

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Заочный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
 (ЗГУ)

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Крюков Вадим Николаевич
 Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
 Дата подписания: 17.06.2026 17:41:52
 Уникальный программный ключ:
 1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по образовательной
 деятельности и молодежной политике

_____ Крюков В.Н.

Автоматизированное проектирование средств и систем управления

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроэнергетики и автоматики**
 Учебный план 15.04.04 маг-очн.АПм-2026+.plx
 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
 Квалификация **магистратура**
 Форма обучения **очная**
 Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288
 в том числе:
 аудиторные занятия 48
 самостоятельная работа 186
 часов на контроль 54

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 2 (1.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | уп | рп | уп | рп |
| Неделя | 12 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Лабораторные | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Сам. работа | 186 | 186 | 186 | 186 |
| Часы на контроль | 54 | 54 | 54 | 54 |
| Итого | 288 | 288 | 288 | 288 |

Программу составил(и):

кандидат технических наук Доцент Кочетков Максим Владимирович _____

Рабочая программа дисциплины

Автоматизированное проектирование средств и 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 26.11.2020 г. № 1452)

составлена на основании учебного плана:

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
утвержденного учёным советом вуза от 04.04.2026 протокол № 09-2

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электроэнергетики и автоматике

Протокол от 10.02.2026 г. № 04

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент А.М. Петров

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

кандидат технических наук Доцент Кочетков Максим Владимирович _____ 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 к.т.н., доцент А.М. Петров

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

кандидат технических наук Доцент Кочетков Максим Владимирович _____ 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 к.т.н., доцент А.М. Петров

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|------------------------------------|--|
| 1.1 | освоение способов и инструментов автоматизированного |
| 1.2 | проектирования средств и систем управления; изучение основных |
| 1.3 | принципов функционирования современных интегрированных систем |
| 1.4 | автоматизированного проектирования (САПР, методов моделирования |
| 1.5 | исследуемых процессов и объектов управления; формирование умений по |
| 1.6 | автоматизации программного и информационного обеспечения, применению |
| 1.7 | современных пакетов прикладного программного обеспечения |
| 1.8 | автоматизированного проектирования; овладение навыками работы с |
| 1.9 | современными аппаратными и программными средствами исследования и |
| 1.10 | проектирования систем управления; навыками разработки математических |
| 1.11 | моделей средств и систем управления в среде САПР. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|--|--|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.О |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Теория автоматического управления |
| 2.1.2 | Математическое моделирование |
| 2.1.3 | Цифровые системы электроснабжения ч.1 |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Учебная практика: научно-исследовательская работа |
| 2.2.2 | Учебная практика: ознакомительная практика |
| 2.2.3 | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.4 | Производственная практика: научно исследовательская работа |
| 2.2.5 | Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 2.2.6 | Цифровые системы электроснабжения ч.4 |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|--|
| ОПК-10: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования | |
| ОПК-10.1: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей производственного оборудования | |
| ОПК-10.2: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного оборудования | |
| ОПК-11: Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении | |
| ОПК-11.1: Способен исследовать методы автоматизированного оборудования в машиностроении | |
| ОПК-11.2: Способен разрабатывать современные методы автоматизирования оборудования в машиностроении | |
| ОПК-4: Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве | |
| ОПК-4.1: Осуществляет поиск методов оценки проектной и процессной деятельности в организации с использованием современных практик управления; методов рыночных возможностей и стратегии создания развития инновационной деятельности | |

