

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»  
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.4 Введение в системы автоматизированного проектирования оборудования  
энергоустановок»*

**Уровень высшего образования**  
Бакалавриат

**Направление подготовки**  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

**Профиль**  
Энергообеспечение предприятий

**Квалификация**  
Бакалавр

**Форма обучения**  
Заочная

**Год начала реализации программы**  
2021

г. Орск, 2021

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины: освоение методологии проектирования при помощи программных средств систем автоматизированного проектирования (САПР) типовых и специфических элементов и узлов теплоэнергетических установок с использованием современных нормативно-технических документов, и средств автоматизации труда конструктора.

### **Задачи:**

- изучить основные положения теории проектирования и конструирования;
- изучить структуру, основные принципы создания и компоненты САПР;
- освоить основные этапы применения САПР при проектировании теплоэнергетических установок;
- приобрести первичные навыки по применению современных методов расчета и проектирования теплоэнергетических установок с использованием средств САПР и моделирования на персональных ЭВМ.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.14 Информатика

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.В.10 Монтаж, наладка систем теплоэнергоснабжения, Б1.Д.В.15 Надежность систем энергоснабжения, Б1.Д.В.16 Технологические энергосистемы предприятий.

## 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*-2 Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием | ПК*-2-В-2 Выполняет расчеты с использованием средств автоматизации проектирования | <b><u>Знать:</u></b><br>типовые методики проведения расчетов и интерфейс пользователя для программного и аппаратного обеспечения<br><b><u>Уметь:</u></b><br>инсталлировать и применять программное и аппаратное обеспечение и выполнять расчеты по типовым методикам<br><b><u>Владеть:</u></b><br>способами инсталлирования и навыками применения стандартных средств автоматизации проектирования |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

| Вид работы                                                                                               | Трудоемкость, академических часов |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                                                                                                          | 4 семестр                         | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                | <b>108</b>                        | <b>108</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                | <b>14,25</b>                      | <b>14,25</b> |
| Лекции (Л)                                                                                               | 6                                 | 6            |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                 | 8                                 | 8            |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                | 0,25                              | 0,25         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                                                                           | <b>93,75</b>                      | <b>93,75</b> |
| - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; | 83,75                             | 83,75        |
| - подготовка к лабораторным занятиям                                                                     | 10                                | 10           |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                 | <b>дифференцированный зачет</b>   |              |

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № раздела | Наименование разделов                                                                                | Количество часов |                   |    |    |               |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|---------------|
|           |                                                                                                      | всего            | аудиторная работа |    |    | внеад. работа |
|           |                                                                                                      |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |               |
| 1         | Понятие проектирования и конструирования. Основные этапы проектирования. Принципы системного подхода | 18               | 1                 |    | 1  | 16            |
| 2         | Основные принципы построения, состав и структура САПР                                                | 18               | 1                 |    | 1  | 16            |
| 3         | Компоненты видов обеспечения САПР. Классификация и обозначение САПР                                  | 18               | 1                 |    | 1  | 16            |
| 4         | Характеристика CAD, CAM, CAE блоков САПР. Обзор современных САПР                                     | 18               | 1                 |    | 1  | 16            |
| 5         | Базовые подсистемы САПР. Внедрение САПР в предприятие                                                | 18               | 1                 |    | 2  | 15            |
| 6         | Автоматизированное проектирование основных элементов и режимов работы энергоустановок                | 18               | 1                 |    | 2  | 15            |
|           | Итого                                                                                                | 108              | 6                 |    | 8  | 94            |
|           | Всего                                                                                                | 108              | 6                 |    | 8  | 94            |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Понятие проектирования и конструирования. Основные этапы проектирования. Принципы системного подхода.** Понятие проектирования и конструирования; принципы системного подхода; уровни проектирования; стадии проектирования; проектные процедуры; основные требования к процедурам проектирования энергоустановок; технико-экономическое обоснование раздела энергоснабжения проекта объекта; технорабочий и технический проекты.

**Раздел 2. Основные принципы построения, состав и структура САПР.** Совокупность основных требований и определения, используемые в области автоматизированного проектирования;

проектирующие и обслуживающие подсистемы САПР; средства технического обеспечения САПР; базовый вариант комплекса средств автоматизированного проектирования (КСАП); структурные части КСАП; преобразование и хранение информации; ввод и вывод исходных данных; диалог с конструктором; устройства компьютерной графики; концепции автоматизированных информационных систем; варианты организации сетей САПР.

### **Раздел 3. Компоненты видов обеспечения САПР. Классификация и обозначение САПР.**

Виды обеспечения САПР: общая характеристика, требования к компонентам. Программно-методический комплекс (ПМК) и программно-технических комплексов (ПТК) САПР; базы данных и прикладные библиотеки САПР; основные задачи классификации САПР; классификация САПР по отраслевому назначению соответствующих систем; фасетный метод классификации: признаки классификации САПР и классификационные группировки САПР; структура обозначения САПР и их подсистем.

### **Раздел 4. Характеристика CAD, CAM, CAE блоков САПР. Обзор современных САПР.**

Характеристика основных блоков многофункциональных систем САПР: системы CAD, CAM, CAE. Применение блока CAD (Computer Aided Design) для выполнения графических работ. Применение блока CAM (Computer Aided Manufacturing) для решения задач технологической подготовки производства. Применение блока CAE (Computer Aided Engineering) для выполнения инженерных расчетов, анализа и проверки проектных решений. Общая характеристика современных САПР: САПР AutoCAD фирмы Autodesk; Российские САПР: САПР КОМПАС 3D, КОМПАС-СПДС V12B; программный комплекс «Лира», программный комплекс «Мономах».

