

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМиНР
Полякова Л.Ю.
(подпись, расшифровка подписи)
"31" августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.18 Системы автоматизированного проектирования электроснабжения»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Кумертау 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.18 Системы автоматизированного проектирования электроснабжения» /сост. А.А. Ларькина. - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2023

Рабочая программа предназначена обучающимся заочной формы обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

© Ларькина А.А., 2023
© Кумертауский филиал ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- формирование профессиональных знаний и умений в области автоматизации проектирования элементов систем электроснабжения.

Задачи:

- познакомить с принципами построения САПР и их компонентами;
- изучить принципы оптимального проектирования систем электроснабжения;
- познакомить с методами эффективного применения альтернативных элементов математического обеспечения САПР в конкретных ситуациях;
- научить составлять оригинальные математические модели элементов проектируемых систем и включению их в состав прикладного программного обеспечения.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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 участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК*-1-В-4 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для проектирования и выбора оптимального состава оборудования систем электроснабжения	<u>Знать:</u> методическую и лингвистическую компоненты подсистем САПР <u>Уметь:</u> применять принципы построения системы информационного обеспечения САПР <u>Владеть:</u> средствами разработки и поддержки САПР
ПК*-7 Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию	ПК*-7-В-6 Демонстрирует навыки работы в интерактивных графических 2D и 3D системах для выполнения и редактирования изображений и чертежей, составления спецификаций, отчетов, схем, оформления чертежно-конструкторских работ	<u>Знать:</u> виды документов в САПР <u>Уметь:</u> определять состав САПР <u>Владеть:</u> навыками расчета САПР
ПК*-9 Способен использовать современное программное обеспечение	ПК*-9-В-1 Использует современное программное обеспечение для проектирования систем электроснабжения	<u>Знать:</u> современные информационных и телекоммуникационных

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
для проектирования и эксплуатации систем электроснабжения		систем САПР Уметь: применять современные компьютерные системы САПР Владеть: современными компьютерными системами САПР

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	15,5	15,5
Лекции (Л)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	128,5	128,5
- выполнение контрольной работы (КонтрР);	9	9
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	90	90
- подготовка к лабораторным занятиям;	30	30
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	8,5	8,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	САПР. АСТПП. Интегрированные САПР/АСТПП. Роль САПР/АСТПП в производственном цикле. Технология параллельного проектирования. Способы задания параметризованной геометрической модели. Система управления производственной информацией. PDM – системы.	51	1	-	50	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Состав САПР. Программное обеспечение САПР. Средства двумерного черчения. 3D моделирование. Системы автоматизированного анализа (CAE). Метод конечных элементов. Эргономика и автоматизированные системы.	51	1	-		50
3	Система автоматизированного проектирования электрических схем и перечней элементов КОМПАС-Электрик V20 Express/ Система автоматизированного проектирования электрических схем и перечней элементов Renga	42	2	-	10	30
	Итого:	144	4	-	10	130
	Всего:	144	4	-	10	130

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. САПР. АСТПП. Интегрированные САПР/АСТПП. Термины и определения. Ступени развития САПР. Достоинства САПР/АСТПП. Исправление ошибок. Резюме. Процесс конструирования. Этапы. Автоматизированные системы технологической подготовки производства (АСТПП) или (САМ). Достоинства АСТПП. Интеграция средств САПР и АСТПП (САМ) в единый процесс. Тактическое значение применения интегрированных систем САПР/АСТПП (интегрированная система автоматизации - ИСА) . Смежные дисциплины. Роль САПР/АСТПП в производственном цикле. Стадии жизненного цикла изделия. Роль САПР АСТПП в производственном цикле. Традиционные области применения САПР/АСТПП (применение САПР – классификация, вариантное конструирование, авиастроение, судостроение, электротехника, строительство). Технология параллельного проектирования. Последовательный подход (ПП) – П – технология. Концепция параллельного проектирования. Проблемы внедрения С-технологий. Способы задания па-раметризованной гео-метрической модели. Параметрическое конструирование. ПК с полным набором связей. ПК с неполным набором связей. Ассоциативная геометрия (АГ). Объектно-ориентированное моделирование (ООМ). Система управления производственной ин-формацией. PDM – системы. Что такое системы управления производственной информацией. EPD – полное электронное описание изделия. CALS(Computer Added Layers Support).

