

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магomedович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 26.04.2023 11:45:27

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа НИР

Тип НИР

Научно-исследовательская работа

Закреплена за кафедрой	Кафедра инфокоммуникационных технологий	
Направление подготовки	09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА	
Профиль	Цифровые двойники в промышленности	
Вид НИР	Свой	
Способ проведения НИР		
Форма проведения НИР	дискретно	
Квалификация	Магистр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	180	Формы контроля в семестрах: зачет с оценкой 2
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	180	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	180	180	180	180
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Сириченко Андрей Викторович; к.т.н., доц., Шапкарина Галина Григорьевна; к.т.н., доц., Маркарян Лаура Виликовна

Рабочая программа

Научно-исследовательская работа

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	интеграция образовательного процесса с развитием профессиональной сферы деятельности магистрантов по профилю подготовки «Прикладная информатика» для обеспечения формирования у них научно-исследовательских компетенций, необходимых при проведении исследований и решения профессиональных задач.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б2.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Английский язык для IT-специалистов	
2.1.2	Моделирование и анализ бизнес-процессов	
2.1.3	Организация и технология научных исследований и педагогической деятельности	
2.1.4	Принципы функционирования цифрового двойника	
2.1.5	Системы хранения и обработки данных	
2.1.6	Современная теория управления. Основные принципы и математические методы	
2.1.7	Современные методы решения инженерных задач	
2.1.8	Современные технологии защиты информации	
2.1.9	Управление человеческими ресурсами в проектной деятельности	
2.1.10	Интеллектуальные компьютерные системы мониторинга технологических процессов	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Жизненный цикл программного обеспечения	
2.2.2	Компьютерное моделирование сложных систем	
2.2.3	Научно-исследовательская работа. Проектирование информационных систем	
2.2.4	Технология разработки цифровых двойников технологических процессов горной и нефтегазовой промышленности	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Преддипломная практика	
2.2.7	Промышленная и мобильная робототехника	
2.2.8	Цифровые двойники в металлургии	
2.2.9	Визуализация данных	
2.2.10	Компьютерные модели металлургических процессов	
2.2.11	Цифровое проектирование и моделирование для создания цифрового двойника	

ОПК-7: Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области

Знать:

ОПК-7-31 теоретическую, идеологическую и нормативную основы тематики НИР

УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Знать:

УК-2-31 основные положения процессного подхода к обеспечению и улучшению качества деятельности организации как системы

ПК-3: Способен выполнять исследования и эксперименты, оформлять результаты исследований и разработок по самостоятельной теме

Уметь:

ПК-3-У1 применять методы статистического управления процессами, анализа и контроля процессов измерений и работать с нормативными документами

ОПК-7: Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области

Уметь:

ОПК-7-У1 формулировать и решать задачи, возникающие в ходе выполнения НИР и требующие углублённых

профессиональных знаний
ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований
Уметь:
ОПК-4-У1 генерировать новые идеи, исходя из знания среды организации и связанных с ней рисков и возможностей;
УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Уметь:
УК-3-У1 анализировать и оценивать полученные теоретические и экспериментальные результаты и делать соответствующие выводы;
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Уметь:
УК-2-У1 планировать и выполнять научные исследования и экспериментальные работы с учётом рисков и возможностей в рамках тематики НИР
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 применять современные IT-технологии поиска информации, необходимой для выполнения исследований по тематике НИР
ПК-3: Способен выполнять исследования и эксперименты, оформлять результаты исследований и разработок по самостоятельной теме
Владеть:
ПК-3-В1 навыками обеспечения качества продукции (работ, услуг) в соответствии с требованиями технических регламентов и стандартов
ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований
Владеть:
ОПК-4-В1 навыком применения современных IT-технологий поиска информации, необходимой для выполнения исследований по тематике НИР;
ОПК-7: Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области
Владеть:
ОПК-7-В1 навыками анализа и оценки полученных теоретических и экспериментальных результатов и формулирования соответствующих выводов

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. Выбор и изучение нормативной базы темы НИР							

