

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Цифровая энергетика»

УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
\_\_\_\_\_ /Т.Р. Змызгова/  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

## Рабочая программа учебной дисциплины

**САПР в энергетике**  
(наименование дисциплины)

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность:  
**Энергообеспечение предприятий**

Формы обучения: заочная

Курган 2024

Рабочая программа дисциплины «САПР в энергетике» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Теплоэнергетика и теплотехника (Энергообеспечение предприятий), утвержденными:  
- для заочной формы обучения «28» июня 2024 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Цифровая энергетика» «06» сентября 2024 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил  
доцент

Ж.В. Нечухина

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Цифровая энергетика»

В.И. Мошкин

Специалист по учебно-методической  
работе учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник управления образовательной  
деятельности

И.В. Григоренко

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часов)

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		4
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b> <b>в том числе:</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
Лекции	2	2
Лабораторные работы	4	4
Практические занятия	-	-
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b> <b>в том числе:</b>	<b>102</b>	<b>102</b>
Подготовка контрольной работы	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	66	66
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «САПР в энергетике» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных обучающимися в ходе изучения следующих дисциплин: «Информатика», «Информатика в задачах энергетики».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для выполнения разделов курсовой работы по дисциплинам «Котельные установки и парогенераторы», «Технологические энергоносители предприятий», выполнения разделов выпускной квалификационной работы.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «САПР в энергетике» является формирование у студентов знаний об основах функционирования и навыков работы с системами автоматизированного проектирования (САПР).

Задачами освоения дисциплины являются:

– дать представление об основах компьютерных технологий решения задач проектирования;

- дать представление об алгоритмах и особенностях программ (КОМПАС-3D) по реализации рассматриваемых задач проектирования;
- научить студентов пользоваться программами КОМПАС-3D для решения конкретных задач, возникающих в практике.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Энергетический менеджмент», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Энергетический менеджмент», индикаторы достижения компетенции ПК-6, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	Знать: назначение и возможности современных средств компьютерного проектирования	З (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> )	Знает: возможности современных средств компьютерного проектирования	Вопросы для сдачи зачета
2.	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>	Уметь: разрабатывать конструкторскую документацию с использованием САПР	У (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> )	Умеет: разрабатывать конструкторскую документацию с использованием САПР	Вопросы для сдачи зачета
3.	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub>	Владеть: методами работы с системами автоматизированного проектирования	В (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> )	Владеет: методами работы с системами автоматизированного проектирования	Вопросы для сдачи зачета

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

#### Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Основы автоматизированного проектирования. Структура САПР.	1	-	-
2	Графический редактор КОМПАС-График	1	-	2
3	Проектирование в системе КОМПАС-3D	-	-	-

4	Проектирование в системе КОМПАС-Электрик	-	-	2
<b>Всего:</b>		<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>

#### 4.2. Содержание лекционных занятий

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекции	Трудоемкость, часы
1	Основы автоматизированного проектирования. Структура САПР.	Классификация и структура САПР. Виды обеспечения САПР.	1
2	Графический редактор КОМПАС-График	Общие сведения, структура и интерфейс системы КОМПАС. Использование привязок в системе КОМПАС. Библиотеки и их возможности. Настройка и ввод параметров. Изучение компактной панели инструментов в системе КОМПАС. Использование технологии OLE. Этапы построения чертежей.	1
<b>Итого</b>			<b>2</b>

#### 4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
2	Графический редактор КОМПАС-График.	Построение и редактирование геометрических объектов в системе КОМПАС-ГРАФИК.	1
		Построение графических чертежей в системе КОМПАС-ГРАФИК.	1
4	Проектирование в системе КОМПАС-Электрик	Моделирование электрических схем в КОМПАС-Электрик.	1
		Создание электрических схем при помощи библиотеки ESKW.	1
<b>Всего:</b>			<b>4</b>

#### 4.4. Контрольная работа (для обучающихся заочной формы обучения)

Контрольная работа по дисциплине «САПР в энергетике» выполняется в форме реферата.

## **Список примерных тем для выполнения контрольной работы**

1. Понятие системы автоматизированного проектирования. Определение САПР. Классификация систем автоматизированного проектирования.
2. Современные САД-системы, их возможности при проектировании оборудования.
3. САПР, используемые в энергетике. Обзор систем, возможности. Перспективы и направления развития.
4. Система КОМПАС. Возможности системы, интерфейс.
5. Система SolidWorks. Возможности системы. Обмен данными между системами САПР.
6. Единицы измерений и системы координат в КОМПАС-ГРАФИК. Виды привязок КОМПАС-ГРАФИК.
7. Возможности системы КОМПАС-3D. Библиотеки в системе КОМПАС-3D.
8. Типы документов КОМПАС-3D. Возможности системы КОМПАС-ГРАФИК.
9. Виды обеспечения САПР.
10. Техническое обеспечение САПР.
11. Методическое обеспечение САПР.
12. Программное и информационное обеспечение САПР.
13. Локальная и глобальная компьютерные сети, их организация, назначение и основные характеристики.
14. Информационная безопасность.
15. Возможности САПР в теплоэнергетике.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При проведении лекций используется иллюстративный материал (текстовой, графической и цифровой информации), мультимедийные формы презентаций.

