

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.1 Инженерная и компьютерная графика»*

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*

Год набора 2023


Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.2.2 Инженерная и компьютерная графика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин  
наименование кафедры

протокол № 6\_от "\_10\_" 02 2023г.

Декан строительного-технологического факультета  Завьялова И.В.  
подпись расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент  М.А. Вильданова  
должность подпись расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР  М. А. Зорина  
личная подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  О. С. Манакова  
код наименования личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры  Е.В. Фролова  
личная подпись расшифровка подписи

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: развитие пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу информации полученной из разных источников, пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде технических чертежей, а также выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентоспособные варианты технических решений.

### **Задачи:**

- формирование знаний основных требований государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД);
- формирование знаний о порядке и способах конструктивно-геометрического представления пространственных форм и умений анализа и синтеза информации, полученной из различных источников;
- формирование умений и навыков оформления технологической и конструкторской документации в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;
- развитие умений и навыков порядка и способов конструирования различных геометрических и пространственных объектов;
- формирование умений и навыков сбора и анализа данных при проектировании, составления конкурентно-способных вариантов технических решений в ходе выполнения конструкторской документации.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.20 Техническая механика, Б1.Д.Б.21 Электрические машины, Б1.Д.В.7 Электроэнергетические системы и сети, Б1.Д.В.10 Электрические станции и подстанции, Б1.Д.В.12 Релейная защита и автоматика*

## 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*-7 Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию	ПК*-7-В-1 Демонстрирует знание типовых этапов разработки и состав технической документации при проектировании объектов профессиональной деятельности ПК*-7-В-2 Выполняет чертежи, изображения и схемы способами графического представления объектов ПК*-7-В-6 Демонстрирует навыки работы в	<b>Знать:</b> - правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации, а также методы проецирования изображений; - способы конструктивно-геометрического представления пространственных форм; - требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД). <b>Уметь:</b> - выполнять критический анализ и синтез информации, полученной из различных источников в ходе оформления технологической и конструкторской

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	интерактивных графических 2D и 3D системах для выполнения и редактирования изображений и чертежей, составления спецификаций, отчетов, схем, оформления чертежно-конструкторских работ	документации в соответствии с действующей нормативно-технической документацией <b>Владеть:</b> - навыками работы с нормативно-правовыми документами в ходе выполнения чертежей.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>19,5</b>	<b>9,5</b>	<b>29</b>
Лекции (Л)	8		8
Практические занятия (ПЗ)	10	8	18
Консультации	1		1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5	1
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение курсовой работы (КР); - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям)	<b>88,5</b> +	<b>62,5</b> +	<b>151</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Конструктивное отображение пространства	15	1	2		12
2	Кривые линии. Поверхности	18	1	4		13
3	Обобщенные позиционные задачи	18	1	2		13
4	Конструкторская документация. Оформление чертежей. Изображения	14	1	-		13
5	Соединения деталей	14	1	-		13
6	Рабочие, сборочные чертежи	14	1	-		13
7	Электрические схемы.	15	2	2		13
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>10</b>		<b>90</b>

## Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Конструкторская документация. Оформление чертежей. Изображения	18		2		16
2	Соединения деталей	18		2		16
3	Рабочие, сборочные чертежи	18		2		16
4	Электрические схемы.	18		2		16
	Итого:	72		8		64
	Всего:	180	8	18		154

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**№ 1 Конструктивное отображение пространства.** Введение. Предмет начертательной геометрии. Цели и задачи дисциплины. Обобщенные модели проецирования. Комплексный чертёж (эпюр Монжа), как система плоских эквивалентов пространства. Наглядные изображения. Стандартные, приведенные аксонометрии. Чертежи точек и отрезков прямых. Взаимное расположение прямых. Моделирование плоскости на комплексном чертеже. Задание плоскости с использованием следов. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Положение произвольной плоскости относительно плоскостей проекции.

**№ 2 Кривые линии. Поверхности.** Кривые линии, классификация. Изображения кривых линий на плоских эквивалентах пространства. Конструирование конических сечений. Проекция окружности. Плоские и пространственные кривые. Составные кривые (обводы).

Моделирование поверхности на комплексном чертеже. Определитель, каркас и очерки отсеков поверхностей. Конструирование поверхностей вращения, плоскопараллельного переноса, циклических и других поверхностей. Линейчатые поверхности. Составные и гранные поверхности.

