Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 06.11.2025 20:51:39
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.

Автоматизированное проектирование средств и 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 **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288
в том числе:
аудиторные занятия 18
самостоятельная работа 234
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Недель	12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	12	12	12	12
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	234	234	234	234
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	288	288	288	288

Программу составил(и):

кандидат технических наук зав.кафедрой Петров Алексей Михайлович _____

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 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 к.т.н., доцент А.М. Петров

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 к.т.н., доцент А.М. Петров

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 к.т.н., доцент А.М. Петров

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	освоение способов и инструментов автоматизированного проектирования средств и систем управления; изучение основных принципов функционирования современных интегрированных систем автоматизированного проектирования (САПР, методов моделирования исследуемых процессов и объектов управления; формирование умений по автоматизации программного и информационного обеспечения, применению современных пакетов прикладного программного обеспечения автоматизированного проектирования; овладение навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления; навыками разработки математических 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	Производственная практика: эксплуатационная практика
2.2.2	Производственная практика: научно исследовательская работа
2.2.3	Системы управления технологическими процессами в условиях Арктики
2.2.4	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

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 я 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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Инструментальные средства и технологии комплексной автоматизации этапа проектирования средств и систем управления						
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/	3	1	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ПК-2.2	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. /Лек/	3	1	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ПК-4.1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.3	.Модели элементов и систем управления. Классификация. Системное моделирование в виде СМО. Аналитическое моделирование. Имитационное моделирование. Сети Петри. /Лаб/	3	2	ОПК-11.1 ОПК-10.1 ПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.4	Функциональное моделирование: виды. Функциональное моделирование аналоговых схем. Функционально-логическое моделирование. Пятизначное моделирование. /Лек/	3	1	ОПК-11.1 ОПК-10.1 ПК-4.1 ОПК-4.1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.5	Функциональное моделирование: виды. Функциональное моделирование аналоговых схем. Функционально-логическое моделирование. Пятизначное моделирование. /Лаб/	3	2	ОПК-11.1 ОПК-10.2 ПК-4.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	

1.6	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: макромоделирования, гибридного моделирования. /Ср/	3	122	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ОПК-4.1	Л1.1Л2.1 Л2.2	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/	3	1	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ПК-2.1 ОПК-4.1	Л1.1Л2.1 Л2.2	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/	3	4	ОПК-11.2 ОПК-10.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
2.3	Техническое обеспечение САПР. Лингвистическое обеспечение САПР. Языки UML, EXPRESS.Язык VHDL: структура программы, основные операторы. /Лек/	3	1	ОПК-11.1 ОПК-10.2 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
2.4	Техническое обеспечение САПР. Лингвистическое обеспечение САПР. Языки UML, EXPRESS.Язык VHDL: структура программы, основные операторы. /Лаб/	3	2	ОПК-11.1 ПК-4.1 ПК-4.2 ОПК-4.1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
2.5	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. /Лек/	3	1	ОПК-11.2 ОПК-10.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	

2.6	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/	3	2	ОПК-11.1 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
2.7	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/	3	112	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ОПК-4.1	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	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)