

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 01.06.2026 19:21:48
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал

Приложение 4

к ОПОП ВО 09.03.03 Прикладная информатика
Прикладная информатика в технических системах

Рабочая программа дисциплины

Управление техническими системами

| | | |
|------------------------------|---|---|
| Закреплена за подразделением | Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал) | |
| Направление подготовки | 09.03.03 Прикладная информатика | |
| Образовательная программа | 09.03.03 Прикладная информатика / Прикладная информатика в технических системах | |
| Квалификация | Бакалавр | |
| Форма обучения | очная | |
| Общая трудоемкость | 5 ЗЕТ | Виды контроля в семестрах: |
| Часов по учебному плану | 180 | экзамен 7 контрольная работа 7 |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 7 (4.1) | | Итого | |
|---|-----------|-----|-------|-----|
| | Неделя 19 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Лабораторные | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Практические | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Итого ауд. | 85 | 85 | 85 | 85 |
| Контактная работа | 85 | 85 | 85 | 85 |
| Сам. работа | 68 | 68 | 68 | 68 |
| В том числе сам. работа в рамках ФОС | | 4 | | |
| Часы на контроль | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

Программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Филиппов Евгений Георгиевич

Рабочая программа дисциплины

Управление техническими системами

Составлен на основании учебного плана:

09.03.03_23_Прикладная информатика_ПрПИвТС.plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 09.03.03 Прикладная информатика Прикладная информатика в технических системах протокол от 27.11.2025 №68.

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедры математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Протокол от 11.03.2026 г., №3.

Руководитель подразделения Швалёва Анна Викторовна.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

| | | |
|------------|---|------|
| Блок ОП: | | Б1.В |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Моделирование металлургических процессов с использованием современных программных продуктов | |
| 2.1.2 | Электротехника, электроника и схемотехника | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.2 | Преддипломная практика | |
| 2.2.3 | Информационная безопасность | |
| 2.2.4 | Цифровые двойники в металлургии | |
| 2.2.5 | Основы микропроцессорной техники | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способен выполнять работы по критическому анализу функционирования технических систем, выявлять объекты информатизации и осуществлять работу по созданию или совершенствованию информационной системы

Знать:

ПК-1-31 способы разработки и эксплуатации электрических схем и основные понятия и методы линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления

Уметь:

ПК-1-У1 разрабатывать комбинационные и последовательностные устройства, выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты

Владеть:

ПК-1-В1 навыками проводить описание прикладных процессов и документировать этапы создания электротехнических систем, основами анализа принципа действия электронного устройства и режимов работы его компонентов на основе принципиальной схемы

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. Раздел 1. Введение | | | | | | | |
| 1.1 | Введение. Назначение, место и задачи курса. Основные проблемы управления технических систем. Роль математического аппарата и вычислительной техники в технических системах /Лек/ | 7 | 7 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 1.2 | Исследование характеристик типовых динамических звеньев /Лаб/ | 7 | 7 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 1.3 | Роль математического аппарата и вычислительной техники в технических системах. /Ср/ | 7 | 7 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 | | | |
| | Раздел 2. Раздел 2. Математическое описание линейных САР | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|-------------------------|--|--|--|--|
| 2.1 | Разделение САР на элементы. Звенья направленного действия в САР. Дифференциальные уравнения и структурные схемы элементов и САР. Составление и линеаризация дифференциальных уравнений линейных САР. /Лек/ | 7 | 6 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 2.2 | Способы преобразования структурных схем /Лаб/ | 7 | 7 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 2.3 | Способы преобразования структурных схем /Пр/ | 7 | 12 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 2.4 | Задача об узких местах в Задача об "узких местах в производстве" /Ср/ | 7 | 7 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| | Раздел 3. Раздел 3. Управляемые задачи оптимизации | | | | | | | |
| 3.1 | Методы решения задач нелинейного программирования /Лек/ | 7 | 2 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 3.2 | Квадратичное программирование /Пр/ | 7 | 12 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 3.3 | Исследование влияния логарифмической амплитудно-частотной характеристики разомкнутой системы управления /Лаб/ | 7 | 10 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 3.4 | Графический метод решения задачи нелинейного программирования /Ср/ | 7 | 7 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 3.5 | Вариационные задачи /Лек/ | 7 | 2 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 3.6 | Исследование стандартных настроек систем управления /Лаб/ | 7 | 10 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 3.7 | Задача о геодезических. Задача оптимального управления. Задача динамического программирования /Ср/ | 7 | 7 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|---|----|-------------------------|--|--|--|----|
| 3.8 | Принцип оптимальности Беллмана. Вариационная задача с закрепленными концами /Ср/ | 7 | 7 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 3.9 | Выполнение домашней работы /Ср/ | 7 | 13 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | P2 |
| 3.10 | Принцип максимума Понтрягина /Пр/ | 7 | 5 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 3.11 | Подготовка к зачёту с оценкой /Ср/ | 7 | 16 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 3.12 | Проведение зачёта с оценкой /Пр/ | 7 | 5 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | P1 |
| Раздел 4. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам | | | | | | | | |
| 4.1 | Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/ | 7 | 0 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 4.2 | Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/ | 7 | 4 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |

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 | Зачёт с оценкой | ПК-1-31 | Вопросы к зачету с оценкой 1. Основные понятия и принципы управления 2. Объект управления. Определение, назначение, примеры. 3. АСУ и САУ. Определение, назначение, примеры. 4. Принцип программного управления. 5. Принцип компенсации. 6. Принцип обратной связи. 7. Принцип комбинируемого управления. 8. Структура системы управления. 9. Законы управления. 10. Классификация САУ. 11. Уравнение динамики и статики. 12. Линеаризация. 13. Формы записи дифференциальных уравнений. 14. Преобразование Лапласа. 15. Передаточная функция. 16. Виды задающих воздействий. 17. Частотные характеристики. 18. Различные типы звеньев, их характеристики. 19. Технологические особенности и задачи управления доменным процессом. 20. Управление «сверху» в доменном процессе. 21. Управление «снизу» в доменном процессе. 22. Принцип действия радиометрического уровнемера. 23. Структурная схема автоматизированной системы контроля скорости схода шихтовых материалов. 24. Управление загрузкой печи. |

| 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 | Контрольная работа | ПК-1-У1;ПК-1-В1 | Вопросы к контрольной работе №1 1. Основные понятия и принципы управления 2. Объект управления. Определение, назначение, примеры. 3. АСУ и САУ. Определение, назначение, примеры. 4. Принцип программного управления. 5. Принцип компенсации. 6. Принцип обратной связи. 7. Принцип комбинируемого управления. 8. Структура системы управления. 9. Законы управления. 10. Классификация САУ. 11. Уравнение динамики и статики. 12. Линеаризация. 13. Формы записи дифференциальных уравнений. 14. Преобразование Лапласа. 15. Передаточная функция. 16. Виды задающих воздействий. 17. Частотные характеристики. 18. Различные типы звеньев, их характеристики. |
| P2 | Домашняя работа | ПК-1-У1;ПК-1-В1 | Домашняя работа заключается в расчёте замкнутой системы регулирования положения гидравлического нажимного устройства (ГНУ) по вариантам. |

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Проведение экзамена не предусмотрено

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

Критерии оценки ответов на зачете с оценкой, проводимом в дистанционной форме в LMS Canvas

90 ≤ Процент верных ответов ≤ 100 - отлично

75 ≤ Процент верных ответов < 90 - хорошо

60 ≤ Процент верных ответов < 75 – удовлетворительно

При оценке результатов выполнения домашней работы используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

Результатоценивания Критериооценки

«зачтено»: Выполнены все задания домашней работы, либо допущены незначительные ошибки при выполнении.

«незачтено»: Студент не выполнил или выполнил неправильно задания домашней работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|--------------------------------|---|------------|------------------------------|
| Л1.1 | А.В.Кузьмин, А.Г.Схиртладзе | Теория систем автоматического управления: Учебник | | Старый Оскол.: ТНТ, 2012 |
| Л1.2 | Ким Д.П. | Теория автоматического управления: учебник и практикум | | Москва: Юрайт, 2018 |
| Л1.3 | А.Р. Гайдук и др. | Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB | | Санкт_Петербург : Лань, 2011 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---------------------|--|------------|--|
| Л2.1 | Коновалов Б.И. | Теория автоматического управления: учебное пособие | | Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010 |
| Л2.2 | Певзнер Л.Д. | Теория систем управления: учебное пособие | | Москва: Московский государственный горный университет, 2002 |
| Л2.3 | Цветкова О.Л. | Теория автоматического управления : учебник | | Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016 |

6.1.3. Методические разработки

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

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|------------------------------|---|------------|--|
| Л3.1 | Лицин К.В. | Теория автоматического управления: Лабораторный практикум | | Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2016 |
| Л3.2 | В.В. Дмитриева, Л.Д. Певзнер | Лабораторный практикум по дисциплине "Теория автоматического управления": учебное пособие | | Москва : Московский государственный горный университет, 2010 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | |
|----|---|---|
| Э1 | Киберленика | https://cyberleninka.ru/ |
| Э2 | НФ НИТУ МИСИС | www.nf.misis.ru |
| Э3 | Российская научная электронная библиотека | www.elibrary.ru |
| Э4 | Управление техническими системами | https://moodle.misis.ru |

6.3 Перечень программного обеспечения

| | |
|-----|--|
| П.1 | Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level |
| П.2 | Браузер Google Chrome |
| П.3 | Microsoft Teams |
| П.4 | Zoom |
| П.5 | Браузер Yandex |
| П.6 | Браузер Microsoft Edge |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение | Вид | Оснащение |
|------|--|-----|---|
| 139 | Учебная лаборатория (компьютерный класс) Кабинет курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся | Лаб | 1 шт. - Экран Lumien Eco Picture 200x200 см; 1 шт. - Веб камера Logitech; 1 шт. - Проектор EPSON EB E-10; 1 шт. - Системный блок NORBELi5; 1 шт. - Монитор LCD Acer; 12 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Коммутатор D-Link 16порт; 12 шт. - Компьютерный стол; 7 шт. - Стол лабораторный; 12 шт. - Кресло компьютерное; 12 шт. - Рулонные шторы; 1 шт. - Сплит система; 8 шт. - Стул; 1 шт. - Доска ученическая. |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс. Он доступен по URL адресу <https://lms.misis.ru> и позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Электронный курс используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет». Чтобы эффективно использовать возможности электронный курс, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке ... Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСИС;
- 2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
- 4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСиС»;
- 5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, Экономика_Иванов_И.И._БМТ-19_20.04.2020. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна:- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную

часть, заключение, список источников,

приложения (при необходимости);- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;

7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;

8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;

9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;

10) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams.

Участие в группе позволяет:- слушать лекции;- работать на практических занятиях;- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с

9.00 до 17.00;- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»).

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.

При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть