Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра электро- и теплоэнергетики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.5 Компьютерные технологии в электроэнергетике»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Автоматизированные энергетические системы и комплексы
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

2212084

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.5 Компьютерные технологии в электроэнергетике*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра электро- и теплоэнергетики
наименование кафедры

протокол № _7_ от "_20_" _марта_ 2025_г.

Заведующий кафедрой
Кафедра электро- и теплоэнергетики _____ В. Ю. Соколов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент _____ Л. А. Влацкая
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника _____ Э. Л. Греков
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы _____ Н. Г. Семенова
личная подпись *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С. А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ С. А. Сильвашко
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 221284

© Влацкая Л.А., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у магистрантов комплекса знаний и практических навыков, необходимых для эффективного использования современных компьютерных технологий в задачах, связанных с обработкой экспериментальных данных, моделированием, принятием решений в области электроэнергетики.

Задачи:

– изучить современные компьютерные технологии, используемые при сборе, обработке, хранении данных;

– научить использовать прикладное программное обеспечение для моделирования электроэнергетических устройств, объектов, систем, процессов;

– научить разрабатывать модели и алгоритмы управления электроэнергетическими устройствами, объектами, системами, процессами;

– научить осуществлять программную реализацию разработанных моделей и алгоритмов в MathCad.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.1 Электроснабжение промышленных предприятий, Б1.Д.В.8 Специальные главы математики*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.1 Научно-исследовательская работа*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен проводить научно-исследовательскую деятельность в области электроэнергетики и электротехники	ПК*-1-В-2 Понимает методы обеспечения систем автоматического проектирования, подходы к созданию САПР объектов профессиональной деятельности ПК*-1-В-5 Планирует и ставит задачи исследования, выбирает методы экспериментальной оценки получаемых результатов	**Знать:** - методы научных исследований, применяемые в решении задач электроэнергетики. **Уметь:** - формулировать цель и задачи исследования, выявлять объект и предмет исследования. **Владеть:** - навыками поиска, анализа и систематизации научно-технической литературы с использованием компьютерных технологий; - навыками использования САПР для объектов электроэнергетики.
ПК*-3 Способен применять соответствующий математический аппарат при решении профессиональных задач	ПК*-3-В-6 Проводит сравнительный анализ математических методов и осуществляет выбор наилучшего для проведения исследования по теме научной работы ПК*-3-В-7 Использует современные математические методы	**Знать:** - математические методы, применяемые в решении оптимизационных задач электроэнергетики. **Уметь:** - проводить сравнительный анализ математических методов в решении задач электроэнергетики.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	в решении оптимизационных задач электроэнергетики ПК*-3-В-8 Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований с использованием статистических методов	**Владеть:** - навыками обработки и анализа результатов экспериментальных исследований с использованием компьютерных технологий.
ПК*-4 Способен применять современное программное обеспечение для проектирования и моделирования объектов профессиональной деятельности	ПК*-4-В-1 Применяет современное математическое, CAD, САПР программное обеспечение для проектирования и моделирования объектов профессиональной деятельности ПК*-4-В-3 Моделирует объекты электроэнергетических систем с применением специализированных программных продуктов ПК*-4-В-4 Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований с применением современных программных средств	**Знать:** - программное обеспечение для проектирования электроэнергетических объектов. **Уметь:** - использовать программное обеспечение для проектирования объектов электроэнергетики. **Владеть:** – навыками обработки, анализа и представления результатов выполненной работы с применением современных программных средств.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	**109,75**	**109,75**
- выполнение индивидуальных заданий;	39,5	39,5
- проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	10	10
- подготовка к лабораторным занятиям;	10	10
- подготовка к практическим занятиям;	10	10
- изучение разделов 2, 7 (частично) курса в системе электронного обучения;	20	20
- подготовка к рубежному контролю;	10	10
- подготовка к дифференцированному зачету.	10	10
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Введение в курс «Компьютерные технологии»	6	2	–	–	4
2.	Использование компьютерных технологий для поиска научной информации в области электроэнергетики	14	2	2	–	10
3.	Использование компьютерных технологий для сбора, хранения, накопления информации, представленной в цифровой форме об электроэнергетических устройствах, объектах, системах, процессах	32	2	2	2	26
4.	Математические модели и методы решения оптимизационных задач электроэнергетики	19	2	2	–	15
5.	Автоматизированное проектирование в области электроэнергетики	19	2	–	2	15
6.	Компьютерные технологии в научном эксперименте, моделировании, обработке результатов научных исследований в области электроэнергетики	40	4	2	4	30
7.	Компьютерные технологии в оформлении результатов научных исследований	14	2	2	–	10
	Итого:	**144**	**16**	**10**	**8**	**110**
	Всего:	**144**	**16**	**10**	**8**	**110**

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Введение в курс «Компьютерные технологии».	Компьютерные технологии. Основные понятия. Наука как объект компьютеризации.
2.	Использование компьютерных технологий для поиска научной информации в области электроэнергетики.	Основы методологии научных исследований: обоснование актуальности исследования; формулирование цели и задач исследования; выявление объекта и предмета исследования; методы планирования и проведения научно-исследовательской работы. Виды научно-технической информации и ее обработка. Поиск информации посредством Интернета. Работа с наиболее распространенными веб-браузерами: Google и Яндекс.
3.	Использование компьютерных технологий для сбора, хранения, накопления информации, представленной в цифровой форме об электроэнергетических устройствах, объектах, системах, процессах.	Табличный процессор Calc. Использование средств LibreOffice Calc для сбора, хранения, обработки, накопления информации. Ведение однотабличной базы данных (списка). Логические операторы, фильтры, сортировка таблиц. Методы статистической обработки данных в Calc. Графическое представление результатов эксперимента. Системы управления базами данных (СУБД). Основные функции и типовая организация СУБД. Структура данных, методы доступа, интерфейсы доступа к данным. Основы работы с компонентом Base в LibreOffice. Банк данных, модели баз данных.
4.	Математические модели и методы решения оптимизационных задач электроэнергетики	Понятие модели и моделирования. Основные понятия и определения теории оптимизации: целевая функция; ограничения; граничные условия. Классификация математических моделей в решении оптимизационных задач: линейные и нелинейные, статические и динамические, детерминированные и недетерминиро-

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
		ванные, дискретные и непрерывные, одномерные и многомерные. Основные требования, предъявляемые к математическим моделям и методам их решения. Адекватность и эффективность математических моделей.
5.	Автоматизированное проектирование в области электроэнергетики	Основные понятия о САПР. Классификация САПР. Общие сведения о САПР КОМПАС. Основы работы с библиотекой КОМПАС-Электрик. Особенности библиотеки при создании проекта в КОМПАС-Электрик. Технологии автоматизированной разработки в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией. Оформление технической документации при проектировании объектов электроэнергетики.
6.	Компьютерные технологии в научном эксперименте, моделировании, обработке результатов научных исследований в области электроэнергетики.	Современные научные методы и средства проведения научных исследований в области электроэнергетики с использованием компьютерных технологий: система MathCAD в научных исследованиях. Типы массивов в MathCAD. Формирование массивов в MathCAD. Использование специальных встроенных матричных функций. Построение графиков и визуализация расчетных данных в MathCAD. Импортирование внешних данных в MathCAD. Экспортирование данных из MathCAD. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Виды. Способы представления алгоритмов. Блок-схема алгоритма. Элементы графической нотации блок-схем. Программирование в MathCAD. Структуры алгоритмов: структура «следования» (линейная); структура «ветвления» и циклическая структура. Обзор программных операторов в MathCAD. Поиск ошибок в программах. Работа с Web-интерфейсом в MathCAD.
7.	Компьютерные технологии в оформлении результатов научных исследований.	Обработка и анализ экспериментальных результатов исследования с использованием компьютерных технологий. Процесс и средства оформления научных работ. Используемые программные средства. Интерпретация и представление результатов научных исследований в области электроэнергетики с применением компьютерных технологий. Публикация как результат научно-исследовательской деятельности.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Работа в LibreOffice с Calc. Разработка БД «Технологическое присоединение объектов к электрическим сетям».	2
2	4	Разработка проекта в КОМПАС-Электрик.	2
3	6	Программирование в MathCAD алгоритмов со структурой «ветвления».	2
4	6	Программирование в MathCAD алгоритмов с циклической структурой.	2
		Итого:	**8**

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Сбор и предварительная обработка информации. Поиск информации в Интернете.	2
2	3	Работа в LibreOffice с компонентом Base. Импортирование данных и формирование запросов об объектах технологического присоединения к электрическим сетям.	2
3	4	Программная реализация алгоритма принятия решения о развитии электроэнергетической системы по многокритериальной модели в условиях неопределенности.	2
4	6	Разработка интерфейса программы в MathCAD.	2
5	7	Представление результатов научных исследований. Разработка документов в LibreOffice Writer и LibreOffice Impress.	2
		Итого:	**10**

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Влацкая, Л. А. Прикладные программы в проектировании электроэнергетических объектов [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Л. А. Влацкая, Н. Г. Семенова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 5.62 Мб). – Оренбург : ОГУ, 2022. – 151 с. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 5.0. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/160795_20220127.

5.1.2 Семенова, Н. Г. Исследование и моделирование электроэнергетических объектов [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника / Н. Г. Семенова, Л. А. Влацкая; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.96 Мб). – Оренбург : ОГУ, 2022. – 125 с. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 8.0. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/160768_20220127.

5.1.3 Изюмов, А. А. Компьютерные технологии в науке и образовании : учебное пособие / А. А. Изюмов, В. П. Коцубинский ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2012. – 150 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208648.

5.1.4 Разработка и создание баз данных средствами СУБД Access и SQL Server [Электронный ресурс] : практикум: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 231000.62 Программная инженерия и 230100.62 Информатика и вычислительная техника / С. А. Щелоков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.77 Мб). – Оренбург : ОГУ, 2014. – 109 с. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 6.0. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4767_20140704.

5.1.5 Расолько, Г. А. Использование информационных технологий в математике. Решение задач в пакете MathCad : учебно-методическое пособие / Г. А. Расолько, Ю. А. Кремень. – Минск : БГУ, 2016. – 167 с. – ISBN 978-985-566-378-3. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/180447.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Влацкая, Л. А. Математическое моделирование в электроэнергетике [Электронный ресурс]: электронный курс лекций / Л. А. Влацкая; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 22.2 Мб). – Оренбург : ОГУ, 2014. – 5 с. – Загл. с тит. экрана. – Архиватор 7-Zip. – Режим доступа: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1042

5.2.2 Оформление результатов научно-исследовательской работы в текстовом редакторе [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника / сост. Л. А. Влацкая; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. электро- и теплоэнергетики. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.63 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2024. – 57 с. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 6.0. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/204567_20240604.pdf

5.2.3 Очков, В. Ф. Mathcad 14 для студентов и инженеров: русская версия [Текст] / В. Ф. Очков. – СПб. : БХВ-Петербург, 2009. – 498 с. : ил. – Прил.: с. 451-492. – Библиогр.: с. 493. – Предм. указ.: с. 495-498. – ISBN 978-5-9775-0403-4.

5.2.4 Плис, А. И. Mathcad. Математический практикум для инженеров и экономистов [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. И. Плис, Н. А. Сливина.- 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 656 с. : ил. – Библиогр.: с. 654-655. – ISBN 5-279-02550-X.

5.2.5 Щелоков, С. А. Базы данных [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 231000.62 Программная инженерия и 230100.62 Информатика и вычислительная техника / С. А. Щелоков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 5.36 Мб). – Оренбург : ОГУ, 2014. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 6.0. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4764_20140704.

5.2.6 Кидрук, М. Компас - 3D V10 на 100 % [Комплект] / М. Кидрук. – Санкт Петербург : Питер, 2009. – 560 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) – ISBN 978-5-388-00375-1.

5.3 Периодические издания

5.3.1 «Электричество».
5.3.2 «Энергетик».
5.3.3 «Электрические станции».
5.3.4 «Новости электротехники».

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 http://katalog.iot.ru/index.php – Федеральный портал «Российское образование».
5.4.2 http://window.edu.ru/window/catalog – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
5.4.3 http://www.electrikpro.ru – информационный интернет ресурс посвященный теме электричества, электрической энергии, электротехнике и т.п.
5.4.4 http://www.news.elteh.ru – расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники».
5.4.4 http://OSU.RU – Сайт университета ФГБОУ ВО ОГУ.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.

2. LibreOffice, включающий в себя текстовый процессор для всех видов документов Writer, табличный процессор Calc, программу для создания презентаций Impress, векторный графический редактор для создания блок-схем и диаграмм Draw, редактор формул Math, компонент, предназначенный для создания баз данных Base.

3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

4. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0.

5. Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D с прикладной библиотекой КОМПАС-Электрик.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лекционные занятия проводятся в аудитории № 8209, имеющей следующее материально-техническое обеспечение: проектор, экран настенный стационарный, системный блок, монитор, акустическая система.

Для проведения практических и лабораторных занятий предназначен специализированный компьютерный класс: ауд. 8208, укомплектованный 12 персональными компьютерами. Лабораторные занятия проводятся по подгруппам. На ПК установлены инструментальные среды MathCad 14, что позволяет во время занятий использовать разработанные преподавателями кафедры различного вида электронные образовательные ресурсы.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

– Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;

– Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.