Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
научной работе
Лейфа А.В. Лейфа
« 1 » сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММЫ В АВТОМАТИЗАЦИИ»

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) образовательной программы – Автоматизация технологических процессов и производств в энергетике

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2022

Форма обучения – Очная

Курс 2 Семестр 4

Зачет 4 сем

Общая трудоемкость дисциплины 108 (академ. час), 3.00 (з.е)

Составитель А.Н. Рыбалев, доцент, канд.техн.наук

Энергетический факультет

Кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники

2022

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.21 № 730

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации производственных процессов и электротехники

01.09.22 г. , протокол № 1

Заведующий кафедрой Скрипко О.В. Скрипко

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Скрипко О.В. Скрипко

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2022 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

приобретение студентами навыков работы с математическими пакетами программ для персонального компьютера и освоении ими методов организации вычислений и обработки информации. В качестве основного математического пакета выбран пакет Matlab фирмы MathWorks Inc., как наиболее приспособленный для решения задач изучаемых дисциплин специальности 15.03.04, - таких как «Теория автоматического управления» «Моделирование систем», «Автоматизация технологических процессов и производств» и др.

Задачи дисциплины:

получение навыков проведения вычислений с помощью специальных языков высокого уровня;
освоение основ визуализации информации;
изучение современных подходов к моделированию динамических систем;
получение навыков аналитических и численных расчётов в математической программе;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Прикладные программы в автоматизации» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.
Теоретической базой дисциплины являются курсы высшей математики и информатики.
Знания и умения, приобретенные студентами при изучении дисциплины, используется во всех курсах, связанных с применением вычислительной техники для проведения расчетов и моделирования, для оформления текстовых документов – отчётов, контрольных, курсовых работ и проектов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименования профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-6 Способен производить комплексную настройку автоматизированных и автоматических устройств и систем, используя программное обеспечение контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления	ИД-1ПК-6 Разрабатывает программное обеспечение для обработки информации и управления в автоматизированных и автоматических системах

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.00 зачетных единицы, 108 академических часов.
1 – № п/п
2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация
3 – Семестр
4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)
4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки
4.3 – ПЗ (Практические занятия)
4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки
4.5 – ЛР (Лабораторные работы)
4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки
4.7 – ИКР (Иная контактная работа)
4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)
4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)
5 – Контроль (в академических часах)
6 – Самостоятельная работа (в академических часах)
7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Основные пользовательские интерфейсы системы Matlab	4	2				2						6	Блиц-опрос
2	Простейшие векторно-матричные вычисления	4	2				4						6	Блиц-опрос Защита лабораторной работы
3	Типы данных языка Matlab	4	2				4						6	Блиц-опрос Защита лабораторной работы
4	Графическая система Matlab	4	2				4						6	Блиц-опрос Защита лабораторной работы, зачет
5	Программирование в Matlab	4	2				4						7.8	Блиц-опрос Защита лабораторной работы, зачет
6	Аппроксимационные и оптимизационные задачи	4	2				4						6	Блиц-опрос Защита лабораторной работы, зачет
7	Задача на решение линейных Задача на решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и их систем	4	2				4						6	Блиц-опрос Защита лабораторной работы, зачет
8	Задача на численное интегрирование	4	2				4						6	Блиц-опрос Защита лабораторной работы, зачет

