

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

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий (КФ)



УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УМР  
*Л.Ю. Полякова*  
(подпись, расшифровка подписи)

«30» августа 2021 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) образ

овательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.18 «Системы автоматизированного проектирования электроснабжения» /сост. Федоров С.В. - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2021

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

©Федоров С.В., 2021

© Кумертауский филиал ОГУ, 2021

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** 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	<b><u>Знать:</u></b> методическую и лингвистическую компоненты подсистем САПР <b><u>Уметь:</u></b> применять принципы построения системы информационного обеспечения САПР <b><u>Владеть:</u></b> 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	<b><u>Знать:</u></b> виды документов в САПР <b><u>Уметь:</u></b> определять состав САПР <b><u>Владеть:</u></b> навыками расчета САПР
ПК*-9 Способен использовать современное программное обеспечение для проектирования и эксплуатации систем электроснабжения	ПК*-9-В-1 Использует современное программное обеспечение для проектирования систем электроснабжения	<b><u>Знать:</u></b> современные информационных и телекоммуникационных систем САПР <b><u>Уметь:</u></b> применять современные

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		компьютерные системы САПР <b>Владеть:</b> 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	
	9 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>19,5</b>	<b>19,5</b>
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>124,5</b>	<b>124,5</b>
- выполнение контрольной работы (КонтрР);	14,5	14,5
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	79	79
- подготовка к лабораторным занятиям;	6	6
- подготовка к практическим занятиям;	6	6
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	10	10
-подготовка к экзамену	9	9
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	САПР. АСТПП. Интегрированные САПР/АСТПП.	114	4	-	-	110
2	Роль САПР/АСТПП в производственном цикле.	18	2	-	-	16
10	Система автоматизированного проектирования электрических схем и перечней элементов КОМПАС-Электрик V15 Express	12	-	6	6	-
	Итого:	144	6	6	6	126
	Всего:	144	6	6	6	126

## 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.

**Раздел 2. 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).

**Раздел 3. Технология параллельного проектирования.** Последовательный подход (ПП) – П – технология. Концепция параллельного проектирования. Проблемы внедрения С-технологий.

**Раздел 4. 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)

**Раздел 5. Система управления производственной ин-формацией. PDM – системы.** Что такое системы управления производственной информацией. EPD – полное электронное описание изделия. CALS(Computer Added Layers Support).

**Раздел 6. Состав САПР. Программное обеспечение САПР.** Программное обеспечение САПР. Требования, которым должно удовлетворять ПО САПР. Прикладное ПО. ПО, созданное пользователем (приложение).

**Раздел 7. Средства двумерного черчения. 3D моделирование.** Каркасные модели. Поверхностное моделирование. Твердотельное моделирование (ТМ): С-REP и В-REP (метод граничного представления)

**Раздел 8. Системы автоматизированного анализа (САЕ). 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.

**Раздел 9. Эргономика и автоматизированные системы.** Среднестатистический человек, антропометрия. Взаимодействие человека и машины. Автоматизированное моделирование процесса взаимодействия человека и машины, применение эргономических пакетов.

**Раздел 10. Система автоматизированного проектирования электрических схем и перечней элементов КОМПАС-Электрик V15 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.

## 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	10	Проектирование внешнего электроснабжения объекта	6
		Итого:	6

## 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	10	Инструменты для создания схем методом «точка-точка»	6
		Итого:	6

## 4.5 Контрольная работа (9 семестр)

В контрольной работе необходимо письменно ответить на два вопроса

### Вопрос 1. Последняя цифра зачетной книжки

0. Возникновение информационных технологий. Понятие – информационные системы.
1. Информационные технологии – новая отрасль знаний. Основные определения.
2. Определение САПР. Схема функционирования САПР. Принципы создания САПР. Структура и разновидности САПР.
3. Технические средства САПР и их развитие. Структура технического обеспечения САПР.
4. Методическое обеспечение САПР. Назначение и состав методического обеспечения САПР.
5. Програмное обеспечение САПР. Структура программного обеспечения САПР.
6. Информационное обеспечение САПР. Назначение, сущность и составные части информационного обеспечения САПР.
7. Математическое обеспечение САПР.
8. Лингвистическое обеспечение САПР.
9. САПР в энергетике. Виды, назначение и область применения.

### Вопрос 2. Предпоследняя цифра зачетной книжки

- 0, 1 Основные принципы работы в программе Компас-Электрик
- 2, 3 Классификация языков программирования: языки высокого уровня, языки программирования, языки моделирования и др.
- 4,5 Вычислительные сети. Назначение, тип и область применения
- 6, 7 Этапы проектирования объекта с применением САПР
- 8, 9 Основные программы, применяемые для автоматизированного проектирования в энергетике.

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. А.П.Карпенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 329 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-010213-9.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Авлукова, Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Ф. Авлукова. – Минск: Выш. шк., 2013. – 217 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2316-4.
2. Проектирование автоматизированных систем производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с. ISBN 978-5-905554-53-7..
3. Федоров С.В. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования электроснабжения» / С.В. Федоров; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. – 36 с.
4. Федоров С.В. Методические рекомендации для выполнения контрольной работы по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования электроснабжения» / С.В. Федоров; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. – 8 с.
5. Федоров С.В. Методические рекомендации для выполнения практической работы по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования электроснабжения» / С.В. Федоров; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. – 18 с.

### 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 современных информационных технологий

Операционная система Microsoft Windows

1. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
2. Система трехмерного моделирования в машиностроении и приборостроении - университетская лицензия КОМПАС-3D
3. Онлайн электрик: база данных - портал "Онлайн Электрик", содержит справочную, теоретическую и нормативную информацию для энергетика. Режим доступа: <https://online-electric.ru/dbase.php>
4. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы по электрооборудованию. Режимы доступа: <http://техэксперт.рус/>
5. 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. Прикладное программное обеспечение общего назначения Яндекс. Браузер.

## **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.

### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Федоров С.В. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования электроснабжения» / С.В. Федоров; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. – 36 с.
- Федоров С.В. Методические рекомендации к организации самостоятельной работы по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования электроснабжения» / С.В. Федоров; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. – 6 с.
- Федоров С.В. Методические рекомендации для выполнения контрольной работы по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования электроснабжения» / С.В. Федоров; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. – 8 с.
- Федоров С.В. Методические рекомендации для выполнения практической работы по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования электроснабжения» / С.В. Федоров; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. – 18 с.



**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  
(Заочная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2021


РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры  
электроснабжения промышленных предприятий  
наименование кафедры

протокол №1 от «30»августа 2021г.

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой  
электроснабжения промышленных предприятий  
наименование кафедры  А.В.Бондарев  
подпись расшифровка подписи

*Исполнители:*  
Доцент кафедры ЭПП  
должность  Федоров С.В.  
подпись расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 1 от «30» августа 2021г.

Председатель НМС  Л.Ю.Полякова  
подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Зав.кафедрой ЭПП  А.В.Бондарев  
подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой  С.Н. Козак  
подпись расшифровка подписи