Раздел 2. Состав САПР. Программное обеспечение САПР. Программное обеспечение САПР. Требования, которым должно удовлетворять ПО САПР. Прикладное ПО. ПО, созданное пользователем (приложение). Средства двумерного черчения. 3D моделирование. Каркасные модели. Поверхностное моделирование. Твердотельное моделирование (ТМ): С-REP и В-REP (метод граничного представления). Системы автоматизированного анализа (CAE). Метод конечных элементов. Выделение конечных элементов. Нумерация узлов элементов. Определение аппроксимирующей функции для каждого элемента (определение функции элемента). Объединение конечных элементов в ансамбль. Решение полученной системы алгебраических уравнений. Эргономика и автоматизированные системы. Среднестатистический человек, антропометрия. Взаимодействие человека и машины. Автоматизированное моделирование процесса взаимодействия человека и машины, применение эргономических пакетов.

Раздел 3. Система автоматизированного проектирования электрических схем и перечней элементов КОМПАС-Электрик V20 Express. Менеджер проектов, с помощью которого осуществляется навигация между документами проекта. Редактор схем и отчетов, в котором осуществляется разработка и выпуск этих документов. Библиотека условных графических обозначений. Система автоматизированного проектирования электрических схем и перечней элементов Renga. Менеджер проектов, с помощью которого осуществляется навигация между документами проекта. Редактор схем и отчетов, в котором осуществляется разработка и выпуск этих документов. Библиотека условных графических обозначений.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	10	Проектирование внешнего электроснабжения объекта	2
2	10	Проектирование электрического освещения	2
3	11	Проектирование электроснабжения объекта в системе Renga	6
		Итого:	10

4.4 Контрольная работа (7 семестр)

В контрольной работе необходимо ответить на вопрос в виде реферата согласно списку журнала.

1. Основные требования нормативов к проектной документации по электроснабжению жилых зданий.

2. Основные требования нормативов к проектной документации по электроснабжению общественных и оздоровительных зданий.

3. Основные требования нормативов к проектной документации по электроснабжению производственных помещений.

4. Основные требования нормативов к проектной документации по электроснабжению микрорайонов.

5. САПР - качественно новый инструмент проектирования.

6. САПР - человеко-машинная система.

7. Методическое обеспечение САПР.

8. Организационное обеспечение САПР.

9. Лингвистическое обеспечение САПР.

10. Методы поиска новых решений.

11. Возможности искусственного интеллекта применительно к проектной, инженерной и эксплуатационной деятельности специалистов по электротехническим системам электроснабжения.

12. Экспертные системы как средство поиска решения.

13. Методы оптимизации проектных решений

14. Экспериментально-технологическое обеспечение САПР.

15. Планирование эксперимента при поиске оптимальных факторов.

16. Системы принятия решений в энергетике в работе диспетчерских служб.

17. Состав проектной документации при проектировании электроснабжения объекта.

18. Исходные данные и алгоритм проектирования электроснабжения объекта.

19. Сравнительный анализ существующих компьютерных программных средств выполнения конструкторской документации.

20. Использование искусственного интеллекта при создании сложных электроэнергетических объектов.

21. Использование искусственного интеллекта при эксплуатации сложных электроэнергетических объектов.

22. Методы оптимизации проектного решения и их сравнительная оценка.

23. Критерии оптимальности при проектировании электроэнергетической системы и их выбор.

24. Основные правила оформления конструкторской документации.

25. Классификация схем. Правила выполнения принципиальных схем, схем соединений и подключения.

26. Техническое задание на проектирование.

27. Энерго-экономическая характеристика района.

28. Особенности проектирования электроэнергетических систем.

29. Принципы создания баз данных.

30. Современные системы управления базами данных.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Антонов, С. Н. Проектирование электроэнергетических систем : учебное пособие / С. Н. Антонов, Е. В. Коноплев, П. В. Коноплев. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2014. – 101 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277453>.

5.2 Дополнительная литература

1. Кологривов, В. А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств : учебное пособие / В. А. Кологривов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – Часть 1. – 120 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209006>.