9	Построение Simulink-модели системы	4	2				4						6	Блиц-опрос Защита лабораторной работы, зачет
10	Зачет									0.2				
	Итого		18.0		0.0		34.0		0.0	0.2	0.0	0.0	55.8	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Основные пользовательские интерфейсы системы Matlab	Основные интерфейса пользователя Matlab: окно команд; редактор-отладчик; средство просмотра рабочей области; средство просмотра и редактирования путей доступа; окно помощи.
2	Простейшие векторно-матричные вычисления	Элементарные действия над матрицами в Matlab Ввод матриц (\MATLAB\elmat): матрицы-строки; матрицы-столбца; прямоугольной матрицы; матриц специального вида. Определение размеров матриц Поиск максимального, минимального элементов (\MATLAB\datafun). Математические операции: умножение матричное и поэлементное; сложение; возведение в степень матричное и поэлементное; транспонирование; логические операции и функции; Линейная алгебра (\MATLAB\matfun): решение систем линейных уравнений; нахождение определителя матрицы; нахождение собственных чисел матриц; нахождение характеристического полинома
3	Типы данных языка Matlab	Основные типы языка Matlab: double - массивы, в том числе многомерные, чисел удвоенной точности, в том числе комплексных; char - массивы символов; cell - массивы ячеек, могут содержать данные различных типов; struct - структуры. Многомерные массивы и функции для работы с ними. Работа с комплексными числами. Задание переменных типа char, операции и функции для работы с ними. Задание переменных типа cell, операции и функции для работы с ними. Задание переменных типа struct, операции и

		функции для работы с ними. Примеры решения задач.
4	Графическая система Matlab	Дескрипторная графика в Matlab: Основные типы графических объектов: figures - фигуры (графические окна); axes - оси; lines - линии; surfaces - поверхности. Графические функции высокого уровня для построения двумерных и трехмерных графиков. Специальная графика. Примеры решения задач.
5	Программирование в Matlab	Работа с функциями. Файл- функции: оформление, функции с переменным числом параметров, «подчиненные» функции. Inline и «анонимные» функции. Набор управляющих конструкций: условные переходы if…elseif…else…end; циклы while…end, for…end; переключатель switch…case…otherwise…end Примеры решения задач.
6	Аппроксимационные и оптимизационные задачи	Аппроксимация зависимости полиномом (метод наименьших квадратов (функция polyfit). Интерполяция зависимостей с помощью кубических плайнов (функция spline). Минимизация функции одной переменной (функция fminbnd). Решение уравнений с одной переменной оптимизационным методом. Минимизация функции нескольких переменных (симплекс- метод, функция fminbnd). Аппроксимация многомерных зависимостей оптимизационным методом. Обзор пакета Optimization Toolbox. Примеры решения задач.
7	Задача на решение линейных на решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и их систем	Классы tf (transfer function) - передаточные функции, ss (state space) - описание в пространстве состояний. Создание объектов классов, преобразования объектов (конвертация типов). Численное решение уравнений (функции step, lsim). Примеры решения задач.
8	Задача на численное интегрирование	Численные методы и функции для решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений в Matlab. Функции-«решатели» для решения жестких и

		нежестких задач. Функции с постоянным и переменным шагом. Формализация задачи и подготовка «проблемной» функции. Задание опций для функций решателей (точность вычислений , вывод результатов решателя на каждом шаге, вывод статистики, использование матрицы Якоби, отслеживание «событий», решение уравнения с «массовой матрицей»). Примеры решения задач.
9	Построение Simulink-модели системы	Базовая библиотека Simulink: Continues - блоки непрерывной обработки; Discontinues - блоки, реализующие разрывные функции; Discrete - блоки дискретной обработки; Math Operations - математические функции; Ports & Subsystems - средства создания подсистем; Signal Routings - управление распространением сигналов; Sources - источники сигналов; Sinks - приемники сигналов. Настройка параметров расчета модели, выбор и настройка функций- решателей. Обмен данными между системой Simulink и средой Matlab. Пример построения Simulink-модели.

