

Документ подписан простыми электронными подписями
Информация о документе и электронной подписи
ФИО: Кудачов Дмитрий Викторович
Должность: Директор Высунского филиала НИТУ "МИСИС"
Дата подписания: 28.08.2024 16:54:29
Уникальный программный ключ:
619b01147227a6c5c1c01a6b412d1e211088

Рабочая программа утверждена
решением Учёного совета
ВФ НИТУ «МИСИС»
от «30» мая 2024г.
протокол № 7-24

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Моделирование систем управления

Закреплена за кафедрой

Базовых дисциплин

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Профиль

Информационные технологии в управлении

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

7 ЗЕТ

Часов по учебному плану

252

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 7

аудиторные занятия

126

зачет с оценкой 8

самостоятельная работа

93

курсовая работа 8

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 7 (4.1) | | 8 (4.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
| | Неделя | | 14 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 18 | 18 | 18 | 18 | 36 | 36 |
| Лабораторные | 18 | 18 | 18 | 18 | 36 | 36 |
| Практические | 36 | 36 | 18 | 18 | 54 | 54 |
| КСР | 2 | 2 | 4 | 4 | 6 | 6 |
| Итого ауд. | 72 | 72 | 54 | 54 | 126 | 126 |
| Контактная работа | 74 | 74 | 58 | 58 | 132 | 132 |
| Сам. работа | 43 | 43 | 50 | 50 | 93 | 93 |
| Часы на контроль | 27 | 27 | | | 27 | 27 |
| Итого | 144 | 144 | 108 | 108 | 252 | 252 |

Программу составил(и):
Ст.препод., Погодин А.М.

Рабочая программа

Моделирование систем управления

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 27.03.04 Управление в технических системах (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах, УТС-24.plx Информационные технологии в управлении, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 28.12.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Базовых дисциплин

Протокол от 20.05.2024 г., №9

И. о. зав. каф БД Л.О. Мокрецова

| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ | |
|----------------------------------|--|
| 1.1 | Цель дисциплины |
| 1.2 | Сформировать компетенции обучающегося в области подготовки студентов к самостоятельному построению математических моделей объектов и систем управления, разработке соответствующего алгоритмического и программного обеспечения, использованию моделей при разработке систем автоматического управления. |
| 1.3 | Задачи дисциплины |
| 1.4 | -получение практических навыков, получения моделей и их использования для исследования, проектирования и рациональной эксплуатации систем управления производственными процессами; |
| 1.5 | -усвоение студентами методики разработки математических моделей объектов и систем управления. |

| 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Локальные системы управления процессами в технических системах |
| 2.1.2 | Прикладное программирование |
| 2.1.3 | Промышленные регуляторы в системах управления |
| 2.1.4 | Теория автоматического управления |
| 2.1.5 | Промышленная электроника |
| 2.1.6 | Протоколы сетей |
| 2.1.7 | Системное программное обеспечение |
| 2.1.8 | Метрология и измерительная техника |
| 2.1.9 | Основы дискретной математики |
| 2.1.10 | Численные методы анализа |
| 2.1.11 | Электротехника |
| 2.1.12 | Вычислительные машины, системы и сети |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.2 | Информационно-измерительные системы |
| 2.2.3 | Преддипломная практика |

| 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ | |
|--|--|
| ОПК-4: | Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов, выбирать и применять соответствующие методы из установленных аналитических, расчетных и экспериментальных методов |
| ОПК-4.2: | Выбирает и применяет типовые методы оценки эффективности систем управления, полученные аналитическим, расчетным и экспериментальным способами |
| Знать: | |
| | ОПК-4.2-33 типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем |
| ОПК-1: | Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области |
| ОПК-1.2: | Решает стандартные профессиональные задачи, используя моделирование, анализ и эксперименты |
| Знать: | |
| | ОПК-1.2-31 основные программные средства для моделирования автоматизированных систем управления, анализа и экспериментальных исследований для решения задач в профессиональной деятельности |
| ОПК-4: | Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов, выбирать и применять соответствующие методы из установленных аналитических, расчетных и экспериментальных методов |
| ОПК-4.2: | Выбирает и применяет типовые методы оценки эффективности систем управления, полученные аналитическим, расчетным и экспериментальным способами |
| Знать: | |
| | ОПК-4.2-31 методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления |

| |
|--|
| (САУ) |
| ОПК-4.2-32 основные методы анализа САУ во временной и частотных областях, способы синтеза САУ |
| ОПК-1: Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области |
| ОПК-1.2: Решает стандартные профессиональные задачи, используя моделирование, анализ и эксперименты |
| Уметь: |
| ОПК-1.2-У2 применять математические модели объектов управления и систем автоматического управления (САУ); |
| ОПК-1.2-У1 осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения задач в профессиональной области; |
| ОПК-4: Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов, выбирать и применять соответствующие методы из установленных аналитических, расчетных и экспериментальных методов |
| ОПК-4.2: Выбирает и применяет типовые методы оценки эффективности систем управления, полученные аналитическим, расчетным и экспериментальным способами |
| Уметь: |
| ОПК-4.2-У1 проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики |
| ОПК-1: Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области |
| ОПК-1.2: Решает стандартные профессиональные задачи, используя моделирование, анализ и эксперименты |
| Владеть: |
| ОПК-1.2-В2 навыками разработки стадий и этапов экспериментальных исследований эксплуатируемых АСУ |
| ОПК-1.2-В1 способностью осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения задач в профессиональной области; |
| ОПК-4: Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов, выбирать и применять соответствующие методы из установленных аналитических, расчетных и экспериментальных методов |
| ОПК-4.2: Выбирает и применяет типовые методы оценки эффективности систем управления, полученные аналитическим, расчетным и экспериментальным способами |
| Владеть: |
| ОПК-4.2-В1 методами оценки эффективности систем управления на основе моделей САУ |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература и эл. ресурсы | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|--------------------|--------------------------|------------|
| | Раздел 1. Основные определения и понятия теории моделирования систем | | | | | |
| 1.1 | Предмет курса, его цели и задачи. Содержание курса и его связь с другими дисциплинами направления. /Лек/ | 7 | 4 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 | |
| 1.2 | Основные понятия, определения, примеры моделей системы /Пр/ | 7 | 8 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 | |
| 1.3 | Основные определения и понятия теории подобия и моделирования. Задачи разработки систем на базе современных математических методов, реализуемых с использованием программно-технических средств /Лек/ | 7 | 6 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 | |
| 1.4 | Подготовка к выполнению практической работе №1- Построение математической модели /Пр/ | 7 | 10 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 | |
| 1.5 | Моделирование наблюдателя системы управления /Лаб/ | 7 | 10 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 | |

| | | | | | | |
|-----|--|---|----|--------------------|--------------------|--|
| 1.6 | Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка к выполнению практических и лабораторных работ. Оформление практической работы №1. /Ср/ | 7 | 21 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 | |
| | Раздел 2. Классификация и описание видов моделирования систем | | | | | |
| 2.1 | Уровни классификации и описание видов моделирования систем и моделей. /Лек/ | 7 | 4 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 | |
| 2.2 | Алгоритм системного анализа. /Пр/ | 7 | 10 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 | |
| 2.3 | Структура моделей, примеры. Современные тенденции, имитационные модели. /Лек/ | 7 | 4 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.2 | |
| 2.4 | Подготовка к выполнению практической работе №2. Современные тенденции, имитационные модели- примеры. /Пр/ | 7 | 8 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 | |
| 2.5 | Моделирование линейной системы автоматического управления /Лаб/ | 7 | 8 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 | |
| 2.6 | Освоение теоретического материала, с использованием лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка к выполнению лабораторных и практических работ. Оформление практической работы №2. /Ср/ | 7 | 22 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 | |
| | Раздел 3. Подходы к исследованию систем. Стадии разработки моделей | | | | | |
| 3.1 | Задачи разработки систем на базе современных математических методов, реализуемых с использованием программно-технических средств. /Лек/ | 8 | 2 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 | |
| 3.2 | Понятие сложной системы, подсистемы и элемента. /Лек/ | 8 | 4 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.2 | |
| 3.3 | Подготовка к выполнению практической работе №3. Синтез и оптимизация системы автоматического управления. /Пр/ | 8 | 6 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 | |
| 3.4 | Автоматизированный выбор коэффициента усиления линейной системы /Лаб/ | 8 | 10 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 | |
| 3.5 | Структура функции, переменные, параметры, состояния и характеристики большой системы. /Лек/ | 8 | 2 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 | |
| 3.6 | Базовые подходы к описанию и исследованию процессов функционирования сложных систем. Цели моделирования. Стадии разработки моделей, этапы моделирования. /Лек/ | 8 | 4 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 | |
| 3.7 | Моделирование линейной системы автоматического управления /Лаб/ | 8 | 8 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 | |
| 3.8 | Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка к выполнению практических и лабораторных работ. Оформление практической работы №3 /Ср/ | 8 | 26 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.2 Э1 Э2 | |
| | Раздел 4. Типовые математические схемы моделирования систем | | | | | |
| 4.1 | Последовательность разработки и компьютерной реализации моделей систем. Построение концептуальной модели системы. Проверка адекватности модели и объекта моделирования /Лек/ | 8 | 2 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Э1 | |

| | | | | | | |
|-----|--|---|----|--------------------|--------------------|--|
| 4.2 | Обработка и анализ результатов статистического моделирования /Пр/ | 8 | 8 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 | |
| 4.3 | Формализация и алгоритмизация. Получение и интерпретация результатов моделирования. Документирование этапов моделирования систем. Типовые математические схемы моделирования систем. /Лек/ | 8 | 4 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.2 | |
| 4.4 | Подготовка к выполнению практической работе №4. Типовые математические схемы моделирования систем. /Пр/ | 8 | 4 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 | |
| 4.5 | Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка к выполнению практических работ. Выполнение и оформление курсовой работы(КР) /Ср/ | 8 | 24 | ОПК-4.2 ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|--|--|---------------------|---|
| Л1.1 | Елизаров И.А. Елизаров И.А., Мартемьянов Ю.Ф., Схиртладзе А.Г., Третьяков А.А. | Моделирование систем: учебное пособие | Электронный каталог | Старый Оскол ТНТ, 2017 |
| Л1.2 | Петров А.В. Петров А.В. | Моделирование процессов и систем: учебное пособие | Электронный каталог | Санкт-Петербург-Москва- Краснодар Издательство "Лань", 2015 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | |
|----|--|---|
| Э1 | ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА. №105 Правила оформления письменных работ мероприятий текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (заданий контроля самостоятельной работы студентов, отчетов по практикам, курсовых работ/проектов, научно- | http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12459 |
| Э2 | LMS Canvas | https://lms.misis.ru/ |

6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

| | |
|-----|------------|
| П.1 | MS Office |
| П.2 | LMS Canvas |
| П.3 | MS Teams |
| П.4 | |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

| | |
|-----|--|
| И.1 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: https://elibrary.ru/ |
| И.2 | Научная электронная библиотека МИСиС - URL: http://elibrary.misis.ru/login.php |
| И.3 | Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля. - URL: http://biblioclub.ru/ |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

| | | |
|------|---------------------------------|--|
| 16/2 | Моделирование систем управления | Лаборатория Доска интерактивная - 1шт., компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор - 1шт., стол - 10 шт., рабочее место преподавателя., стул - 20 шт. ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций Комплект оборудования: пробоотборник ПА-300М-2, радиометр аэрозолей РАА-10, метеометр МЭС-200А, люксометр+яркмер+пульсометр Эколайт-02 и др.) |
| 5 | Моделирование систем управления | Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест с компьютерами, проектор, экран, интерактивная доска |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях и при выполнении домашних занятий осваиваются, как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам (математика, информатика, физика и др.) Отдельные учебные вопросы выносятся на

самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.

Методические указания к оформлению практических работы приведены в методическом пособии - №105 Правила оформления письменных работ мероприятий текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (заданий контроля самостоятельной работы студентов, отчетов по практикам, курсовых работ/проектов, научно- исследовательских работ) - Выкса 2020г http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocument Id=12459 (НТБ МИСиС)