Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 06.11.2026 10:31:20
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности и молодежной политике
_____ Игнатенко В.И.

Моделирование автоматических систем управления

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроэнергетики и автоматики**

Учебный план 15.04.04_маг-оч-заоч.АПм-2025+.plx
15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работа 155
часов на контроль 9

Виды контроля в семестрах:
зачеты 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	155	155	155	155
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

Канд.техн.наук Доцент Петров Алексей Михайлович _____

Рабочая программа дисциплины

Моделирование автоматических систем управления

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1452)

составлена на основании учебного плана:

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного учёным советом вуза от 04.04.2025 протокол № 09-2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электроэнергетики и автоматики

Протокол от 10.02.2025 г. № 04
Срок действия программы: 2025-2028 г.
Зав. кафедрой доцент, к.т.н. Петров А.М.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Электроэнергетики и автоматики

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой доцент, к.т.н. Петров А.М.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

_____ __ _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Электроэнергетики и автоматики

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой доцент, к.т.н. Петров А.М.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цели:
1.2	• Закрепление, обобщение и использование знаний, полученных студентами при изучении естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, таких как математический анализ, аналитическая геометрия и линейная алгебра, ряды и дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая, статистика, физика, химия, информатика, начертательная геометрия и инженерная графика и др.
1.3	• Обеспечение основы общетехнической подготовки специалистов, теоретическая и практическая подготовка студентов в моделирования объектов и процессов.
1.4	• Овладение теоретическими и практическими методами построения математических моделей систем управления и объектов управления
1.5	• Ознакомление с основными экспериментальными методами идентификации математических моделей.
1.6	Задачи:
1.7	• Формулировать и решать с помощью ЭВМ типовые задачи математического моделирования систем управления процессами и объектов автоматизации
1.8	• Обучение методам идентификации объектов моделирования.
1.9	• Овладение современными математическими пакетами моделирова-ния.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.2	Физика
2.1.3	Инженерная и компьютерная графика
2.1.4	Информационные технологии
2.1.5	Теория автоматического управления
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Автоматизация технологических процессов и производств
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-4: Способен разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования
ПК-4.1: Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов
ПК-4.2: Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Построение математических моделей объектов экспериментальным методом /Лек/	1	2	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.2	Построение математических моделей объектов аналитическим и комбинированным методами /Лек/	1	2	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.3	Математическое моделирование технологических процессов и систем управления /Лек/	1	2	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.4	Статистическое моделирование сложных объектов /Лек/	1	2	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1		
1.5	Изучение программного пакета моделирования MATLAB лаборатории. /Лаб/	1	2	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

1.6	Построение математической модели зумпфа /Лаб/	1	2	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.7	Построение математической модели САУ регулирования уровня воды в зумпфе /Лаб/	1	2	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.8	Построение и исследование математической модели САУ температурой /Лаб/	1	2	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.9	Общие сведения о математическом моделировании /Ср/	1	31	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.10	Построение математических моделей объектов экспериментальным методом /Ср/	1	31	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.11	Построение математических моделей объектов аналитическим и комбинированным методами /Ср/	1	31	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.12	Математическое моделирование технологических процессов и систем управления /Ср/	1	31	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.13	Статистическое моделирование сложных объектов Ср/	1	31	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Понятие SCADA – систем. Обзор системы: оборудование, концепция системы, терминология, программное приложение
2. Студия конфигурирования. Модульные многократно используемые стратегии управления. Обзор системы: средства проектирования. Диаграммы Функциональных Последовательностей. Обзор Алармов и Событий. Накопление данных истории процесса. Узлы.
3. Концепция системы. Терминология. Производительность контроллера. Платы ввода-вывода. Загрузка Данных. Производительность контроллера. Платы ввода-вывода. Загрузка Данных. Резервирование контроллеров.
4. Программные приложения. Средства проектирования. Проводник. Администратор Базы Данных. Координатор рецептур. Операторские средства. Средства установки. OPC-сервер. Надстройка Excel. Интерактивная документация.
5. Студия управления. Сценарий для примера процесса с резервуаром. Модули управления. Диаграмма функциональной последовательности.
6. Общие сведения о Проводнике. Создание и загрузка стратегии управления. Создание и именование отделений производства. Копирование модуля с помощью Проводника Фильтрация параметров.
7. Функциональные блоки. Модули. Библиотека модулей. Создание модуля управления в Студии Управления с помощью шаблона из библиотеки. Внесение изменений в модуль управления. Завершение формирования всех модулей управления.
8. Создание модуля заново. Добавление и изменение функционального блока аналогового ввода. Добавление выходного параметра модуля. Создание контура ПИД-регулирования. Просмотр модуля в Студии Управления. Изменение алармов для модуля контура. ПИД-регулирования. Внесение изменений в модуль Двигателя.
9. Быстрая и легкая настройка контура регулирования. Метод задания коэффициента усиления и запаса по фазе для Пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования.
10. Создание диаграммы функциональной последовательности. Последовательность для процесса с резервуаром. Создание модуля ДФП. Создание в ДФП переход. Завершение формирования модуля ДФП.
11. Создание операторских экранов. Общие сведения о создании графических экранов. Загрузка и выгрузка экранов оператора. Выгрузка зарегистрированных изменений параметров. Импорт и экспорт конфигурационных данных.
12. Ссылки, динамические свойства и имена параметров. Работа с Графической студией. Создание ссылки на данные для уставки параметра контура. Создание насоса с помощью динамо.
13. Создание ссылки на данные для режима работы контура с помощью динамо. Завершение формирования экрана для процесса
14. Выбор рабочей станции для управления периодическими процессами. Определение размера сети. Максимальный размер сети.