5.2. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Основные пользовательские интерфейсы системы Matlab	Изучение пользовательских интерфейсов.
Простейшие векторно-матричные вычисления	Решение задач по темам лекционных занятий по общим и индивидуальным заданиям.
Типы данных языка Matlab	Решение задач по темам лекционных занятий по общим и индивидуальным заданиям.
Графическая система Matlab	Решение задач по темам лекционных занятий по общим и индивидуальным заданиям.
Программирование в Matlab	Решение задач по темам лекционных занятий по общим и индивидуальным заданиям.
Аппроксимационные и оптимизационные задачи	Решение задач по темам лекционных занятий по общим и индивидуальным заданиям.
Задача на решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и их систем	Решение задач по темам лекционных занятий по общим и индивидуальным заданиям.
Задача на численное интегрирование	Решение задач по темам лекционных занятий по общим и индивидуальным заданиям.
Построение Simulink- модели системы	Решение задач по темам лекционных занятий по общим и индивидуальным заданиям

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Основные пользовательские интерфейсы системы Matlab	Подготовка к лабораторной работе и выполнение индивидуального задания по теме	6
2	Простейшие векторно- матричные вычисления	Подготовка к лабораторной работе и выполнение индивидуального задания по теме	6
3	Типы данных языка Matlab	Подготовка к лабораторной работе и выполнение индивидуального задания по теме	6
4	Графическая система Matlab	Подготовка к лабораторной работе и выполнение индивидуального задания по теме	6
5	Программирование в Matlab	Подготовка к лабораторной работе и выполнение индивидуального задания по теме, контр.работа	7.8
6	Аппроксимационные и оптимизационные задачи	Подготовка к лабораторной работе и выполнение индивидуального задания по теме, контрольная работа	6
7	Задача на решение линейных Задача на решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и их систем	Подготовка к лабораторной работе и выполнение индивидуального задания по теме	6
8	Задача на численное интегрирование	Подготовка к лабораторной работе и выполнение индивидуального задания по теме	6
9	Построение Simulink-модели системы	Подготовка к лабораторной работе и выполнение индивидуального задания по теме	6

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации дисциплины используются традиционные и современные образовательные технологии. Из современных образовательных технологий применяются информационные и компьютерные технологии, технологии активных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой, технологии проблемного обучения. Применяются активные формы проведения занятий: дискуссии, проблемные ситуации, компьютерные симуляции, деловые игры, работа в команде.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя: консультации и помощь при выполнении индивидуального задания, консультации по разъяснению материала, вынесенного на самостоятельную проработку, индивидуальную работу бакалавра в компьютерном классе ЭФ или в библиотеке.

1. Информационные системы: электронная база учебно- методических ресурсов на

основе сайта kafedra-appie.ru,
2. Активные инновационные методы обучения: игровые имитационные методы – проектирование (лабораторных систем управления).
3. Технологии обучения: асинхронное обучение (лабораторный практикум на реальном оборудовании по подгруппам 2-4 студента).
4. Информационные технологии: мультимедийное обучение (примеры решения задач по расчету и моделированию автоматических систем управления в Matlab).

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы к зачету :
1) Основные пользовательские интерфейсы Matlab: назначение, функциональные возможности.
2) Организация путей доступа к файлам-программам Matlab.
3) Решение системы линейных уравнений в Matlab. Задача.
4) Применение управляющих конструкций. Разработка функции для поиска данных в массиве.
5) Применение управляющих конструкций. Разработка функции для работы со строкой.
6) Использование структурных типов в Matlab. Разработка функций для работы со сложными структурами и организации доступа к данным.
7) Решение задачи на аппроксимацию сложной зависимости полиномами различных порядков.
8) Решение задачи на поиск экстремума функции нескольких переменных.
9) Решение системы линейных дифференциальных уравнений.
10) Решение системы нелинейных дифференциальных уравнений методами численного интегрирования в системе Simulink.
11) Основные принципы форматирование документа: состав окна, используемые инструменты.
12) Основные (возможные) действия пользователя при наборе и обработке текста.
13) Разновидности списков, настройка и автоматическое создание списков.
14) Состав коллекции экспресс-стилей. Создание, изменение и удаление экспресс-стиля.
15) Способы создания таблиц в Word, изменение параметров таблицы.
16) Оформление документа с использованием сносок, ссылок, колонтитулов, оглавления и списка литературы.
17) Основные способы ввода математических выражений и вспомогательного текста для проведения расчётов.
18) Возможности символьных решений в MathCAD.
19) Способы создания таблиц и графиков функций.
20) Используемые инструменты и функции MathCAD для действий с матрицами.
21) Методы решения систем алгебраических уравнений в MathCAD.
22) Описание геометрического способа решение задачи линейного программирования в MathCAD.
23) Основы аппроксимации данных методом наименьших квадратов и его реализации в MathCAD.
24) Используемые инструменты MathCAD для решения задач математического анализа. Вычисление пределов, интегрирование, дифференцирование и суммирование рядов, разложение функций по формуле Тейлора.

