

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования**

**«Оренбургский государственный университет»  
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Факультет среднего профессионального образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«ОП.12 Системы автоматизированного проектирования в модернизации отраслевого  
электротехнического и электромеханического оборудования»*

Специальность

*13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического  
оборудования (по отраслям)*  
(код и наименование специальности)

Тип образовательной программы

*Программа подготовки специалистов среднего звена*

Квалификация

*техник*

Форма обучения

*очная*

**Рабочая программа дисциплины «ОП.13 Системы автоматизированного проектирования в модернизации отраслевого электротехнического и электромеханического оборудования» /сост. Н.А. Белова - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2021.**

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части общепрофессионального учебного цикла студентам очной формы обучения по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) в 7 и 8 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07» декабря 2017 г. № 1196.

## Содержание

1	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2	Место дисциплины в структуре ППСЗ	4
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины	4
4	Организационно-методические данные дисциплины	5
5	Содержание и структура дисциплины	5
5.1	Содержание разделов дисциплины	5
5.2	Структура дисциплины	7
5.3	Лабораторные занятия	8
5.4	Самостоятельное изучение разделов дисциплины	9
6	Организация текущего контроля	9
7	Образовательные технологии	9
7.1	Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях	
8	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	9
9	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
9.1	Основная литература	10
9.2	Дополнительная литература	10
9.3	Периодические издания	10
9.4	Интернет-ресурсы	10
9.5	Методические указания к самостоятельной работе	10
9.6	Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	10
9.7	Критерии оценки формы контроля промежуточной аттестации	11
10	Материально-техническое обеспечение дисциплины	12

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования в модернизации отраслевого электротехнического и электромеханического оборудования» являются развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общих и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

## 2 Место дисциплины в структуре ППССЗ

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования в модернизации отраслевого электротехнического и электромеханического оборудования» относится к вариативной части дисциплин общепрофессионального учебного цикла, позволяет освоить специальность, получить профильные базовые знания для освоения других дисциплин.

## 3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО по данной специальности:

### а) общих (ОК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### б) профессиональных (ПК):

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.4. Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

ПК 2.1. Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники.

ПК 2.2. Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники.

ПК 2.3. Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### иметь практический опыт:

- составления электрических схем электротехнических устройств;
- разработки конструкторской документации;

### уметь:

- читать электрические схемы;

- правильно применять современные автоматизированные программные комплексы для разработки конструкторской документации;
- использовать современные информационные технологии и инструментальные средства для решения различных задач в своей профессиональной деятельности;
- разрабатывать и изображать принципиальные электрические схемы типовых электрических и электронных устройств;

**знать:**

- теоретические основы информатизации в электроэнергетике и электротехнике и современные средства компьютерной графики;
- программные продукты, ориентированные на решение научных и проектно-конструкторских задач в области электроэнергетики;
- основные функциональные возможности программ;
- правила составления различных электрических схем;
- условные графические обозначения элементов, применяемых в электротехнике;
- требования ГОСТ и ЕСКД по составу, назначению и правилам ведения проектов, схем и отчетов.

#### 4 Организационно-методические данные дисциплины

Общее количество часов дисциплины составляет **129** час.

Вид работы	Количество часов по учебному плану		
	7 семестр	8 семестр	Всего
Лекции, уроки	20	18	<b>38</b>
Лабораторные занятия	44	34	<b>78</b>
Самостоятельная работа	1	4	<b>5</b>
Промежуточная аттестация	2	6	<b>8</b>
Форма промежуточной аттестации	<b>защита лабораторных работ</b>	<b>дифференцированный зачет</b>	<b>129</b>

#### 5 Содержание и структура дисциплины

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины

Наименование разделов	Содержание раздела
1	2
<b>Введение</b>	Основные этапы развития САПР и их теоретических основ в России и за рубежом. Примеры САПР, применимых в настоящее время в России. Сравнительный анализ различных САПР.
<b>Раздел 1. Информационные технологии в системе автоматизированного проектирования</b>	
Тема 1.1 САПР на персональных компьютерах	Значение САПР в решении важнейших технических проблем, повышение качества продукции и развитие научно-технического прогресса. ЕСКД в системе государственной стандартизации. Обзор графических редакторов и САПР. Сферы применения, возможности, ограничения, перспективы развития графических редакторов.
<b>Раздел 2. Основы графических построений в Microsoft Visio</b>	
Тема 2.1 Краткие сведения о программе Microsoft Visio.	Назначение и возможности Microsoft Visio. Системные требования. Запуск программы. Основные элементы пользовательского интерфейса Visio.

Тема 2.2 Общие принципы работы в Visio	Базовые приемы создания простых иллюстраций. Простейшие операции над фигурами. Соединения фигур. Группировка фигур. Операции над группой фигур, не сгруппированных друг с другом
Тема 2.3 Работа с текстом	Создание и использование слоев. Создание пользовательского трафарета.
<b>Раздел 3. Расчет электрических цепей и визуальное моделирование в программе Scilab</b>	
Тема 3.1 Назначение программы Scilab	Основные возможности программы Scilab. Сфера применения системы компьютерной математики Scilab. Возможности визуального моделирования в системе Scilab Xcos.
Тема 3.2 Системы компьютерной математики Scilab	Минимальные сведения по языку Scilab. Расчет в среде Scilab токов ветвей линейной электрической цепи методом контурных токов. Обработка результатов электротехнического эксперимента в среде системы компьютерной математики Scilab. Построение потенциальной диаграммы в системе Scilab.
Тема 3.3 Моделирование источников питания электротехнологических установок в Scilab Xcos	Основы моделирования электрических схем в Scilab Xcos. Моделирование электронных систем на базе тиристоров. Моделирование управляемого выпрямителя. Моделирование схем преобразователей с перезарядом конденсатора током нагрузки.
<b>Раздел 4. Система автоматизированного проектирования «Компас»</b>	
Тема 4.1 Основные понятия и элементы САПР Компас	Интерфейс Компас 3D. Форматы файлов. Системы координат. Привязки. Лист, фрагмент, деталь, эскиз, заготовка для детали, заготовка для чертежа, чертеж. Примитивы. Ввод параметров примитивов, объектов. Алгоритмы построения примитивов. Надписи. Печать листов, документа, области документа. Копирование объектов. Сохранение документа. Создание двумерных графических объектов. Ввод числовых данных параметров примитивов. Способы задания построения примитивов. Редактирование данных. Ввод систем координат, привязок. Оформление листа чертежа, основной надписи.
Тема 4.2 Создание, редактирование и трансформация графических объектов, проекционное черчение, ассоциативные связи.	Виды. Создание. Панели инструментов. Привязки. Работа с привязками. Координаты, построение с сеткой. Проекционный чертеж. Эскизы деталей с натуры. Дерево построения чертежа. Нанесение размеров деталей. Разрезы. Соединение половины виды с половиной разреза. Сечения на чертеже, правила изображения сечений.
Тема 4.3 Моделирование объектов	Объекты: изделия и их модели. Свойства трехмерного твердотельного моделирования. План создания 3D моделей. Интерфейс окна создания 3D моделей. Дерево модели. Система координат плоскости. Вспомогательные плоскости. Операция выдавливания. Операция эскиз, правила, требования. Размеры в эскизах. Моделирование сложных объектов: анализ объекта, синтез модели и план создания. Операция «Приклеить выдавливанием». Операция «Вырезать выдавливанием». Массово-центровочные характеристики изделия по модели.
<b>Раздел 5. Работа в системе «Компас - электрик»</b>	
Тема 5.1 Основы	Интерфейс системы «Компас – электрик». Сеанс работы с

работы в системе «Компас - электрик»	документами в системе «Компас - электрик». Варианты просмотра окон (каскадом и мозаикой). Строки меню, диалоговые команды. Горячие клавиши. Панель управления для создания чертежей. Создание фрагментов чертежа.
Тема 5.2 Порядок и последовательность работы	Обозначение стандартных масштабов в основной надписи и на изображениях. Форматы. Типы линий на чертежах. Заполнение граф основной надписи. Удаление построенного. Работа с редактором. Выполнение элементарных построений. Нанесение размеров на чертежах.
Тема 5.3 Виды электрических схем. Чертеж электрических схем.	Схема, ее назначение и содержание. Типы и виды схем по ГОСТ 2.701-84. Общие правила выполнения схем по ГОСТ 2.701-84 «Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению». Электрические схемы, их виды. Правила выполнения схемы электрической принципиальной. ГОСТ 2.701-84 «Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению».

## 5.2 Структура дисциплины

Разделы дисциплины «Системы автоматизированного проектирования в модернизации отраслевого электротехнического и электромеханического оборудования», изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов, тем	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Вне-ауд. работа СР
			Л	ЛЗ	
1	2	3	4	5	6
	Введение	2	2	-	-
1	Информационные технологии в системе автоматизированного проектирования	2	2	-	-
2	Основы графических построений в Microsoft Visio	34	8	26	-
3	Расчет электрических цепей и визуальное моделирование в программе Scilab	27	8	18	1
Промежуточная аттестация		2	-	-	-
<b>Всего за 7 семестр:</b>		<b>67</b>	<b>20</b>	<b>44</b>	<b>1</b>

Разделы дисциплины «Системы автоматизированного проектирования в модернизации отраслевого электротехнического и электромеханического оборудования», изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов, тем	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Вне-ауд. работа СР
			Л	ЛЗ	
1	2	3	4	5	6
4	Система автоматизированного проектирования «Компас»	34	10	24	

5	Работа в системе «Компас - электрик»	22	8	10	4
Промежуточная аттестация		6	-	-	-
<b>Всего за 8 семестр:</b>		<b>62</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>4</b>

### 5.3 Лабораторные занятия

№ ЛР	№ раздела, темы	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	3	4
1	2	Структура экрана Visio.	2
2	2	Создание основных графических объектов.	2
3	2	Форматирование фигур.	2
4	2	Работа с текстом.	2
5	2	Создание деловых проектов в среде Visio	2
6	2	Основные приемы работы. Создание блок-схемы.	4
7	2	Создание электрической схемы.	4
8	2	Создание чертежей.	4
9	2	Карты местности и планы этажей	4
10	3	Расчет в среде Scilab токов ветвей линейной электрической цепи методом контурных токов.	2
11	3	Обработка результатов электротехнического эксперимента в среде системы компьютерной математики Scilab.	2
12	3	Построение потенциальной диаграммы в системе Scilab.	2
13	3	Основы моделирования электрических схем в Scilab Xcos	2
14	3	Моделирование электронных систем на базе тиристоров.	2
15	3	Моделирование управляемого выпрямителя.	4
16	3	Моделирование схем преобразователей с перезарядом конденсатора током нагрузки.	4
17	4	Введение в САПР Компас. Интерфейс программы, настройки и начальные сведения. Ввод и редактирование команд. Средства создания графических объектов.	2
18	4	Инструменты редактирования объектов. Понятие привязки.	2
19	4	Ввод текстовой информации. Работа с размерами и размерным стилем.	2
20	4	Понятие вида. Виды и свойства видов. Создание чертежа, используя виды.	2
21	4	Понятие фрагмента. Создание библиотеки фрагментов. Работа с библиотеками.	2
22	4	Создание схемы электрической принципиальной, используя библиотеку электрических элементов.	2
23	4	Параметризация в Компас-График.	2
24	4	Оформление основной надписи. Вывод чертежа на печать.	2
25	4	Основные элементы интерфейса. Эскизы и операции. Требования к эскизам. Приемы моделирования деталей (элемент выдавливания, вращения, кинематический). Создание детали.	2
26	4	Построение тел вращения.	2
27	4	Создание кинематического элемента.	2
28	4	Создание сборки изделия с помощью Библиотеки стандартных изделий.	2



29	5	Настройка и подключение системы Компас-Электрик. Знакомство с интерфейсом программы.	2
30	5	Работа в менеджере проектов: создание нового проекта, ввод данных.	2
31	5	Выпуск документов проекта: настройка и создание перечня элементов, создание таблиц подключений и соединений, создание спецификации, формирование клеммника, создание таблицы надписей.	2
32	5	Работа с базой данных, добавление в БД нового аппарата.	2
33	5	Создание индивидуального чертежа.	2
<b>Итого:</b>			<b>78</b>

#### 5.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	2
3	Построение трёхмерных графиков в системе Scilab.
5	Горячие клавиши Компас-Электрик
5	ГОСТ 2.701-84 «Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению».