Определяющую роль в изучении дисциплины имеет комплекс лабораторных работ, главной задачей которого является обучение обучающихся в процессе их самостоятельной работы на компьютерах, получение навыков применения современных информационных систем для решения различных профессиональных задач. В процессе такого обучения обучающиеся получают навыки использования различных источников информации, как во внутреннем, так и в международном информационном пространстве, а также наглядно убеждаются в эффективности компьютерных методов решения сформулированных задач. При этом основное внимание уделяется освоению обучающимися современных компьютерных технологий на материале проблемной среды из области их будущей профессиональной деятельности.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, выполнение контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>64</b>
Современные САД-системы, их возможности при проектировании оборудования	6
Система SolidWorks. Возможности системы.	6
Программное и информационное обеспечение САПР.	6
Техническое обеспечение САПР.	6
Методическое обеспечение САПР.	8
Возможности системы AutoCAD	8
Возможности системы Electronics Workbench	8
Возможности системы PSpice.	8
Возможности САПР в теплоэнергетике.	8
<b>Подготовка к лабораторным занятиям</b>	<b>2</b>
<b>Выполнение контрольной работы</b>	<b>18</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>
<b>Всего:</b>	<b>102</b>

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Перечень оценочных средств**

1. Контрольная работа (для заочной формы обучения).
2. Отчеты обучающихся по лабораторным работам.
3. Перечень вопросов к зачету.

### **6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

Зачет проводится по билетам. Билет состоит из 2 вопросов, на которые обучающийся дает развернутый ответ

Время, отводимое обучающемуся на экзаменационный билет, составляет 1 астрономический час.

Результаты зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

### **6.3. Примеры оценочных средств для зачета**

#### **Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Основы САПР и его применение в промышленности.
2. Классификация САПР. Функции САПР.
3. Понятие о CALS – технологии. Комплексные автоматизированные системы.
4. Виды обеспечения САПР.
5. Вычислительные сети САПР. Типы сетей.
6. Виды компьютерной графики.
7. Возможности системы КОМПАС-ГРАФИК.
8. Возможности системы КОМПАС-3D.
9. Типы документов КОМПАС-3D.
10. Единицы измерений и системы координат в КОМПАС-ГРАФИК.
11. Виды привязок КОМПАС-ГРАФИК.
12. Возможности библиотек в системе КОМПАС-3D.
13. Требования к сборочным чертежам.
14. Принципы создания спецификаций.
15. Основы САПР и его применение в промышленности.
16. Возможности системы КОМПАС-Электрик.
17. Виды и возможности компьютерных программ в теплоэнергетике.



#### **6.4. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

### **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### **7.1. Основная учебная литература**

1. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : учебник / под ред. А.П. Карпенко. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 329 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

2. Баянов, Е. В. Моделирование в системе КОМПАС-3Д. Базовый уровень [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Баянов. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 88 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

#### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Малышевская, Л. Г. Основы моделирования в среде автоматизированной системы проектирования "Компас 3D" [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Малышевская Л.Г. - Железногорск:ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 72 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

2. Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика (принципиальные схемы в среде КОМПАС-3D V16) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / сост. Н. М. Петровская, М. Н. Кузнецова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 184 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

### **8. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>№</b>	<b>Интернет-ресурс</b>	<b>Краткое описание</b>
1	<a href="http://www.exponenta.ru">http://www.exponenta.ru</a>	Инструментарий компьютерного моделирования
2	<a href="http://www.flasher.ru">http://www.flasher.ru</a>	Графическое моделирование
3	<a href="http://ascon.ru/">http://ascon.ru/</a>	Сайт российской компании - разработчика программного обеспечения САПР

### **9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»

3. ЭБС «Znanium.com»

4. «Гарант» - справочно-правовая система

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## **11. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«САПР в энергетике»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность:  
**Энергообеспечение предприятий**

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)  
Семестр: 4 (заочная форма обучения)  
Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины  
Основы САПР. Структура САПР. Виды обеспечения САПР. Графический редактор КОМПАС-ГРАФИК. Система КОМПАС-3D.

**ЛИСТ**  
**регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу**  
**учебной дисциплины**  
**«САПР в энергетике»**

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.