

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 21.09.2023 10:08:44

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)

Автономные мобильные системы

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 7

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

93

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 7 (4.1) | | Итого | |
|---|--------------|-----|-------|-----|
| | Неделя 18 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Лабораторные | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Итого ауд. | 51 | 51 | 51 | 51 |
| Контактная работа | 51 | 51 | 51 | 51 |
| Сам. работа | 93 | 93 | 93 | 93 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):

- , ст.преп., Агабубаев Аслан Такабудинович

Рабочая программа

Автономные мобильные системы

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 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.01-БИВТ-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра АСУ

Протокол от 10.04.2023 г., №5

Руководитель подразделения Ефимов Альберт Рувимович, к.филос.н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Дисциплина нацелена на подготовку студентов к проектированию автономных и мобильных систем, обладающих программными и аппаратными средствами, обеспечивающими движение частей системы на уровне, необходимом для промышленного применения. |
|-----|--|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Блок ОП: | | Б1.В.ДВ.12 |
|------------|---|------------|
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Автоматизация технологических процессов | |
| 2.1.2 | Архитектурирование | |
| 2.1.3 | Введение в IoT системы | |
| 2.1.4 | Интеллектуальный анализ данных | |
| 2.1.5 | Методы оптимизации | |
| 2.1.6 | Моделирование систем | |
| 2.1.7 | Основы разработки цифровых платформ управления | |
| 2.1.8 | Производственная практика | |
| 2.1.9 | Производственная практика | |
| 2.1.10 | Производственная практика | |
| 2.1.11 | Производственная практика | |
| 2.1.12 | Производственная практика | |
| 2.1.13 | Системы реального времени | |
| 2.1.14 | Современные инструментальные средства анализа данных | |
| 2.1.15 | Технологии решения задач машинного обучения | |
| 2.1.16 | Введение в прикладной ИИ | |
| 2.1.17 | Основ теории информации | |
| 2.1.18 | Методология разработки программного обеспечения | |
| 2.1.19 | Физика | |
| 2.1.20 | Объектно-ориентированное программирование | |
| 2.1.21 | Вычислительные машины, сети и системы | |
| 2.1.22 | Программирование и алгоритмизация | |
| 2.1.23 | UX/UI - дизайн | |
| 2.1.24 | Введение в обработку больших данных | |
| 2.1.25 | Веб-аналитика | |
| 2.1.26 | Математические модели социально-экономических систем | |
| 2.1.27 | Мультиагентное моделирование систем | |
| 2.1.28 | Системы управления ресурсами предприятий | |
| 2.1.29 | Современные инструменты управления проектами | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Аппаратные средства хранения и обработки данных | |
| 2.2.2 | Архитектуры современных операционных систем | |
| 2.2.3 | Защита информации | |
| 2.2.4 | Методы проектирования цифровых систем | |
| 2.2.5 | Методы тестирования и отладки программного обеспечения | |
| 2.2.6 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.7 | Преддипломная практика | |
| 2.2.8 | Преддипломная практика | |
| 2.2.9 | Преддипломная практика | |
| 2.2.10 | Преддипломная практика | |
| 2.2.11 | Преддипломная практика | |
| 2.2.12 | Проектирование и разработка программных комплексов Ч.2 | |
| 2.2.13 | Проектирование интеллектуальных систем управления | |
| 2.2.14 | Проектирование систем управления распределенными объектами | |

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. Робототехнические системы в промышленности | | | | | | | |
| 1.1 | Современные инструменты проектирования и разработки робототехнических систем /Лек/ | 7 | 3 | | | | | |
| 1.2 | Введение в робототехнику /Лек/ | 7 | 2 | | | | | |
| 1.3 | Обзор роботов в промышленности. Виды манипуляторов /Лек/ | 7 | 2 | | | | КМ1 | |
| 1.4 | Структура манипуляционных систем /Лаб/ | 7 | 2 | | | | | |
| 1.5 | Применение различных систем координат для описания движения робота /Лаб/ | 7 | 2 | | | | | P1 |
| 1.6 | Применение робототехнических систем в промышленности /Ср/ | 7 | 11 | | | | | |
| | Раздел 2. Динамика робототехнических систем | | | | | | | |
| 2.1 | Постановка обратной задачи кинематики манипулятора /Лек/ | 7 | 2 | | | | КМ3 | |
| 2.2 | Динамический синтез и анализ манипуляционных систем /Лек/ | 7 | 2 | | | | | |
| 2.3 | Вращательная и поступательная кинематическая пары /Лек/ | 7 | 4 | | | | | |
| 2.4 | Прямая задача кинематики. Позиционное и цикловое управление /Лек/ | 7 | 2 | | | | КМ2 | |
| 2.5 | Представление в виде сплайн-функции прямоугольного закона движения по обобщенным координатам /Лаб/ | 7 | 4 | | | | | |
| 2.6 | Решение задачи динамики манипуляторов с помощью уравнения Лагранжа 2-го ряда /Лаб/ | 7 | 4 | | | | | |
| 2.7 | Определение линейных скоростей точек манипулятора /Лаб/ | 7 | 4 | | | | | |
| 2.8 | Применение специальных систем координат Денавита-Хартенберга /Лаб/ | 7 | 12 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|----|--|--|--|--|----|
| 2.9 | Решение обратной задачи кинематики манипулятора геометрическим методом и с помощью нелинейного программирования /Лаб/ | 7 | 6 | | | | | |
| 2.10 | Методы решения обратной задачи кинематики манипулятора /Ср/ | 7 | 16 | | | | | |
| 2.11 | Преобразования координат для манипуляционной системы /Ср/ | 7 | 22 | | | | | |
| 2.12 | Прямоугольный и синусоидальный законы движения по обобщенным координатам /Ср/ | 7 | 22 | | | | | |
| 2.13 | Манипуляторы с параллельной кинематикой /Ср/ | 7 | 22 | | | | | 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 | Применение различных систем координат для описания движения робототехнической системы | | |
| КМ2 | Решение прямой задачи кинематики манипулятора | | |
| КМ3 | Решение обратной задачи кинематики манипулятора | | |