#### 6 Организация текущего контроля

Вид занятий	Номер контр. точки	Разделы рабочей программы, подлежащие контролю					Форма контроля	Сроки проведения
		1	2	3	4	5		
Лекции, уроки	1	*					Устный опрос	по КТП
	2		*				Проверочная работа	по КТП
Лабораторные занятия	3		*				Защита лабораторных работ	по КТП
	4			*			Защита лабораторных работ	по КТП
	5				*		Защита лабораторных работ	по КТП
	6					*	Защита лабораторных работ	по КТП
Промежуточная аттестация	7	*	*	*	*	*	Дифференцированный зачет	по КТП

#### 7 Образовательные технологии

7.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях – работа в АИС

8 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Код контролируемого результата обучения	Оценочное средство и его номер (при необходимости)
1	2
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 09. ОК 10. ПК 1.1 – ПК 2.3	Устный опрос, проверочная работа, защита лабораторных работ

## 9 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 9.1 Основная литература

1. Божко А.Н. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : учебник / под ред. А.П. Карпенко. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 329 с., с. цв. ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/962578>

2. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учебник / Г.В. Буланже, В.А. Гончарова, И.А. Гущин, Т.С. Молокова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 381 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014817-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1006040>

### 9.2 Дополнительная литература

1. Электроника интегральных схем. Лабораторные работы и упражнения : учебное пособие / К. О. Петросянц, П. А. Козылко, Н. И. Рябов [и др.] ; под. ред. д-ра техн. наук К. О. Петросянца. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 556 с. - ISBN 978-5-91359-213-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858811> – Режим доступа: по подписке.

### 9.3 Периодические издания

1. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт
2. Электроцех
3. Радио

### 9.4 Интернет ресурсы

1. Российское инженерное ПО для проектирования, производства и бизнеса <https://ascon.ru/>

2. Электронная электротехническая библиотека - <http://www.electrolibrary.info>

3. Школа для электрика – <http://electricalschool.info>

### 9.5 Методические указания к самостоятельной работе

Методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы учебной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования в модернизации отраслевого электротехнического и электромеханического оборудования».

### 9.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Open Value Subscription – Education Solutions (OVS-ES) по договору: № 8В/21 от 15.06.2021 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, <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 прикладных математических программ для инженерных и научных расчётов	Scilab	Свободное ПО, <a href="https://www.scilab.org/about/scilab-open-source-software">https://www.scilab.org/about/scilab-open-source-software</a>

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Система автоматизированного проектирования	КОМПАС-3D	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ
	Учебный комплект ПО: Пакет обновления КОМПАС-3D до версий v17 и v18	Лицензия на 10 рабочих мест по сублицензионному договору № ЧЦ-17-00131-132/17 от 27.10.2017 г., сетевой конкурентный доступ
Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем	Microsoft Visio Standard 2019	Договор № 11Д/19 от 11.11.2019 г., академическая лицензия на рабочее место

### 9.7 Критерии оценки формы контроля промежуточной аттестации

Форма итогового контроля знаний и умений по дисциплине – дифференцированный зачет. Для оценивания навыков, как результата обучения по дисциплине, каждым студентом выполняются типовые по содержанию задания на лабораторных занятиях, отличающиеся исходными данными в заданиях, а также задания для самостоятельной работы.

Шкала и критерии оценки уровня владений приведены в таблице.

Балл за владения	Критерии оценивания уровня приобретенных владений
5	Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
4	Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.
3	Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.
2	При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

Результаты выполнения лабораторных работ и заданий самостоятельной работы по 4-х балльной шкале оценивания заносятся в журнал учебных занятий и учитываются в виде интегральной оценки при проведении итогового контроля по дисциплине.

### 10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кабинет информационных технологий в профессиональной деятельности. Лаборатория автоматизированных информационных систем. Учебная мебель, наглядные пособия, компьютеры, экран, лицензионное программное обеспечение. Библиотека, читальный зал с зоной для самостоятельной работы с беспроводным выходом в сеть Интернет.

**ЛИСТ  
согласования рабочей программы**

Специальность: 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Шифр и наименование

Дисциплина: ОП.12 Системы автоматизированного проектирования в модернизации отраслевого электротехнического и электромеханического оборудования

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании предметно-цикловой комиссии

протокол № 6 от "05" февраля 2021 г.

Ответственный исполнитель, декан

Факультет среднего профессионального образования

наименование факультета

подпись

Т.С. Камаева

расшифровка подписи

Исполнитель

преподаватель

должность

подпись

Н.А. Белова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

подпись

М.В. Камышанова

расшифровка подписи

Председатель предметно-цикловой комиссии

наименование

подпись

Ж.В. Михайличенко

расшифровка подписи

Начальник ИКЦ

подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи