Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 17.09.2025 17:18:59
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
_____К.И. Лушин
27 февраля 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические методы моделирования и анализа электрических и электронных систем»

Направление подготовки
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль
«Электрооборудование и промышленная электроника»

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):
Преподаватель кафедры
«Электрооборудование и промышленная электроника» /В.В. Кукса/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Электрооборудование
и промышленная электроника»,
к.т.н., доцент /А.Н. Шишков/

Руководитель образовательной программы,
к.т.н., доцент /А.Н. Шишков/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине «Математические методы моделирования и анализа электрических и электронных систем» 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3 Структура и содержание дисциплины 4
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 4
3.2 Тематический план изучения дисциплины 5
3.3 Содержание дисциплины 6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 7
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 7
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 7
4.2 Основная литература 7
4.3 Дополнительная литература 7
4.4 Электронные образовательные ресурсы 7
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 8
5 Материально-техническое обеспечение 8
6 Методические рекомендации 9
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 9
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 9
7 Фонд оценочных средств 10
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 10
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 10
7.3 Оценочные средства 11

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине «Методы анализа и расчета электрических, электронных систем»

Целью изучения дисциплины «Методы анализа и расчета электрических, электронных систем» является овладение студентами навыками расчёта и анализа электрических и электронных установок, используемых в проектировании энергетических и электронных систем.

Задачами изучения дисциплины являются приобретение студентами знаний:
- физических явлений, происходящих в электрических и электронных устройствах;
- принципа действия электрических и электронных устройств;
- анализа процессов для устройств энергетической и электронной отраслей;
- расчёта процессов для устройств энергетической и электронной отраслей;
- методов проектирования современных электрических и электронных систем.

Планируемые результаты обучения, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций.

Обучение по дисциплине **«Методы анализа и расчета электрических, электронных систем»** направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ИПК-1.1 Выбирает и эффективно использует основы проектирования энергетических систем, методы математического моделирования физических процессов ИПК-1.2 Рассчитывает объекты энергетических систем, анализирует технические параметры электротехнического оборудования ИПК-1.3 Осуществляет проектирование энергетических систем, используя методы разработки и внедрения рациональных технических решений

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части элективные дисциплины блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:
- Цифровая грамотность;
- Электроника;
- Программирование и проектирование промышленных микроконтроллерных систем;
- Управление системами электротехнических объектов.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4
1	**Аудиторные занятия**	**72**	**72**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	36
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия	36	36
2	**Самостоятельная работа**	**72**	**72**
	В том числе:		
2.1	Самостоятельная проработка материала	12	12
2.2	Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформлению отчётов, подготовка к защите лабораторных работ.	36	36
2.3	Подготовка к промежуточной аттестации	24	24
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**Экзамен**
	Итого	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	
	Вводная часть.		**2**	-	-	-
1	**Раздел 1. Основы языка Python**		**4**	**6**	**12**	**24**
1.1	Тема 1. Введение в Python и основы программирования.		1	2	4	8
1.2	Тема 2. Работа с данными и структурами данных.		1	2	4	8
1.3	Тема 3. Введение в функции и модули.		2	2	4	8
2	**Раздел 2. Представление данных**		**6**	**6**	**12**	**24**
2.1	Тема 1. Обработка и анализ данных.		2	2	4	8
2.2	Тема 2. Визуализация данных.		2	2	4	8
2.3	Тема 3. Создание функций и модулей для энергетических вычислений.		2	2	4	8
3	**Раздел 3. Обработка данных**		**6**	**6**	**12**	**24**
4.1	Тема 1. Автоматизация задач.		2	2	6	12
4.2	Тема 2. Основы анализа временных рядов в энергетической отрасли.		4	4	6	12
Итого		**72**	**18**	**18**	**36**	**72**

3.3 Содержание дисциплины

Вводная часть.

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Общие сведения об моделировании электрических и электронных устройств. Структура курса, его место и роль в подготовке специалиста, связь с другими дисциплинами.