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 | Подготовка к итоговому зачету | | |

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

По дисциплине не предусмотрен экзамен.

Проектные задачи для команд разработчиков (варианты индивидуальных заданий хранятся на кафедре);

Рефераты (темы хранятся на кафедре);

Отчеты, рефераты, программные файлы хранятся в ЭИОС "Canvas".

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

Текущий контроль

За текущую учебную деятельность обучающегося при выполнении каждой практической работы (выполнение, защита и предоставление отчета с программным файлом в ЭИОС «Canvas»), самостоятельных заданий (защита и предоставление отчета с программным файлом ЭИОС «Canvas») выставляются оценки по 5-балльной (государственной) шкале.

Итоговая оценка определяется на основе процентного отношения в ЭИОС «Canvas» правильно выполненных обучающимся заданий:

90-100% – «5»,

80-89% – «4»,

60%-79% – «3»,

менее 60% – «2».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

| 6.3 Перечень программного обеспечения | |
|---|---|
| П.1 | Python |
| П.2 | ОС Linux (Ubuntu) / Windows |
| 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных | |
| И.1 | Электронные образовательные ресурсы (ЭОР): |
| И.2 | - Федеральный портал «Российское образование» - http://edu.ru |
| И.3 | - «Открытое образование» - http://openedu.ru |
| И.4 | - Российская государственная библиотека - http://www.rsl.ru |
| И.5 | - Обучающие материалы IT-тематики - http://composs.ru |
| И.6 | - «Компьютерра» – журнал о современных технологиях - https://www.computerra.ru |
| И.7 | - «Информационные технологии» – периодическое научно-техническое издание в области информационных технологий, автоматизированных систем и использования информатики в различных приложениях - http://novtex.ru/IT/index.htm |
| И.8 | - Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- https://github.com |
| И.9 | - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» - https://habr.com/ |
| И.10 | Электронно-библиотечные системы (ЭБС): |
| И.11 | - Электронно-библиотечная система (ЭБС) - www.book.ru |
| И.12 | - Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»- www.biblioclub.ru |
| И.13 | - Электронная библиотека «Наука и Техника» - http://www.n-t.ru |
| И.14 | - НТБ НИТУ «МИСиС» |
| И.15 | Профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
| И.16 | - Университетская информационная система РОССИЯ - https://uisrussia.msu.ru/ |
| И.17 | - Федеральная служба государственной статистики - http://www.gks.ru/ |
| И.18 | - Портал Электронная библиотека: диссертации - http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/ |
| И.19 | - Справочно-правовая система «Консультант Плюс»- http://www.consultant.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, 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 |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина относится к информационным точным наукам 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. Практикум проводится с широким использованием компьютерных программ, как для выполнения, так и для оформления работы.

В процессе выполнения практических работ необходимо показать умелое применение полученных в процессе обучения знаний и навыков при решении задач.

При выполнении самостоятельных работ акцент делается на формирование навыков работы студентов с научно-технической литературой; работы с сетью Internet; на систематизацию материала для решения поставленных задач; на формирование навыков оформления результатов выполненных работ (пояснительной записки, ссылок на литературные источники, выводов по работе). Индивидуальные задания на самостоятельную работу (проектную группу разработчиков из 2 человек) студент получает у преподавателя в соответствии с прилагаемым перечнем их тематик. Рекомендуемая форма их оформления – отчеты с приложением программного файла ЭИОР «Canvas». Защита работы проводится проектной группой разработчиков или индивидуально каждым студентом. Студенты делают сообщение и отвечают на вопросы преподавателя. При подготовке к зачету необходимо опираться на вопросы выходного контроля знаний, основную и дополнительную литературу, другие источники информации.