
ОПК-6-В1	навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий

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. Цифровая трансформация							
1.1	Сущность цифровой трансформации. Технологии, определяющие переход к цифровой экономике /Лек/	2	2	ПК-2-31	Л1.2			
1.2	Интернет Вещей в цифровой трансформации. Большие Данные и Искусственный интеллект в цифровой трансформации /Лек/	2	4	ПК-2-31	Э3			
1.3	Нормативно -правовое регулирование развития цифровой экономики в РФ. /Пр/	2	2	ОПК-6-У1	Л1.1 Э1 Э2			

1.4	Разработка и актуализация виртуальных моделей промышленных предприятий, включая модели отдельных производственных циклов /Пр/	2	4	ОПК-6-У1	Э4		КМ1	
1.5	Практическое применение цифровых и информационно - коммуникационных технологий для решения профессиональных задач /Пр/	2	4	ОПК-6-У1	Л2.2			
1.6	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	40	ОПК-6-В1	Э6			
	Раздел 2. Цифровой двойник: концепция, определение и классификация ЦД							
2.1	Концепция Цифрового двойника в структуре MBSE (модельно-ориентированного системного проектирования) /Лек/	2	2	ПК-2-31	Э2			
2.2	Классификация цифрового двойника по уровню сложности. Управление проектами цифровой трансформации /Лек/	2	1	ПК-2-31	Э3 Э5			
2.3	Решение задач по оцифровке сигналов, цифровизации переменных. Процессы управления проектами цифровой трансформации /Пр/	2	5	ОПК-6-У1	Л3.1			
2.4	Применение технологии численного моделирования для построения Цифровых двойников /Пр/	2	2	ОПК-6-У1	Л2.1 Э3		КМ2	
2.5	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	42	ОПК-6-В1	Э3			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	ПК-2-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цель и задачи дисциплины. 2. Содержание дисциплины. 3. Характеристика понятия «данные». 4. Характеристика понятия «информация». 5. Характеристика понятия «знания». 6. Характеристика понятия «информационные технологии». 7. Характеристика понятия «информационные системы». 8. Характеристика понятия «цифровая экономика». 9. Значение цифровой трансформации экономики для современного общества. 10. Психологические, социальные, экономические, правовые, кадровые, организационные и другие аспекты цифровой трансформации экономики. 11. Цифровая трансформация современных предприятий. 12. Место РФ в мире по уровню цифровизации. 13. Роль государства в развитии цифровой экономики. 14. Нормативные правовые акты, регулирующие развитие цифровой экономики. 15. Национальная программа «Цифровая экономика РФ». 16. Характеристика национальной программы «Цифровая экономика РФ». 17. Основные федеральные проекты и индикаторы национальной программы «Цифровая экономика РФ».
КМ2	Контрольная работа №2	ПК-2-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные направления проекта «Цифровое производство». 2. Характерные особенности проекта «Цифровое производство». 3. Понятие цифровых технологий. 4. Назначение цифровых технологий. 5. Классификация цифровых технологий. 6. Роль цифровых технологий в развитии экономики. 7. Большие данные. 8. Искусственный интеллект и нейротехнологии. 9. Технологии распределенных реестров (блокчейн). 10. Квантовые технологии. 11. Новые производственные технологии. 12. Аддитивные технологии. 13. Суперкомпьютерные технологии. 14. Компьютерный инжиниринг. 15. Промышленный интернет. 16. Компоненты робототехники (промышленные роботы). 17. Технологии беспроводной связи. 18. Технологии виртуальной реальности. 19. Использование цифровых технологий для поиска, критического анализа и синтеза информации для решения поставленных профессиональных задач. 20. Применение цифровых технологий для системного анализа возможных вариантов решения прикладных задач. 21. Применение цифровых технологий для оценки последствий возможных вариантов решения прикладных задач. 22. Применение информационно -коммуникационных и цифровых технологий для решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.
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	ОПК-6-У1;ОПК-6-В1	<p>Рекомендуемые темы домашних заданий</p> <p>1. Изучите электронный образовательный образовательный ресурс, размещенный по ссылке: https://arzamas.academy/likbez/ruskult. Определите к какому типу ресурсов можно его отнести согласно следующим классификациям: по функциональному назначению, по методическому назначению. Свой ответ поясните. Достижению каких методических целей способствует это электронное средство? Свой ответ представьте в виде файла формата *.docx. Его размер не должен превышать 8 Мбайт.</p> <p>2. Изучите несколько образовательных ресурсов, размещенных в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов: http://school-collection.edu.ru/. Выберите один из них и сделайте скриншот одной его страницы. Соответствует ли выбранный вами ресурс эргономическим требованиям, предъявляемым к таким образовательным продуктам? Свой ответ представьте в виде файла формата *.docx, разместив в нем сделанный вами скриншот. Размер файла не должен превышать 8 Мбайт.</p>
----	------------------	-------------------	--

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 с оценкой. Зачет с оценкой проставляется на основе оценок текущего контроля
 Критерии оценки обучающегося при сдаче зачета с оценкой

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 «неявка» – обучающийся на зачет с оценкой не явился.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1		Цифровая экономика в профессиональном образовании: материалы Международной научно-практической конференции. г. Тамбов, 25 - 26 октября 2017 г.: материалы конференций	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017
Л1.2	Каргина Л. А.	Цифровая экономика: учебник	Электронная библиотека	Москва: Прометей, 2020

6.1.2. Дополнительная литература

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Вагин Д. В.	Численное моделирование динамических систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019
Л2.2	Долгих Т. А.	Цифровые технологии как средство повышения качества учебной деятельности обучающихся 5-9 классов (на материале английского языка): студенческая научная работа	Электронная библиотека	Москва: б.и., 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Шапкарина Г. Г.	Основы цифрового управления. Основные понятия и описание цифровых систем управления. Ч.1: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2009

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Официальный сайт Правительства Российской Федерации	http://www.government.ru
Э2	Информационно-правовой портал «Гарант»	http://www.garant.ru/
Э3	Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru/
Э4	Генетические и нейроэволюционные алгоритмы	http://qai.narod.ru
Э5	Российская ассоциация нечетких систем и мягких вычислений	http://ransmv.narod.ru
Э6	Введение в моделирование знаний	http://www.makhfi.com/KCM_intro.htm

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	Garant.ru
П.5	Python
П.6	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