| |
|---|
| ПК-2: Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты автоматизированных и автоматических производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизации проектирования отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособной продукции |
| ПК-2.1: Разрабатывает эскизные, рабочие и технические проекты |
| ПК-2.2: Использует современные средства автоматизации проектирования отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособной продукции |
| 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 | Компетенции | Литература | Инте пакт. | Примечание |
| | Раздел 1. Инструментальные средства и технологии комплексной автоматизации этапа проектирования средств и систем управления. Модели и методы анализа средств и систем управления при автоматизации этапа проектирования | | | | | | |
| 1.1 | Основные понятия процесса проектирования. Стадии проектирования. Требования международных стандартов к процессу проектирования. Процедуры проектирования. Маршруты проектирования. Схема этапа процесса проектирования. Процедуры выбора и принятия решений. /Лек/ | 2 | 8 | ПК-2.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 | Л1.1Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 1.2 | Классификация и виды автоматизированных систем. Классификация САПР. Структура САПР. Поколения САПР. Проектирование автоматизированных систем. Структура проекта автоматизированной системы. Методологии моделирования автоматизированных систем: IDEF0, IDEF1X, IDEF3, IDEF4, DFD. /Лаб/ | 2 | 6 | ПК-4.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2 | Л1.1Л2.2 Л2.1 | 0 | |
| 1.3 | Модели элементов и систем управления. Классификация. Системное моделирование в виде СМО. Аналитическое моделирование. Имитационное моделирование. Сети Петри. /Лаб/ | 2 | 6 | ПК-2.2 ОПК-11.1 ОПК-10.1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|-----|--|---|-----|---|---------------|---|--|
| 1.4 | Функциональное моделирование: виды. Функциональное моделирование аналоговых схем. Функционально-логическое моделирование. Пятизначное моделирование. /Лаб/ | 2 | 6 | ОПК-4.1 ПК-4.1 ОПК-11.1 ОПК-10.1 | Л1.1Л2.2 Л2.1 | 0 | |
| 1.5 | Схемотехническое моделирование. Модели элементов. Компонентные и топологические уравнения. Метод контуров и сечений. Основные задачи схемотехнического моделирования. Схемотехническое моделирование БИС. Точные методы: метод подсхем, метод разреженных матриц. Приближенные методы: макро моделирования, гибридного моделирования. /Ср/ | 2 | 144 | ОПК-4.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 | Л1.1Л2.2 Л2.1 | 0 | |
| | Раздел 2. Модели синтеза средств и систем управления и верификации проектных решений при автоматизации этапа проектирования. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования и испытаний средств и систем управления | | | | | | |
| 2.1 | Информационное обеспечение САПР. Уровни описания данных. Модели данных /Лек/ | 2 | 4 | ОПК-4.1 ПК-2.1 ОПК-10.1 ОПК-10.2 | Л1.1Л2.2 Л2.1 | 0 | |
| 2.2 | Физический уровень описания данных. Способы управления данными в сетях. Современные структуры данных. Программное обеспечение САПР. Системные среды САПР. Модель проектной группы. Модель процесса проектирования. Модель разработки решения. Основные требования к программному обеспечению. Тестирование и сопровождение программного обеспечения. /Лаб/ | 2 | 2 | ПК-4.1 ПК-4.2 ОПК-11.2 ОПК-10.2 | Л1.1Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 2.3 | Техническое обеспечение САПР. Лингвистическое обеспечение САПР. Языки UML, EXPRESS. Язык VHDL: структура программы, основные операторы. /Лаб/ | 2 | 2 | ПК-2.1 ПК-2.2 ОПК-11.1 ОПК-10.1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 2.4 | Системы искусственного интеллекта в САПР. Основные направления исследований в области ИИ. Формы представления знаний в СИИ. Экспертные системы: структура, вывод решения, отличия от других компьютерных программ. Применение систем искусственного интеллекта (СИИ) в САПР. /Лаб/ | 2 | 2 | ПК-2.1 ПК-4.1 ОПК-11.1 ОПК-11.2 | Л1.1Л2.1 Л2.2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|----|---|---------------|---|--|
| 2.5 | Автоматизация геометрического проектирования. Геометрическое моделирование: задачи, модели, однородное координатное воспроизведение. Геометрическое проектирование: задачи, модели. Автоматизация конструкторского проектирования. Компоновка. Размещение. Трассировка. Волновой и лучевой алгоритмы. Заключение. Проблемы и перспективы развития, автоматизированного проектирования средств и систем управления. /Ср/ | 2 | 63 | ОПК-4.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 | Л1.1Л2.1 Л2.2 | 0 | |
|-----|---|---|----|---|---------------|---|--|

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Состав, структура и характеристики современного персонального компьютера (ПК).
2. Классификация языков программирования современных ПК.
3. Графические системы и пакеты, применяемые в современных ПК и рабочих станциях.
4. Операционные системы и оболочки современных ПК.
5. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
7. Математические и схемные модели основных элементов электрических цепей.
8. Топология цепей. Построение графа электрической цепи.
9. Законы Кирхгофа для мгновенных значений токов и напряжений. Математическая модель электрической цепи.
10. Анализ переходных процессов в электрических цепях.

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 | Семенова И.Н. | Проектирование автоматизированных систем: курс лекций | Норильск: НИИ, 2006 | 48 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие, размещение | Издательство, год | Колич-во |
|------|----------------------|--|--------------------------|----------|
| Л2.1 | Хетагуров Я. А. | Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ): учебник для вузов | М.: Высш. шк., 2006 | 11 |
| Л2.2 | под ред. В.И. Лачина | Электроника и микропроцессорная техника. Дипломное проектирование систем автоматизации и управления: учебник для вузов | Ростов н/Д: Феникс, 2007 | 3 |

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 | Ауд. П-404 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских занятий, самостоятельной работы, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный и мультимедийный класс) (посадочных мест - 20) Оснащена мебелью и техническими средствами обучения, а именно: - столы - 19 шт. - стулья - 21 шт. - доска - 1 шт. - проектор - 1 шт. - компьютер - 14 шт. (Windows 10x64 Pro, 1С:Предприятие 8, 7-Zip 24.09, Kaspersky Endpoint Security для Windows, Microsoft Office 2013, Microsoft Teams, RuDesktop, SumatraPDF, VLC media player, Yandex Browser для организаций, NanoCAD x64 24.1.) |
|-----|---|

| | |
|-----|---|
| 7.2 | <p>Ауд. П-406 – аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских занятий, самостоятельной работы, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный и мультимедийный класс) (посадочных мест – 20)</p> <p>Оснащена мебелью и техническими средствами обучения, а именно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - столы – 19 шт. - стулья – 21 шт. - доска – 1 шт. - проектор – 1 шт. - компьютер – 14 шт. (Windows 10x64 Pro, 1С:Предприятие 8, 7-Zip 24.09, Kaspersky Endpoint Security для Windows, Microsoft Office 2013, Microsoft Teams, RuDesktop, SumatraPDF, VLC media player, Yandex Browser для организаций, NanoCAD x64 24.1.) |
|-----|---|

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. Черепяхин. - 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.: Бинوم, 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>)