

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

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)

# Автоматизация бизнес процессов в отраслевых задачах

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Промышленный интернет вещей и прогнозная аналитика

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:  
экзамен 2

в том числе:

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

часов на контроль

36

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	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
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*- , ст.преп., Агабубаев Аслан Такабудинович;- , доц., Сиземов Дмитрий Николаевич*

Рабочая программа

**Автоматизация бизнес процессов в отраслевых задачах**

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 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 09.04.01-МИВТ-22-2.plx Промышленный интернет вещей и прогнозная аналитика, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, Промышленный интернет вещей и прогнозная аналитика, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра АСУ**

Протокол от 05.07.2022 г., №10

Руководитель подразделения Темкин Игорь Олегович, д.т.н., доцент

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Освоение навыков проектирование внутренних бизнес процессов горнодобывающих предприятий, конфигурирование ИТ-инфраструктуры технологических предприятий
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Многомерный статистический анализ	
2.1.2	Моделирование и анализ бизнес-процессов	
2.1.3	Организация и технология научных исследований и педагогической деятельности	
2.1.4	Прикладные задачи линейной алгебры	
2.1.5	Современные методы решения инженерных задач	
2.1.6	Современные технологии защиты информации	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Архитектуры нейронных сетей	
2.2.2	Моделирование мультиагентных систем	
2.2.3	Нейросетевые технологии в управлении	
2.2.4	Педагогическая практика	
2.2.5	Системы распределенного интеллекта	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Преддипломная практика	
2.2.8	Управление сложными системами на основе нечеткой логики и теории мягких вычислений	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-5: Способность проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации</b>
<b>Знать:</b>
ПК-5-31 Основы системного анализа и инженерии данных (знаний)
<b>ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-4-31 методологические основы научного исследования в прикладных задачах
<b>ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-31 методы формализации сложных бизнес/технологических процессов
<b>ПК-5: Способность проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-5-У1 Методами анализа гетерогенных данных
<b>ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У1 применять навыки научного исследования в прикладных задачах
<b>ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 применять навыки формализации сложных бизнес/технологических процессов

<b>ПК-5: Способность проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-5-В1 навыками анализа данных с использованием современных инструментов и языков программирования
<b>ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-4-В1 навыками научного исследования в прикладных задачах
<b>ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 навыками моделирования сложных бизнес/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
	<b>Раздел 1. Лекционные занятия</b>							
1.1	Понятие ИТ-инфраструктуры /Лек/	2	2	ОПК-4-31 ОПК-1-31 ПК-5-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7		КМ1	
1.2	Состав ИТ-инфраструктуры /Лек/	2	2	ОПК-4-31 ОПК-1-31 ПК-5-31			КМ1	
1.3	Проектирование и развертывание модулей ИТ-инфраструктуры /Лек/	2	2	ОПК-4-31 ОПК-1-31 ПК-5-31			КМ1	
1.4	Современные архитектурные решения в задачах разработки ИТ-инфраструктуры горного предприятия /Лек/	2	4	ОПК-4-31 ОПК-1-31 ПК-5-31			КМ1	
1.5	Особенности реализации сервисно-ориентированной архитектуры ИТ-инфраструктуры /Лек/	2	4	ОПК-4-31 ОПК-1-31 ПК-5-31			КМ1	
1.6	Задачи в области безопасности ИТ-платформ /Лек/	2	3	ОПК-4-31 ОПК-1-31 ПК-5-31			КМ1	
	<b>Раздел 2. Практикум</b>							
2.1	Обзор современных систем диспетчерского управления технологическими процессами /Пр/	2	4	ОПК-4-В1 ОПК-1-У1				Р1
2.2	Задачи динамической оптимизации /Пр/	2	4	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-У1 ПК-5-У1 ПК-5-В1				Р1
2.3	Анализ работы операторов /Пр/	2	4	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-У1 ПК-5-У1 ПК-5-В1				Р1
2.4	Задачи технического обслуживания и планирования ТОИР /Пр/	2	4	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-У1 ПК-5-У1 ПК-5-В1				Р1

2.5	Оперативная производственная статистика и отчеты /Пр/	2	4	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-5-У1 ПК-5-В1				P1
2.6	Оптимизация и автоматическая диспетчеризация /Пр/	2	4	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-5-У1 ПК-5-В1				P1
2.7	Управление качеством /Пр/	2	4	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-5-У1 ПК-5-В1				P1
2.8	Позиционирование в задачах разработки и интеграции геоинформационных платформ /Пр/	2	6	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-5-У1 ПК-5-В1				P1
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>								
3.1	Групповая проектная работа /Ср/	2	57	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-5-У1 ПК-5-В1				P1