**Раздел 5. Базовые подсистемы САПР. Внедрение САПР в предприятие.** Проектирующие и обслуживающие подсистемы. Проектирующие подсистемы: эскизного проектирования, проектирования корпусных деталей, проектирования технологических процессов. Обслуживающие подсистемы: автоматизированный банк данных, подсистема документирования, подсистема графического ввода/вывода. Основные аспекты внедрения САПР в предприятие. Объективные факторы, влияющие на выбор типа САПР. Схема внедрения САПР в предприятие. Общие сведения о системах PDM – управления данными об изделиях (Product Data Management); PLM – управления жизненным циклом изделия (Product Lifecycle Management); TDM – ведения электронного архива технической документации (Technical Data Management).

### **Раздел 6. Автоматизированное проектирование основных элементов энергоустановок.**

Области применения САПР в энергетике. Основные задачи технологического (функционального) проектирования и конструкционного (монтажно-технического) проектирования ТЭС. Автоматизированный расчет массоцентровочных характеристик деталей, узлов и агрегатов энергоустановок. Автоматизированное проектирование отдельных элементов и узлов энергетического оборудования.

## **4.3 Лабораторные работы**

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ                                                                                       | Кол-во часов |
|------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1    | 2         | Основные процедуры применения САПР                                                                                    | 2            |
| 2    | 2         | Преобразование и хранение информации, ввод и вывод исходных данных, панели команд, работа со справочной системой САПР | 2            |
| 3    | 3         | Работа с ПМК и ПТК САПР                                                                                               | 2            |
| 4    | 4         | Процедуры применения CAD, CAM, CAE блоков САПР                                                                        | 2            |
|      |           | Итого                                                                                                                 | 8            |

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1. Проектирование информационных систем [Текст]: учебное пособие для вузов / Т.В. Гвоздева, Б.А. Баллод. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. – 508 с. – ISBN 978-5-222-14075-8.

## 5.2 Дополнительная литература

1. Хапов, П.В. Технологическое оборудование автоматизированных производств: лабораторный практикум / П.В. Хапов, В.Д. Щепин; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Поволжский государственный технологический университет», Министерство образования и науки Российской Федерации. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. – 125 с. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=277040](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277040)
2. Норенков, И.П. Основы автоматизированного проектирования [Текст]: учебник для вузов / И.П. Норенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МГТУ, 2002. – 336 с. – ISBN 5-7038-2090-1.
3. Самсонов, В.В. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / В.В. Самсонов, Г.А. Красильникова. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2009. – 224 с. – ISBN 978-5-7695-6206-8.
4. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учеб. для вузов / Норенков И.П. – М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. Информатика в техническом университете. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703832752.html>
5. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.Ф. Авлукова – Минск: Высшая школа, 2013. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850623164.html>

## 5.3 Периодические издания

1. Электроцех
2. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт

## 5.4 Интернет-ресурсы

### 5.4.1 Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы.

1. Библиотека Гумер (<https://www.gumer.info/>). Доступ свободный.
2. Научная библиотека (<http://niv.ru/>). Доступ свободный.
3. eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)). Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>). Доступ свободный.
5. Infolio (<http://www.infoliolib.info/>). Университетская электронная библиотека.

### 5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Фундаментальная электронная библиотека (<https://www.teplota.org.ua/>)
2. Теплота, всё для теплоэнергетики (<https://www.teplota.org.ua/>)
3. Информационный портал РосТепло.ру (<https://www.rosteplo.ru/>). Всё о теплоснабжении в России.
4. Ассоциация инженеров АВОК (<https://www.abok.ru/>)
5. Справочник теплоэнергетики (<https://www.c-o-k.ru/library/document/13100>)
6. Энергетический интернет-портал (<https://rusenergetics.ru/avtomatika/askue>)

### 5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.biblioclub.ru/>). После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/>). После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

#### 5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Диполь, профессиональный разработчик электронных курсов (<https://www.tacis-dipol.ru/presentations/>)

#### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Тип программного обеспечения                                       | Наименование         | Схема лицензирования, режим доступа                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Операционная система                                               | Microsoft Windows    | Подписка Open Value Subscription – Education Solutions (OVS-ES) по договору № 3В/20 от 01.06.2020 г.                        |
| Офисный пакет                                                      | Microsoft Office     |                                                                                                                             |
| Интернет-браузер                                                   | Яндекс.Браузер       | Бесплатное ПО,<br><a href="https://yandex.ru/legal/browser_agreement/">https://yandex.ru/legal/browser_agreement/</a>       |
|                                                                    | Google Chrome        | Бесплатное ПО,<br><a href="http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/">http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/</a> |
| Мультимедийный плеер                                               | Windows Media Player | Является компонентом операционной системы Microsoft Windows                                                                 |
| Пакет программ для проведения тестирования                         | ADTester             | Бесплатное ПО,<br><a href="http://www.adtester.org/help/info/license/">http://www.adtester.org/help/info/license/</a>       |
| Просмотр и печать файлов в формате PDF                             | Adobe Reader         | Бесплатное ПО,<br><a href="http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html">http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html</a>           |
| Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем      | КОМПАС-3D            | Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ                                |
| Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений | MATLAB               | Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой конкурентный доступ                |

#### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических работ, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки). Данное оборудование активно используется при проведении лекционных занятий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.

Для проведения лабораторных занятий предназначены лаборатории кафедры электроэнергетики и теплоэнергетики.

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