Раздел 1. Основы языка Python

Тема 1. Введение в Python и основы программирования.

Знакомство с языком Python: синтаксис, типы данных, переменные. Основные операции: арифметические, логические, условные выражения. Простые программы на Python для решения базовых задач в энергетической отрасли.

Тема 2. Работа с данными и структурами данных.

Работа с файлами: чтение и запись данных в файлы. Основы работы со списками, кортежами и словарями. Применение структур данных для хранения и обработки информации в энергетических приложениях.

Тема 3. Введение в функции и модули.

Определение и использование функций в Python. Работа с модулями и импорт функций из внешних источников. Применение функций и модулей для организации кода и повторного использования.

Раздел 2. Представление данных

Тема 1. Обработка и анализ данных.

Использование библиотек Pandas и NumPy для работы с данными. Очистка и предварительная обработка данных. Применение анализа данных для выявления тенденций и паттернов в энергетической отрасли.

Тема 2. Визуализация данных.

Использование библиотеки Matplotlib для построения графиков и диаграмм. Визуализация результатов и данных важных параметров в энергетике. Анализ данных в виде графических элементов.

Тема 3. Создание функций и модулей для энергетических вычислений.

Изучение создания пользовательских функций для выполнения специфичных вычислений в энергетической отрасли. Организация кода в функции и их повторное использование. Создание и использование модулей для группировки связанных функций и улучшения организации проекта.

Раздел 3. Обработка данных

Тема 1. Автоматизация задач.

Создание скриптов и программ для автоматизации рутинных задач. Планирование и запуск заданий на выполнение. Применение автоматизации для оптимизации работы в энергетической отрасли.

Тема 2. Программирование алгоритмов оптимизации в энергетической отрасли.

Введение в алгоритмы оптимизации и их роль в энергетической отрасли. Изучение различных методов оптимизации: генетические алгоритмы, методы оптимизации с использованием градиентного спуска и другие. Применение алгоритмов оптимизации для решения задач энергетической оптимизации, например, оптимального распределения нагрузки или оптимизации расписания обслуживания.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия - нет

3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторная работа №1. Знакомство с Python и вывод информации. (6 часов)
Лабораторная работа №2. Простые математические операции. (6 часов)
Лабораторная работа №3. Работа с условиями. (6 часов)
Лабораторная работа №4. Работа со строками и списками. (6 часов)
Лабораторная работа №5. Работа с 2D и 3D графиками. (6 часов)
Лабораторная работа №6. Работа с функциями. (6 часов)

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) - нет

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Свод правил «Электротехнические устройства» СП 76.13330.2016. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов.
2. ПУЭ 7. Правила устройства электроустановок. Издание седьмое. Утверждены Приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204.
3. ГОСТа 19.201–78 Техническое задание, требования к содержанию и оформлению; перечень технических характеристик вычислительной техники.
4. ГОСТР 59988.02.1–2022 - Системы автоматизированного проектирования электроники. Информационное обеспечение. Технические характеристики электронных компонентов. Микросхемы интегральные. Спецификации декларативных знаний по техническим характеристикам.

4.2 Основная литература

1. Бэрри, Пол Изучаем программирование на Python / Пол Бэрри. - М.: Эксмо, 2016. - 332 с.
2. Кольцов Д.М. Python. Полное руководство – СПб.: Издательство Наука и Техника, 2022–480 с.: ил.
3. Васильев, Александр Николаевич Python на примерах. Практический курс по программированию. Руководство / Васильев Александр Николаевич. - М.: Наука и техника, 2017. - 752 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Зыков, С. В. Программирование. Объектно-ориентированный подход: учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Зыков. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 155 с.
2. Златопольский, Д. М. Основы программирования на языке Python / Д.М. Златопольский. - М.: ДМК Пресс, 2017. - 277 с.
3. МакГрат, Майк Python. Программирование для начинающих / Майк МакГрат. - М.: Эксмо, 2013. - 727 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	Ссылка
Методы анализа и расчета электрических, электронных систем	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=13006

Разработанный ЭОР включают промежуточный и итоговый тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog).