1.1	Выбор темы НИР из направлений научно-исследовательской работы преподавателей кафедры. Планирование работ по изучению нормативной основы выбранной тематики. Поиск, анализ и реферирование документов по стандартизации и других источников информации в рамках выбранной тематики НИР. Подготовка и оформление Отчёта по НИР. Подготовка доклада и презентации к защите Отчёта по НИР. Принятие решения о продолжении или прекращении научных исследований по выбранной теме; в случае принятия решения о прекращении работы по теме, предложение другой темы и её согласование с научным руководителем. /Ср/	2	50	УК-2-31 ОПК-7-31 ПК-3-У1 УК-2-У1 УК-3-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э9 Э10 Э11 Э13 Э14 Э15	Защита Отчёта о НИР на научном семинаре кафедры		P1
Раздел 2. Планирование выполнения НИР								
2.1	Изучение объекта (системы или процесса) и методов его исследования. Постановка цели и задач научного исследования и планирование выполнения НИР с учётом рисков и возможностей. Поиск и реферирование источников информации по теме научного исследования Подготовка и оформление отчёта о НИР, доклада и презентации к его защите. Сбор фактического материала по теме НИР при прохождении производственной практики. /Ср/	2	30	УК-2-У1 ПК-3-У1 УК-3-У1 ОПК-7-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э9 Э10 Э13 Э14 Э15	Отчёт о НИР, подготовка доклада и презентации к его защите и защита Отчёта на научном семинаре кафедры	КМ1	P2
Раздел 3. Исследование объекта НИР известными методами								

3.1	Систематизация и анализ собранного на производственной практике фактического материала для определения существующих проблем и оценка его значимости и достаточности для решения проблем и достижения цели НИР. Продолжение поиска, систематизации, реферирования и анализа информации для уточнения темы НИР и написание окончательного варианта первого раздела НИР. Подготовка и оформление отчета о НИР, доклада и презентации к его защите. /Ср/	2	40	ПК-3-У1 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ОПК-4-У1 ОПК-3-У1 ОПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13 Э14 Э15	Отчёт о НИР, подготовка доклада и презентации к его защите и защита Отчёта на научном семинаре кафедры		Р3
	Раздел 4. Анализ и оценка результатов проведённого исследования							
4.1	Систематизация и анализ полученных результатов исследования. Проведение (при необходимости) дополнительного исследования. Формулировка рекомендаций по применению полученных результатов на практике. Подготовка и оформление отчета о НИР, доклада и презентации к защите. /Ср/	2	60	ПК-3-В1 ПК-3-У1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-3-У1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ОПК-3-У1 ОПК-4-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э4 Э5 Э10 Э12 Э13 Э14 Э15	Отчёт о НИР, подготовка доклада и презентации к его защите и защита Отчёта на научном семинаре кафедры		Р4

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	Отчет о научно-исследовательской работе за 1 семестр	УК-2-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ОПК-7-31;ОПК-7-У1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1	1. Описание объекта исследования. 2. Постановка задачи исследования. 3. Результаты поиска имеющихся литературных данных по тематике исследования. 4. Анализ имеющихся нормативных документов по тематике исследования.

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	Поиск имеющейся информации по теме НИР	УК-2-31;ПК-3-У1;УК-2-У1	- выбор темы НИР из направлений научно-исследовательской работы преподавателей кафедры; - планирование работ по изучению нормативной основы выбранной тематики; - поиск, анализ и реферирование документов по стандартизации и других источников информации в рамках выбранной тематики НИР; - подготовка и оформление отчёта о НИР; подготовка доклада и презентации к защите отчёта о НИР.
----	--	-------------------------	---

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

Экзамен по данной дисциплине не предусмотрен.

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

По научно-исследовательской работе магистранта предусмотрен зачёт с оценкой.

Зачёт с оценкой ставится по результатам защиты отчёта о НИР на научных семинарах кафедры.

Методика выставления оценки:

оценка "отлично" ставится в случае, если в полной мере выполнены следующие этапы исследования:

- выбор темы НИР из направлений научно-исследовательской работы преподавателей кафедры;
- планирование работ по изучению нормативной основы выбранной тематики;
- поиск, анализ и реферирование документов по стандартизации и других источников информации в рамках выбранной тематики НИР;
- подготовка и оформление отчёта о НИР; подготовка доклада и презентации к защите отчёта о НИР.

оценка "хорошо" ставится в случае, если информация в представленных материалах не достаточно полная, презентация построена логично в соответствии с объемом собранной информации;

оценка "удовлетворительно" ставится в случае, если информация в представленных материалах неполная, в докладе отсутствует логика, презентация построена небрежно;

оценка "неудовлетворительно" ставится в случае, если:

- работы, установленные планом НИР, не выполнены в срок без уважительных причин;
- не подготовлен и не представлен отчет о НИР;
- поведение магистранта не соответствует этическим и социальным нормам общения в научно-исследовательском коллективе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Вумек Дж. П., Джонс Д. Т.	Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании: Пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Альпина Бизнес Букс, 2004
Л1.2	Муравьева И. В., Филиппов М. Н., Филичкина В. А.	Метрология, стандартизация и сертификация: лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л1.3	Воробьева Г. Н., Муравьева И. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л1.4	Адлер Ю., Шпер В. Л.	Практическое руководство по статистическому управлению процессами: практическое руководство	Электронная библиотека	Москва: Альпина Паблишер, 2019
Л1.5	Адлер Ю. П., Шпер В. Л.	Выборка: «всё или ничего» (N 4387): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2021