### 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	Экзамен	ОПК-4-31;ОПК-1-31;ПК-5-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение понятия "Интернет Вещей".</li> <li>2. Примеры применения "Интернета Вещей".</li> <li>3. Основные области применения "Интернета Вещей".</li> <li>4. История появления и развития "Интернета Вещей".</li> <li>5. Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".</li> <li>6. Конечные устройства и их роль в архитектуре "Интернета Вещей".</li> <li>7. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.</li> <li>8. Способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.</li> <li>9. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.</li> <li>10. Описание микропроцессоров Arduino.</li> <li>11. Описание микрокомпьютеров Raspberry Pi.</li> <li>12. Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей".</li> <li>13. Проводные и беспроводные каналы связи.</li> <li>14. Протоколы IPv4 и IPv6.</li> <li>15. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.</li> <li>16. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.</li> <li>17. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности.</li> <li>18. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности.</li> <li>19. Технология LPWAN и ее особенности.</li> <li>20. Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах.</li> <li>21. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных.</li> <li>22. Средства и инструменты статической обработки данных.</li> <li>23. Средства и инструменты потоковой обработки данных.</li> <li>24. Средства и инструменты хранения данных.</li> <li>25. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.</li> <li>26. Облачные вычисления.</li> <li>27. Классификация и основные модели облачных вычислений.</li> <li>28. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.</li> <li>29. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.</li> <li>30. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса).</li> <li>31. Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов.</li> <li>32. Основные тренды в развитии "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире</li> </ol>
-----	---------	---------------------------	---

**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
Р1	Практические работы	ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ПК-5-У1;ПК-5-В1	<p>Обзор современных систем диспетчерского управления технологическими процессами</p> <p>Задачи динамической оптимизации</p> <p>Анализ работы операторов</p> <p>Задачи технического обслуживания и планирования ТОИР</p> <p>Оперативная производственная статистика и отчеты</p> <p>Оптимизация и автоматическая диспетчеризация</p> <p>Управление качеством</p> <p>Позиционирование в задачах разработки и интеграции геоинформационных платформ</p>

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

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов. Билеты и примерный перечень тем курсовых работ хранятся на кафедре.

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

В рамках освоения дисциплины студент обязан выполнить все виды практических работ.

Выполнение данных условий определяет допуск к экзамену для сдачи теоретической части дисциплины.

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительные оценки ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");
- выполнены и защищены все практические задания;
- сдан экзамен на положительную оценку.

Ответ обучающегося на экзамене оценивается по пятибалльной системе. Для оценивания результатов устанавливается следующая градация баллов:

Оценка «неудовлетворительно» - неправильные и неконкретные ответы на основные вопросы. Наличие грубых неточностей в ответах.

Оценка «удовлетворительно» - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на основные вопросы. Наличие отдельных неточностей в ответах. В целом правильные ответы с небольшими неточностями на дополнительные вопросы. Некоторое использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной литературы.

Оценка «хорошо» - твердые и достаточно полные знания программного материала, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений. Последовательные и правильные, но недостаточно развернутые ответы на основные вопросы.

Правильные ответы на дополнительные вопросы. Ссылки в ответах на вопросы на отдельные материалы рекомендованной литературы.

Оценка «отлично» - глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на все основные вопросы. Правильные и конкретные ответы на дополнительные вопросы. Использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Аристова Н. И.	Автоматизация в промышленности: журнал	Электронная библиотека	Москва: РКК "Полиграфик", 2003
Л1.2	Бондаренко П. С., Островский Л. С.	Автоматизация систем поточного транспорта	Электронная библиотека	Москва, Ленинград: Энергия, 1965
Л1.3	Шляндин В. М., Чернецов К. Н.	Автоматизация контроля электрических цепей	Электронная библиотека	Москва, Ленинград: Энергия, 1966
Л1.4	Маклаев В. А.	Автоматизация процессов управления: журнал	Электронная библиотека	Ульяновск: Научно-производственное объединение «Марс», 2011
Л1.5	Поляков С. И.	Автоматика и автоматизация производственных процессов: учебное пособие	Электронная библиотека	Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007
Л1.6	Маклаев В. А.	Автоматизация процессов управления: журнал	Электронная библиотека	Ульяновск: Научно-производственное объединение «Марс», 2012
Л1.7		Автоматизация и управление в технологических комплексах: монография	Электронная библиотека	Минск: Беларуская навука, 2014

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Project 2016
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
-----	---

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

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
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 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

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Изучение дисциплины предусматривает чтение лекций, решение практических задач, а также самостоятельное изучение специальной литературы по вопросам программы.

В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студента к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы.

Самостоятельная работа включает изучение и конспектирование дополнительной литературы, предложенной преподавателем; составление краткого отчета. Некоторые задания для самостоятельных работ предусматривают также обсуждение и презентацию полученных результатов на практических занятиях. Работа выполняется с использованием текстового редактора MS WORD, MS EXCEL – для таблиц, диаграмм и т.д., MS Power Point – для подготовки слайдов и презентаций.

При подготовке к экзамену в период сессии конструктивным является коллективное обсуждение выносимых на экзамен вопросов с сокурсниками, что позволяет повысить степень систематизации и углубления знаний.