15. Использование Интерфейса Оператора. Обзор Интерфейса Оператора. Хронология главных экранов. Подтверждение алармов. Симплексная сеть управления. Определение числа концентраторов. Увеличение расстояния между узлами.
16. Накопление и отображение данных Общие сведения о накоплении и отображении данных. Конфигурирование Надстройки Excel. Контроллеры. Подсистема ввода-вывода. Источники питания.
17. Конфигурирование сети, загрузка и назначение лицензий, формирование учетных записей пользователей. Программное обеспечение контроллера. Программное обеспечение рабочей станции.
18. Загрузка и назначение лицензий. Загрузка рабочей станции Профессиональная Плюс. Конфигурирование других рабочих станций. Рабочие станции. Аппаратные платформы рабочих станций и серверов.
19. Конфигурирование контроллера. Конфигурирование каналов ввода/вывода. Особенности функционального блока ПИД. Динамическое смещение ограничений. Последовательная и стандартная формы. Две степени свободы.
20. Загрузка конфигурации контроллера. Загрузка рабочей станции. Ввод нового пользователя. Рабочие станции. Программное обеспечение для контроля и управления. Использование языков управления

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Каледина Н.О., Романченко С.Б.	Компьютерное моделирование шахтных вентиляционных сетей: допущено УМК в качестве метод. указаний для студентов вузов	М.: Изд-во МГГУ, Горная книга, 2010	12
Л1.2	Каледина Н.О. [и др.]	Компьютерное моделирование задач противоаварийной защиты шахт: допущено УМК в качестве метод. указаний для студентов вузов	М.: Изд-во МГГУ, Горная книга, 2010	11

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Дмитриева В. В.	Практикум для семинаров и лабораторных занятий по дисциплине "Моделирование систем управления": допущено УМС МГГУ в качестве учебно-метод. пособия для студентов вузов	М.: Горная книга, 2011	13

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Э1	Онлайн платформа ЗГУ (https://learn.norvuz.ru/)
Э2	Электронная библиотека ЗГУ (http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp)
Э3	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)
Э4	Цифровая библиотека IPRsmart (https://www.iprbookshop.ru)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронная библиотека ЗГУ (http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp)
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)
6.3.2.3	Цифровая библиотека IPRsmart (https://www.iprbookshop.ru)
6.3.2.4	Зарубежные электронные ресурсы издательства SpringerNature: Springer Journals (http://link.springer.com) Nature Journals (https://www.nature.com/siteindex) Springer Nature Experiments (https://experiments.springernature.com/) Springer Materials (http://materials.springer.com/) zbMATH (http://zbmath.org) Nano Database (https://nano.nature.com/)
6.3.2.5	Зарубежный электронный ресурс издательства Elsevier: ScienceDirect (https://www.sciencedirect.com/) Freedom Collection (https://www.sciencedirect.com/) Freedom Collection eBook collection (https://www.sciencedirect.com/)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория, в которой проводится занятия должна быть оснащена мультимедийным оборудованием (компьютер с доступом в «Интернет», проектор, колонки).
7.2	В случае проведения процедуры сдачи зачетов с применением дистанционных образовательных технологий должно быть дополнительно обеспечено оборудование (видеокамера, микрофоны и проч.) для фиксации хода проведения аттестационного испытания.
7.3	Для подготовки обучающимся предоставляются помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств. Учебное пособие / А.А. Иванов. - М.: Форум, Инфра-М, 2018. - 224 с.
2. Молдабаева М. Н. Автоматизация технологических процессов и производств Учебное пособие / М. Н. Молдабаева - М.: Форум, Инфра-Инженерия, 2019. - 224 с.
3. Виноградов, В.М.. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность: Учебное пособие/ В.М. Виноградов, и др. - М.: Высшая школа, 2019. - 336 с.
4. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда / П.П. Кукин и др. - М.: Высшая школа, 2016. - 336 с.
5. Антонетти, П. МОП-БИС. Моделирование элементов и технологических процессов / П. Антонетти, Д. Антониадис, Р. Даттон, и др.. - М.: Радио и связь, 2016. - 496 с.
6. Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность. Учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепахин. - М.: Форум, Инфра-М, 2014. - 192 с.
7. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств. Учебное пособие / А.А. Иванов. - М.: Форум, Инфра-М, 2015. - 224 с.
8. Кузнецов, М.М. Автоматизация производственных процессов / М.М. Кузнецов, Л.И. Волчкевич, Ю.П. Замчалов. - М.: Высшая школа; Издание 2-е, перераб. и доп., 2014. - 431 с.
9. Хашемиан, Х. М. Датчики технологических процессов. Характеристики и методы повышения надежности / Х.М. Хашемиан. - М.: Бином, 2014. - 336 с.
10. Шишмарёв, В. Ю. Автоматизация технологических процессов. Учебник / В.Ю. Шишмарёв. - М.: Academia, 2014. - 352 с.

Интернет-ресурс:
1. Библиотека электрика (https://www.elektro.ru/)
2. Электронно-библиотечная система IPR BOOK (цифровой образовательный ресурс IPR SMART) (https://www.iprbookshop.ru)
3. Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)