6.1.2. Дополнительная литература

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Адлер Ю. П.	Введение в планирование эксперимента	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1969
Л2.2	Имаи М.	Кайдзен: ключ к успеху японских компаний: Пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Приоритет, 2004
Л2.3	Карпов Ю. А., Барановская В. Б., Марьина Г. Е., Филичкина В. А.	Аккредитация испытательных (аналитических) лабораторий (N 3098): курс лекций	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017
Л2.4	Адлер Ю. П., Черных Е. А.	Статистическое управление процессами. "Большие данные" (N 2909): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016
Л2.5	Адлер Ю. П.	Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Управление конфликтами – задача менеджмента (N 3538): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2020
Л2.6	Адлер Ю. П.	Системное статистическое мышление. Методы Тагути и их стандартизация (N 3712): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2020
Л2.7	Адлер Ю. П., Шпер В. Л.	Статистическое управление процессами: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2015
Л2.8	Муравьева И. В., Филиппов М. Н., Филичкина В. А.	Метрология, стандартизация и сертификация: лаб. практикум	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л2.9	Адлер Ю. П., Смелов В. Ю.	Системное статистическое мышление. Сложные системы и статистическое мышление (N 3047): учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 2017

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Филичкина В. А., Скорская О. Л., Муравьева И. В.	Методы и средства аналитического контроля материалов. Химические и физико-химические методы аналитического контроля: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л3.2	Сальников В. Д., Филичкина В. А., Муравьева И. В.	Методы контроля и анализа веществ. Рентгеновские методы анализа (N 3099): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017
Л3.3	Филичкина В. А., Скорская О. Л., Козлов А. С.	Методы и средства аналитического контроля материалов. Атомно-эмиссионный спектральный анализ: лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л3.4	Адлер Ю. П., Шпер В. Л.	Статистическое управление процессами – Statistical Process Control (SPC). Практическое руководство по разведочному анализу данных (N 3484): учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 2020

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Сайт Международной организации по стандартизации	http://www.iso.org
Э2	Сайт Европейского фонда управления качеством	http://www.excellenceone.efqm.org .
Э3	Сайт Американского центра проблем повышения производительности и качества продукции (APQC)	http://www.apqc.org/changeinfo.cfm
Э4	Сайт Best Practices Databases Ориентирован на вопросы согласования менеджмента знаний с корпоративными стратегиями обмена и формирования знаний, создания культуры сотрудничества, идентификации и получения знаний, их эффективного использования знаний для достижения успеха на рынке	http://www.bestpracticdatabase.com
Э5	сайт NetAcademy of Knowledge Media - Содержит описание широкого спектра связей как в области МЗ, так и в некоторых смежных областях управления	http://www.knowledgemedia.org
Э6	Сайт издательства "Стандарты и качество"	http://www.mirq.ru
Э7	Сайт издательства МИФ	https://www.mann-ivanov-ferber.ru
Э8	Сайт издательства Альпина Паблишер	https://www.alpinabook.ru
Э9	Всероссийская патентно-техническая библиотека	https://www1.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tehnicheskaya-biblioteka/
Э10	Курс "Менеджмент для достижения устойчивого успеха" на платформе Canvas	https://lms.misis.ru/enroll/MHFT3A
Э11	дисциплина "Национальная система стандартизации и техническое регулирование" на платформе Canvas	https://lms.misis.ru/enroll/LFCB7P
Э12	Курс "Система менеджмента качества поставщиков автомобильной промышленности" на платформе Canvas	https://lms.misis.ru/enroll/6JKMNR
Э13	Официальный сайт издательского дома Elsevier	https://www.elsevier.com/
Э14	Мультидисциплинарная платформа Web of science	https://www.webofscience.com
Э15	Библиографическая и реферативная база данных Scopus	https://www.scopus.com

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	ESET NOD32 Antivirus

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	http://www.iso.org
И.2	http://www.gost.ru
И.3	http://docs.cntd.ru
И.4	Реферативная база Scopus https://www.scopus.com
И.5	Springer materials - крупнейший в мире ресурс физических и химических данных в области материаловедения https://materials.springer.com/
И.6	База данных издательства Elsevier https://sciencedirect.com
И.7	Электронная библиотека НИТУ «МИСиС» http://elibrary.misis.ru/login.php
И.8	Научная электронная библиотека https://www.elibrary.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

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, ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНИМ БАЗАМ НИР

Методические указания по проведению научно-исследовательской работы представлены в приложении.