2. Кологривов, В. А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств : учебное пособие / В. А. Кологривов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – Часть 2. – 132 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209002>.

3. Пантелеев, В. И. Многоцелевая оптимизация и автоматизированное проектирование управления качеством электроснабжения в электроэнергетических системах / В. И. Пантелеев, Л. Ф. Поддубных, В. П. Горелов. – Изд. 2-е. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 197 с. : ил., схем., табл. – ISBN 978-5-4475-8445-0. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447694>.

5.3 Периодические издания

1. Электричество: журнал. Подписной индекс 71106. – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Национальный исследовательский университет МЭИ, ISSN 0013-5380, 2019.

2. Энергобезопасность и энергосбережение: журнал. Подписной индекс (Роспечать) - 84676 и 46577. - Частное учреждение высшего образования Московский институт энергобезопасности и энергосбережения, ISSN 2071-2219, 2019.

3. Теплоэнергетика. Теплоснабжение: журнал. Подписной индекс 18323. - Общество с ограниченной ответственностью Международная академическая издательская компания "Наука/Интерпериодика", ISSN 0040-3636, 2019

4. Новости электротехники: электрон. журнал. Подписной индекс 14222. - Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru>.

5.4 Интернет-ресурсы

– <http://www.mon.gov.ru> – Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации;

– <http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»;

– <http://window.edu.ru> – Портал информационно-коммуникационных технологий в образовании;

– <http://rucont.ru> - Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» ЭБС ОГУ;

– <http://www.biblioclub.ru> - Университетская библиотека онлайн;

– <http://znanium.com> - ЭБС Znanium издательства «Инфра-М».

– <http://www.nelbook.ru/> - Электронно-библиотечная система для энергетиков "НЭЛБУК".

– <https://aist.osu.ru/cgi-bin/auth.cgi> - АИССТ Автоматизированная Интерактивная Система Сетевого Тестирования.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Операционная система РЕД ОС
- Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Impress, Math, Draw, Base)
- 7zip — архиватор: P7Zip
- Веб-браузер с поддержкой ГОСТовского шифрования для работы с ГИС (госИС): Chromium
- Программа для создания и обработки растровой графики с частичной поддержкой работы с векторной графикой: GIMP
- САПР КОМПАС-3D
- Простой редактор файлов PDF: PDFedit
- <https://yandex.ru/> - бесплатный российский Интернет обозреватель Яндекс. Браузер
- Система автоматизированного проектирования Renga
- Онлайн электрик: база данных - портал "Онлайн Электрик", содержит справочную, теоретическую и нормативную информацию для энергетика. Режим доступа: <https://online-electric.ru/dbase.php>
- «Техэксперт» - профессиональные справочные системы по электрооборудованию. Режимы доступа: <http://техэксперт.рус/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) - Федеральная государственная информационная система, обеспечивающая доступ к фондам публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровней, библиотек научных и образовательных учреждений, а также правообладателей. Режим доступа: <https://нэб.рф>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях. Для проведения лабораторного практикума предназначена специализированная лаборатория: Аудитория № 2207 тип «Компьютерный класс».

Аудитория № 2207 предназначена для проведения лабораторных работ, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и представляет собой специализированную учебную аудиторию.

Для выполнения указанных работ аудитория оснащена наглядными пособиями и компьютерами. Работа в аудитории осуществляется в соответствии с учебными планами, графиками учебного процесса, расписанием аудиторных занятий.

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

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код и наименование

Профиль: Электроснабжение

Дисциплина: Б1.Д.В.18 Системы автоматизированного проектирования электроснабжения

Форма обучения: заочная

Год набора 2023

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры

протокол № 1 от " 31 " августа 2023 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры



подпись

А.В. Богданов
расшифровка подписи

Исполнители:
ст. преподаватель каф. ЭПП
должность

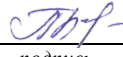


подпись

А.А. Ларькина
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 1 от " 31 " августа 2023 г.

Председатель НМС



подпись

Л.Ю. Полякова
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

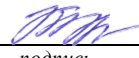
Заведующий кафедрой ЭПП



подпись

А.В. Богданов
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой



подпись

С.Н. Козак
расшифровка подписи