Текущий контроль успеваемости производится по итогам выполнения лабораторных работ согласно их плану.

9. УЧЕБНО- МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Ощепков, А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB : учебное пособие для вузов / А. Ю. Ощепков. — 4-е изд.,

стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-8544-4. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: https:// e.lanbook.com/ book/177027 (дата обращения: 18.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Е. Плещинская [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 195 с. — 978-5-7882-1715-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62173.html
3. Острейковский, Владислав Алексеевич. Информатика [Текст] : учеб. : рек. Мин. обр. РФ / В.А. Острейковский. - 5-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2009. - 512 с.

4. Герман-Галкин, С. Г. Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab- Simulink : учебно- методическое пособие / С. Г. Герман- Галкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1520-5. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: https:// e.lanbook.com/ book/169382 (дата обращения: 12.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5.Масловская, А.Г. Численные методы. Моделирование на базе MATLAB [Текст] : практикум: рек. ДВ РУМЦ / А. Г. Масловская, Л. В. Чепак ; АмГУ, ФМиИ. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2007. - 108 с.
6.Масловская, А.Г. Методы вычислений: реализация алгоритмов в MATLAB [Текст] : практикум / А. Г. Масловская , Т. К. Барабаш, Л. В. Чепак ; АмГУ, ФМиИ. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2010. - 204 с.
7. Прикладные программы в автоматизации: [Электронный ресурс] : сб. учеб.- метод. материалов для направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / АмГУ, ЭФ ; сост. А.Н.Рыбалев - Благовещенск : Изд- во Амур. гос. ун- та, 2017. - 62 с.http:// irbis.amursu.ru/ DigitalLibrary/ AmurSU_Edition/8265.pdf

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/KHB 17 от 30 июня 2019 года.
2	Операционная система MS Windows XP SP3	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/KHB 17 от 30 июня 2019 года.
3	MATLAB+SIMULINK	Academic classroom 25 по договору №2013.199430/949 от 20.11.2013.
4	Операционная система MS Windows 10 Education, Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/KHB 17 от 30 июня 2019 года.
5	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks http:// www.iprbookshop.ru/	Электронно- библиотечная система IPRbooks — научно- образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС

		IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
7	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система, включающая в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
8	ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» www.studentlibrary.ru	Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" (www.studentlibrary.ru) является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приоб- ретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образо- вательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	http://drsk.ru	Официальный сайт Акционерное общество "Дальне-восточная распределительная сетевая компания"
2	http:// www.rushydro.ru/ company/	Официальный сайт ПАО «РусГидро»
3	http://new.fips.ru/	Федеральный институт промышленной собственности
4	https://scholar.google.ru/	Google Scholar - поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов дисциплин
5	https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – российский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
6	https://www.mathnet.ru/	Общероссийский математический портал MathNet.Ru
7	Общероссийский математический портал MathNet.Ru	Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Экспертный портал по вопросам энергосбережения

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Прикладные программы в автоматизации» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы: учебная мебель, доска, медиапроектор, проекционный экран, ноутбук

Компьютерный класс , в котором студенты могут пользоваться для расчета программой Matlab.

Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно- библиотечным системам и к электронной информационно-

образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду университета.