Ссылка на электронную библиотеку: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7621&section=1

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Python – язык программирования вместе с средой программирования IDLE. https://www.python.org/
2. PyCharm – среда разработки для программирования на языке python с удобными графическими интерфейсами. https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/
3. MatPlotLib – библиотека для построения и обработки графиков. https://matplotlib.org/

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
5. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
6. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
7. Электротехническая библиотека «Элек.ру» https://www.elec.ru/library/info/
8. Netelectro. Новости электротехники, оборудование. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления. https://netelectro.ru/
9. Электроцентр. http://electrocentr.info/

5 Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами:

В-307 и аудитории общего фонда. Для проведения семинарских и лабораторных работ используется аудитория: В-310.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1 Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.

6.1.2 На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД).

6.1.3 Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4 Преподаватель доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5 Преподаватель рекомендует студентам основную и дополнительную литературу.

6.1.6 Преподаватель предоставляет перед промежуточной аттестацией (экзаменом или зачётом) список вопросов для подготовки.

6.1.7 Преподаватели, которые проводят лекционные и практические (семинарские) занятия, согласуют тематический план практических занятий, чтобы использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.8 Целесообразно в ходе защиты лабораторных работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха).

6.1.9 Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1 Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.2 При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО Московского Политеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного

обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.3 К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (РПД).

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации в пятом семестре: экзамен

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Методы анализа и расчета электрических, электронных систем»: выполнили и защитили лабораторные работы и итоговый письменный тест.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации **«экзамен»** и их описание:

Шкала оценивания	***Критерий оценивания***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.*
Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.*

Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

1. Подготовка к выполнению, проведение расчетов, оформление отчетов и защита шести лабораторных работ.
2. Выполнение промежуточного и итогового тестирования по основным разделам дисциплины.

7.3.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме письменного **экзамена** с последующим собеседованием по материалам ответа. Для допуска к экзамену студенты должны выполнить и защитить шесть лабораторных работ. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса. Список вопросов, выносимых на экзамен выдается студентам на первом занятии. Для подготовки и написания ответа на билет студенту выделяется 40 минут. В процессе проведения собеседования студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, не выходящие за рамки изученного курса.

Вопросы к экзамену:

1. Что такое Python и для чего он используется?
2. Какова основная цель Python как языка программирования?
3. Как создать переменную в Python? Приведите примеры.
4. Какие основные типы данных поддерживаются в Python?
5. Чем отличается список от кортежа в Python?
6. Как обращаться к элементам списка (или кортежа) по индексу?
7. Что такое словарь в Python и каким образом его объявить?
8. Какие арифметические операции поддерживаются в Python?
9. Что такое условные операторы if, elif и else? Приведите примеры.
10. Что такое цикл for и как им пользоваться?
11. Как объявить функцию в Python? Приведите пример.
12. Какой оператор используется для ввода данных с клавиатуры?
13. Как преобразовать строку в число и наоборот?
14. Что такое логические операторы and, or, not и как они работают?
15. Какие в Python есть встроенные функции для работы со строками?
16. Как считать данные из файла в Python?
17. Как создать пользовательский модуль и как его импортировать?
18. Как получить текущую дату и время в Python?
19. Что такое исключения (exceptions) и как их обрабатывать в Python?

20. Как создать множество (set) в Python и какие операции можно выполнять с множествами?
21. Каким образом можно создать бесконечный цикл в Python? Приведите пример.
22. Что такое генераторы списков и для чего они используются?
23. Как применить условие фильтрации элементов списка с помощью генератора списков?
24. Какие основные библиотеки используются для анализа данных в Python?
25. Что такое lambda-функции и как они создаются в Python?
26. Какая разница между методами append() и extend() для списков?
27. Как создать многомерный (двумерный) список в Python?
28. Как проверить, принадлежит ли элемент определенному списку или множеству?
29. Какой оператор используется для выполнения деления нацело?
30. Каким образом можно создать копию списка в Python?