**№ 3 Обобщенные позиционные задачи.** Единый подход к решению позиционных задач на комплексном чертеже. Задачи позиционные. Построение линии пересечения двух плоскостей на комплексном чертеже. Пересечение прямой и плоскости. Пересечение поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей. Метод вспомогательных секущих сфер.

**№ 4 Конструкторская документация. Оформление чертежей. Изображения.** Конструкторская документация. Форматы, масштабы, линии чертежа, изображение материалов в сечении. Оформление чертежей. Элементы геометрии деталей, надписи, обозначения, нанесения размеров на чертеже. Изображения. Виды, разрезы, сечения.

**№ 5 Соединения деталей.** Разъемные соединения деталей. Изображение и обозначение резьбы. Резьбовые соединения и их детали. Соединения штифтовые, шпоночные и шлицевые. Неразъемные соединения деталей: клепаные, сварные, паяные, клеевые, опрессовкой. Сборочные единицы.

**№ 6 Рабочие, сборочные чертежи.** Рабочие чертежи и эскизы деталей: понятие о рабочих чертежах и составлении эскизов, обмер деталей и нанесение размеров, понятие о допусках и посадках, шероховатость поверхности и ее обозначение, оформление рабочих чертежей деталей.

Составление и чтение сборочных чертежей: понятие о сборочных чертежах и их составлении, особенности оформления сборочных чертежей, чтение сборочных чертежей и их детализирование. Электротехнические чертежи.

**№ 7 Электрические схемы.** Общие положения о схемах. Определения и термины. Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. Требования к выполнению схем. Особенности построения схем. Графические обозначения и дополнительная информация на схемах.

Основные сведения об электрических схемах различных типов. Структурные электрические схемы, их назначение. Функциональные электрические схемы и указания на них. Принципиальные электрические схемы, изображение отдельных элементов, заполнение перечня, обозначения и указания на схемах. Электрические схемы подключения, условные графические обозначения на схемах. Общие электрические схемы, расположение графических обозначений, указания на схемах. Электри-

ческие схемы расположения, изображение составных частей и их расположение, указания на схемах. Примеры условных изображений электрических схем.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Ортогональная система 3 <sup>x</sup> плоскостей проекций. Эпюр точек. Следы прямой линии. Определение длины отрезка и углов наклона его к плоскостям проекций.	2
2,3	2	Пересечение многогранников. Развёртки многогранников с нанесением линии пересечения.	4
4	3	Пересечение прямой с поверхностью. Пересечение поверхностей плоскостями общего положения. Развёртки поверхностей.	2
5	4	Виды, разрезы, сечения.	2
6	5	Разъемные и неразъемные соединения.	2
7	6	Чтение сборочных чертежей и их детализирование.	2
8,9	7	Вычерчивание электрических схем.	4
		Итого:	18

### 4.4 Курсовая работа (3 семестр)

**ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ «Разработка конструкторской документации. Сборочный чертеж»** 1. Выполнить схему электрическую принципиальную. Формат А3. Перечень элементов совместить со схемой. 2. Выполнить чертеж печатной платы в масштабе 2:1 (для навесных элементов) и 4:1 (для элементов поверхностного монтажа). Формат А3. 3. Составить спецификацию на сборочную единицу. Выполнить сборочный чертеж в масштабе 2:1 (для навесных элементов) и 4:1 (для элементов поверхностного монтажа). Формат А3. Исходные данные для выполнения ГРГ и образцы выполнения графических работ представлены в методических указаниях.

### Контрольная работа (2 семестр)

Контрольная работа состоит из четырёх частей. Задание для каждой части выбирается по порядковому номеру студента в журнале группы по данной дисциплине.

Часть первая

- 1 История возникновения компьютерной графики.
- 2 Виды компьютерной графики.
- 3 Области применения компьютерной графики.
- 4 Общая классификация САПР.
- 5 Классификация САД/САМ/САЕ - систем.
- 6 Сравнительный анализ САД/САМ/САЕ - систем.
- 7 Общая характеристика САПР "Компас".
- 8 Требования к аппаратным средствам САПР «Компас».
- 9 Принципы построения графических приложений в САПР «Компас».
- 10 Состав интерфейса САПР «Компас».
- 11 Настройка интерфейса САПР «Компас».
- 12 Типы документов в САПР «Компас».
- 13 Типы файлов в САПР «Компас».
- 14 Управление документами в САПР «Компас».
- 15 Системы координат, единицы измерения САПР «Компас».
- 16 Управление изображением в окне документа в САПР «Компас».
- 17 Управление курсором в САПР «Компас».
- 18 Выделение и удаление объектов в САПР «Компас».
- 19 Отмена и повтор действий в САПР «Компас».

- 20 Использование буфера обмена в САПР «Компас».
- 21 Импорт, экспорт в САПР «Компас».
- 22 Вывод на печать в САПР «Компас».
- 23 Механизм привязок в САПР «Компас».
- 24 Использование сетки в САПР «Компас».
- 25 Использование слоев в САПР «Компас».
- 26 Общие сведения о размерах в САПР «Компас».
- 27 Линейные размеры в САПР «Компас».
- 28 Диаметральные и радиальные размеры в САПР «Компас».
- 29 Угловые размеры в САПР «Компас».
- 30 Условные обозначения в САПР «Компас».
- 31 Штриховка в САПР «Компас».
- 32 Общие приемы работы в САПР «Компас».
- 33 Управление изображением в САПР «Компас».
- 34 Алгоритм построения 3D моделей в САПР «Компас».
- 35 Операции выдавливания в САПР «Компас».
- 36 Операции вращения в САПР «Компас».
- 37 Операции приклеить в САПР «Компас».
- 38 Операции вырезать в САПР «Компас».
- 39 Текстовый документ в САПР «Компас».
- 40 Чертёж в САПР «Компас».
- 41 Спецификация в САПР «Компас».
- 42 Сборка в САПР «Компас».
- 43 Деталь в САПР «Компас».
- 44 Фрагмент в САПР «Компас».
- 45 Использование спецификации при создании чертежей.

Часть вторая - Каждый вопрос должен быть раскрыт полностью. Раскрытие вопроса необходимо начать с общих сведений. По мере необходимости должны быть приведены рисунки и таблицы с данными.

- 1 Операции скругления в САПР «Компас».
- 2 Ребро жесткости в САПР «Компас».
- 3 Уклон, сечение по эскизу в САПР «Компас».
- 4 Операция по сечениям, команда отверстие в САПР «Компас».
- 5 Добавление компонентов в сборку в САПР «Компас».
- 6 Задание положения компонента в сборке в САПР «Компас».
- 7 Сопряжение компонентов сборки.
- 8 Общие сведения об ассоциативных видах в САПР «Компас».
- 9 Алгоритм создания ассоциативного чертежа в САПР «Компас».
- 10 Построение видов в САПР «Компас».
- 11 Заполнение основной надписи чертежа в САПР «Компас».
- 12 Редактирование модели в САПР «Компас». Настройка параметров.
- 13 Разрушение ассоциативных связей в САПР «Компас»..
- 14 Устройства вывода графической информации. Монитор.
- 15 Системы растрового сканирования.
- 16 Графические рабочие станции и системы формирования изображений.
- 17 Устройства ввода графической информации.
- 18 Устройства выдачи документальных копий.
- 19 Программное обеспечение для работы с графическими документами различного типа.
- 20 Стандартизация в системах компьютерной графики, открытые графические системы.
- 21 Форматы представления графической информации.
- 22 Преобразование графической информации.
- 23 Видеопамять.
- 24 Модификация данных в видеопамяти.
- 25 Технические средства формирования изображений: графические процессоры и сопроцессоры, конвейеры графической информации.
- 26 Высокоскоростные графические системы.

- 27 Аппаратная реализация графических функций.
- 28 Диалоговые графические системы.
- 29 Координаты и преобразования.
- 30 Генерация векторов при рисовании.
- 31 Генерация окружности при рисовании.
- 32 Заполнение многоугольника.
- 33 Заливка области с затравкой.
- 34 Отсечение отрезков в САПР Компас 3D.
- 35 Отсечение многоугольника в САПР Компас 3D.
- 36 Геометрическое моделирование в САПР Компас 3D.
- 37 Удаление скрытых линий и поверхностей в САПР Компас 3D.
- 38 Реалистичное представление сцен при трёхмерном моделировании.
- 39 Создание таблицы в чертеже в САПР «Компас».
- 40 Использование текста в чертеже САПР «Компас».
- 41 Изменение основной надписи в чертежах.
- 42 Нумерация листов в САПР «Компас».
- 43 Штриховка в САПР «Компас».
- 44 Построение многоугольников в САПР «Компас».
- 45 Макроэлементы в САПР «Компас».

Часть третья - Выполнить чертёж детали в соответствии с заданием. В контрольной работе необходимо привести чертёж детали на формате А4, либо оформить его в виде рисунка. Чертёж необходимо выполнить в программе Компас 3D, копию которой можно загрузить с официального сайта программы [www.kompas.ru](http://www.kompas.ru). Допускается выполнение чертежа в любой другой программе.

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

- 1 Учаев, П. Н. Инженерная графика : учебник : [16+] / П. Н. Учаев, А. Г. Локтионов, К. П. Учаева ; под общ. ред. П. Н. Учаева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 304 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617477> . – Библиогр.: с. 293-294. – ISBN 978-5-9729-0655-0. – Текст : электронный.
- 2 Чекмарев, А.А. Инженерная графика [Текст] : учеб. / А.А. Чекмарев.- 7-е изд., стереотип. Москва : Высшая школа, 2005. - 365 с. : ил. - ISBN 5-06-003727-4.

### 5.2 Дополнительная литература

- 1 Абоносимов, О. А. Инженерная графика : учебное пособие : [16+] / О. А. Абоносимов, С. И. Лазарев, В. И. Кочетов. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 83 с. : ил. – Режим доступа: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498905>. – Библиогр.: с. 79. – ISBN 978-5-8265-1692-8. – Текст : электронный.
- 2 3D-моделирование в инженерной графике : учебное пособие : [16+] / С. В. Юшко, Л. А. Смирнова, Р. Н. Хусаинов, В. В. Сагадеев ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 272 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500424>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2166-3. – Текст : электронный.
- 3 Начертательная геометрия и инженерная графика : учебное пособие : [16+] / Л. Н. Гулидова, О. Н. Константинова, Е. Н. Касьянова, А. А. Трофимов ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 160 с. : ил., табл., схем – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497363>. – Библиогр.: с. 157. – ISBN 978-5-76383565-6. – Текст : электронный.
- 4 Горельская, Л. Инженерная графика : учебное пособие / Л. Горельская, А. Кострюков, С. Павлов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по обра-



зованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - 4-е издание, перераб. и доп. - Оренбург : ИПК ГОУОГУ, 2011. - 183 с. ; То же [Электронный ресурс].

– Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259132>

5 Уваров, А.С. Инженерная графика для конструкторов в AutoCAD / А.С. Уваров. - Москва : ДМК Пресс, 2008. - 360 с. - ISBN 978-5-94074-446-7 ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=47341>

6 Ваншина, Е.А. Инженерная графика. Практикум (сборник заданий) [Текст] : учеб. пособие / Е.А. Ваншина, А.В. Кострюков, Ю.В. Семагина. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2010. - 194 с. : ил. - Библиогр.: с.188. - ISBN 978-5-7410-1022-8.

### **5.3 Периодические издания**

Журнал «САПР и графика» - ежемесячный журнал посвященный современным системам автоматизированного проектирования и их применению. – Режим доступа - <http://sapr.ru>

### **5.4 Интернет-ресурсы**

1 «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - Бесплатная электронная библиотека онлайн - Режим доступа: [www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru)

2 «Техническая библиотека» - Некоммерческий проект - Режим доступа: <http://techlibrary.ru/> - «Coursera», MOOK: «Промышленное, инженерное образование и наука: история и перспективы» - Режим доступа: <https://www.coursera.org/>;

3 «Библиотекарь.Ру» - книги, периодика, графика, справочная и техническая литература для учащихся средних и высших учебных заведений - Режим доступа: [www.bibliotekar.ru](http://www.bibliotekar.ru)

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

Программное обеспечение, используемые при проведении аудиторных учебных занятий и осуществлении самостоятельной работы студентами:

1 операционная система Microsoft Windows;

2 операционная система Linux RED OS MURUM 7.3.1;

3 Microsoft Office;

4 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»;

5 программа аналогового, цифрового и смешанного моделирования и анализа цепей электронных устройств Micro-Cap 12;

6 Яндекс браузер;

7 eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / ООО Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://elibrary.ru>;

8 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – электрон. дан. – Москва. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;

9 <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации.

### **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа оснащены стационарным или переносным мультимедиа-проекторами и проекционным экраном, переносным ноутбуком, кафедрой, посадочными местами для обучающихся, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации оборудована специализированной мебелью, аудиторной доской и необходимыми техническими средствами (проекционный экран, ноутбук переносной, ста-

ционарный или переносной мультимедиа-проекторы, стационарные компьютеры для преподавателя и лаборанта, компьютеры для обучающихся, плоттер).

Аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы оснащены комплектами учебной мебели, компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронным библиотечным системам.