




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)


СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы

  
Дорогов Е.Ю.  
\_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента  
энергетических систем

  
Штым К.А.  
\_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

«22»декабря\_2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Инженерное и компьютерное проектирование  
Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Инжиниринг электроэнергетических систем  
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. №144.

Директор департамента  
Составители: доцент

К.А. Штым  
Л.П. Цыганкова

Владивосток  
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента энергетических систем и утверждена на заседании Департамента энергетических систем, протокол от «22» декабря 2022 г. № 4

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

# **I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Цели дисциплины:**

- осуществление базовой общетехнической подготовки;
- развитие конструктивного мышления;
- освоение способов проектирования и отображения на чертеже электротехнических изделий посредством компьютерной графики;
- получение знаний и приобретение навыков, необходимых при выполнении и чтении технических чертежей, составлении конструкторской и технической документации.

## **Задачи дисциплины:**

- ознакомить студентов с правилами проектирования печатных плат для электрических принципиальных схем электротехнических изделий;
- научить студентов выполнять сборочные чертежи и составлять спецификации электротехнических изделий;
- научить основам использования AutoCAD при проектировании, выполнении и оформлении чертежей простейших электрических схем, печатных плат, сборочных чертежей и текстовых документов.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих общепрофессиональных компетенций.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Общепрофессиональные компетенции выпускников

Наименование категории (группы) общепрофессиональной компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Информационная культура	ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-1.1 Знает основы работы современных информационных технологий ОПК-1.2 Выбирает современные методы информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности ОПК-1.3 Владеет навыками использования современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности
Информационная культура	ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

Таблица 2 – Индикаторы достижения общепрофессиональных компетенций выпускников

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Знает основы работы современных информационных технологий.	Знает структуру и общие свойства информации, закономерностей ее создания, преобразования, передачи и использования в профессиональной деятельности
	Умеет работать в локальной и глобальной компьютерных сетях
	Владеет навыками использования современных информационных технологий для создания информации, её преобразования, передачи и использования в профессиональной деятельности
ОПК-1.2 Выбирает современные методы информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.	Знает основные методы и средства хранения, поиска, систематизации, обработки, передачи информации
	Умеет самообучаться в современных компьютерных средах
	Владеет навыками компьютерной обработки документации
ОПК-1.3. Владеет навыками использования современных	Знает состав, функции и конкретные возможности аппаратно-программного

информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.	обеспечения; состав, функции и конкретные возможности информационно-поисковых систем
	Умеет решать с использованием компьютерной техники различные профессиональные задачи
	Владеет навыками использования ПК для реализации инженерных задач
ОПК-2.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Знает методы и средства поиска, сбора, обмена, хранения и обработки информации
	Умеет применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации
	Владеет навыками использования средств информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

## II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов). Форма обучения – очная.

Структура дисциплины, виды учебных занятий и работы обучающегося представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Виды учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации
ОК	Онлайн-курс

Таблица 4 – Структура дисциплины

№	Наименование дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт роль	
1	Инженерное и компьютерное проектирование	5	36	-	36	-	72	-	зачёт
Итого:		5	36	-	36	-	72	-	зачёт

### III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 часов)

**Лекционное занятие №1. Организационные вопросы. Стандарты ЕСКД на оформление чертежей. "Схема электрическая принципиальная". (4 часа)**

Цель работы – знакомство с правилами выполнения и оформления схемы электрической принципиальной.

**Лекционное занятие №2,3. Компьютерная графика (8 часов)**

Цель работы – знакомство с системой AutoCAD. Основные команды графических примитивов. Правила выполнения и оформления перечня элементов схемы электрической принципиальной.

**Лекционное занятие №4. Правила выполнения рабочих чертежей печатных плат (4 часа)**

Цель работы – знакомство с правилами выполнения рабочих чертежей печатных плат (ГОСТ 2.417-1). Проверка усвоения пройденного материала.

**Лекционное занятие №5,6. Компьютерная графика (8 часов)**

Цель работы – закрепление знаний об основных способах настройки системы, наиболее употребительных командах построения и редактирования графических примитивов, нанесения размеров.

**Лекционное занятие №7. Печатный узел в модульном исполнении.  
Спецификация к сборочному чертежу печатного узла. (4 часа)**

Цель работы – изучение правил выполнения спецификации, знакомство с основными способами создания текстового документа.

**Лекционное занятие №8. Печатный узел в модульном исполнении.  
Сборочный чертеж (4 часа)**

Цель работы – знакомство с правилами выполнения сборочного чертежа печатного узла, с основными способами создания чертежа.

**Лекционное занятие №9. Итоговое занятие (4 часа)**

Подведение итогов курса

**IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА  
И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**Практические занятия (36 часа)**

**Практическая работа №1. Организационные вопросы. Стандарты ЕСКД на оформление чертежей. "Схема электрическая принципиальная". (4 часа)**

Цель работы – знакомство с правилами выполнения и оформления схемы электрической принципиальной. Выдача задания. Знакомство с основными способами настройки системы AutoCAD.

**Практическая работа №2,3. Компьютерная графика (с использованием активного метода обучения – "Портфолио"). (8 часов)**

Цель работы – знакомство с основными командами настройки работы на персональном компьютере в системе AutoCAD. Основные команды графических примитивов. Правила выполнения и оформления перечня элементов схемы электрической принципиальной.

**Практическая работа №4. Правила выполнения рабочих чертежей печатных плат (с использованием активного метода обучения – "Портфолио") (4 часа)**

Цель работы – знакомство с правилами выполнения рабочих чертежей печатных плат (ГОСТ 2.417-1). Проверка усвоения пройденного материала. Выдача задания "Рабочие чертежи печатных плат".

**Практическая работа №5,6. Компьютерная графика (8 часов)**

Цель работы – закрепление знаний об основных способах настройки системы, наиболее употребительных командах построения и редактирования графических примитивов, нанесения размеров.

**Практическая работа №7. Печатный узел в модульном исполнении.**

**Спецификация к сборочному чертежу печатного узла. (4 часа)**

Цель работы – изучение правил выполнения спецификации, знакомство с основными способами создания текстового документа. Выдача задания "Сборочный чертеж".

**Практическая работа №8. Печатный узел в модульном исполнении. Сборочный чертеж (с использованием активного метода обучения – "Портфолио"). (4 часа)**

Цель работы – знакомство с правилами выполнения сборочного чертежа печатного узла, с основными способами создания чертежа.

**Практическая работа №9. Зачетное занятие (4 часа)**

Цель работы – Зачетная работа.

**Самостоятельная работа (72 часа)**

**Инженерное и компьютерное проектирование (72 часа)**

1. Подготовка к тестированию.
2. Выполнение расчётно-графических работ:



- 2.1. Схема электрическая принципиальная. Перечень элементов. (1-5 недели)
- 2.2. Плата печатная. (6-10 недели)
- 2.3. Спецификация. Сборочный чертёж печатного узла. (11-15 недели)

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Инженерное и компьютерное проектирование» включает в себя:

- рекомендации по самостоятельной работе студентов;
- примерное содержание РГР;
- требования к представлению и оформлению отчёта по РГР.

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Для того чтобы повысить эффективность самостоятельной работы студентов в данном УМКД сформулированы индивидуальные задания, таким образом, чтобы для их выполнения студенты использовали не только нормативную документацию, но и овладевали навыками работы в системе AutoCAD. Обучающемуся необходимо подготавливаться для работы на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа организована в следующих направлениях:

- 1) Подготовка конспекта вопросов, входящих в зачетные вопросы и не рассматриваемых на аудиторных занятиях;
- 2) Подготовка к лабораторным занятиям с помощью выданной информации;

3) В виде индивидуальных заданий для закрепления изученного практического материала. При этом индивидуальные задания представляют собой практические задания с заранее сформулированными условиями.

Виды самостоятельной работы представлены: Перечнем (таблица 1), примерными вариантами практических заданий.

Для теоретической подготовки рекомендуется использовать литературу, указанную в РПУД и Интернет ресурсы.

Контроль СРС осуществляется посредством устных опросов, проверки выполнения РГР и упражнений в среде AutoCAD.

При выполнении практических заданий в домашних условиях студенты должны использовать версию ПО идентичную той, что установлена в учебном классе, либо осуществлять сохранение в соответствующем формате, в случае использования более новой версии ПО.

Таблица 5 – Перечень самостоятельной работы обучающегося

Наименование самостоятельной работы	Наименование теоретического раздела (практического занятия), к которому относится самостоятельная работа	Рекомендуемое количество часов	Методическое обеспечение или рекомендуемые информационные источники	Вид отчетности
	2	3	4	5
Правила выполнения электрических схем. Виды и типы схем, правила выполнения структурных, функциональных, принципиальных, монтажных схем. Подготовка к практическому занятию, применение к выполнению задания.	Р.1	6	В соответствии с представленным основным и дополнительным списками литературы	Выполненное задание, ответы на зачете

<p>Правила выполнения перечня к электрической принципиальной схеме. Подготовка к практическому занятию, применение к выполнению задания.</p>	Р.2,3	4	То же	Выполненное задание, ответы на зачете
<p>Средства создания простых чертежей. Графические примитивы как элементы чертежа. Служебные средства, слои. Подготовка к практическому занятию.</p>	Р.2,3	3	То же	Выполненное задание, ответы на зачете
<p>Правила выполнения рабочих чертежей печатных плат (ГОСТ2.417-91). Подготовка к практическому занятию, применение к выполнению задания.</p>	Р.4	7	То же	Выполненное задание, ответы на зачете
<p>Простое редактирование. Блоки и их атрибуты. Системные переменные и их настройка. Подготовка к практическому занятию, применение к выполнению задания.</p>	Р.2,3	2	То же	Выполненное задание, ответы на зачете
<p>Нанесение размеров. Выбор объектов редактирования. Сложное редактирование. Режимы объектной привязки. Подготовка к практическому занятию.</p>	Р.5,6	3	То же	Выполненное задание, ответы на зачете

Общие требования к текстовой документации (ГОСТ 2.105-95), правила выполнения спецификации, оформление графиков, таблиц. Пояснительная записка (ГОСТ 2.106-96). Правила выполнения диаграмм (Р 50-77-88). Подготовка к практическому занятию, применение к выполнению задания.	Р.2,3,7	5	То же	Выполненное задание, ответы на зачете
Правила выполнения сборочных чертежей печатных узлов. Подготовка к практическому занятию, применение к выполнению задания.	Р.8	6	То же	Выполненное задание, ответы на зачете
<b>ИТОГО</b>		<b>36</b>		

### **Примерное содержание практических заданий**

Задание 1: Выполнить на ф. А3 в системе AutoCAD задание "Схема электрическая принципиальная" по индивидуальным вариантам (на Рис 1. представлен один из вариантов).

Задание 2: Выполнить на ф.А4в системе AutoCAD задание "Перечень элементов к схеме электрической принципиальной", руководствуясь списком элементов, приведенных вместе с вариантом схемы (Рис.1).

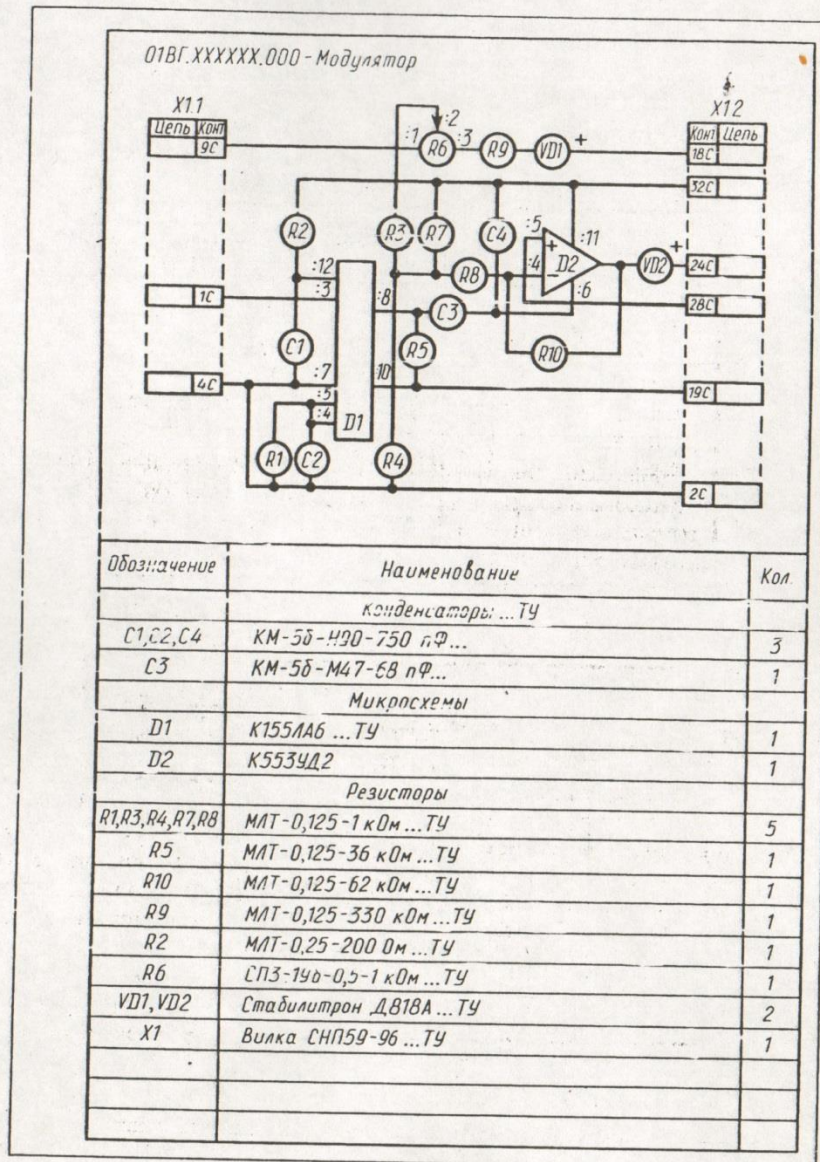


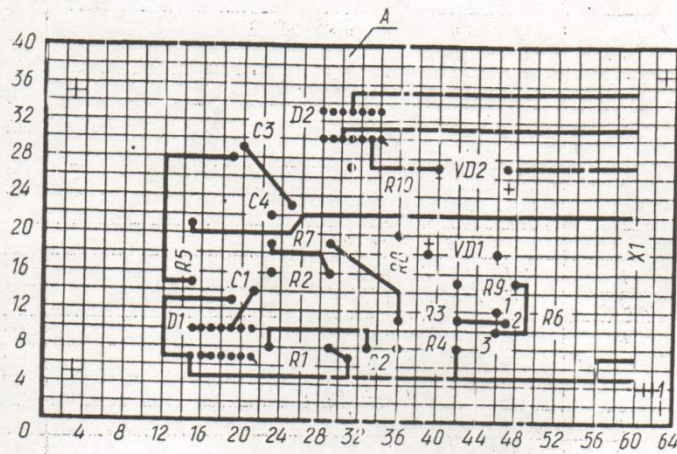
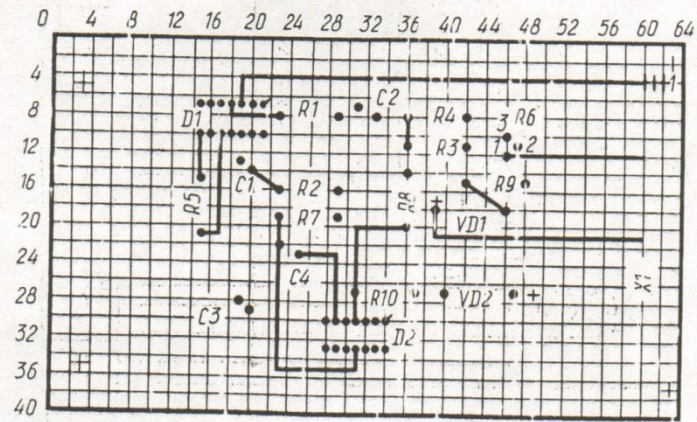
Рис.1

Задание 3: Выполнить на ф. А1 в системе AutoCAD задание "Рабочий чертеж печатной платы" для схемы электрической принципиальной, выполненной ранее, по индивидуальным вариантам (на Рис 2. представлен один из вариантов).

Задание 4: Выполнить " на ф.А4 в системе AutoCAD задание "Спецификация к сборочному чертежу печатного узла.

01ВГ.ХХХХХХ.000 - Плата

Сторона установки навесных элементов



б)

Рис.2

Задание 5: Выполнить на ф. А2 в системе AutoCAD задание "Сборочный чертеж печатного узла" по индивидуальным вариантам схемы.

### Требования к представлению и оформлению отчета по РГР

Индивидуальные задания должны быть выполнены самостоятельно по индивидуальным вариантам в электронном виде и в виде распечаток на соответствующих форматах в означенные сроки. Закрепление и проверка усвоения материала проводятся с помощью устных опросов, проверки



навыков работы в среде AutoCAD выполнением упражнений и защиты индивидуальных заданий, необходимых для допуска к зачету.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы приведены в фонде оценочных средств.

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Таблица 5 – Контроль достижения целей курса

№ п / п	Контролируемые разделы	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Правила выполнения электрических схем. Виды и типы схем, правила выполнения структурных, функциональных, принципиальных, монтажных схем.	ОПК-1,	знает современные программные средства работы с документами различных типов	УО-1 ПР-12 (РГР ч.1) ПР-7	Зачетные вопросы 29-33
		ОПК-2	умеет использовать современные технологии обработки информации, хранящейся в документах		
			владеет принципами функционирования средств вычислительной техники и методами управления ими		
			знает современные информационные технологии, применяемые в области электроэнергетики		
			умеет пользоваться современным программно-методическим обеспечением проведения расчетных и проектных работ, а также обработки информации в области электроэнергетики		
			владеет навыками работы в современных программных продуктах, обеспечивающих проведение расчетных и проектных работ, а также процесс документирования в электроэнергетике		
2	Правила выполнения	ОПК-1,	знает стандартные программные средства для решения задач в сфере	УО-1 ПР-12	Зачетные вопросы

	перечня к электрической принципиальной схеме.	ОПК-2	<p>профессиональной деятельности</p> <p>умеет использовать прикладные программные средства для создания документов и организации расчетов</p> <p>владеет навыками применения стандартных программных средств в сфере профессиональной деятельности</p> <p>современные информационные технологии, применяемые в области электроэнергетики</p> <p>умеет пользоваться современным программно-методическим обеспечением проведения расчетных и проектных работ</p> <p>владеет навыками работы в современных программных продуктах, обеспечивающих проведение расчетных и проектных работ</p>	(РГР ч.1) ПР-7 ТС-1	33,34
3	Средства создания простых чертежей. Графические примитивы как элементы чертежа. Служебные средства, слои.	ОПК-1, ОПК-2	<p>знает современные программные средства работы с документами различных типов</p> <p>умеет использовать современные технологии обработки информации, хранящейся в документах</p> <p>владеет принципами функционирования средств вычислительной техники и методами управления ими</p> <p>современные информационные технологии, применяемые в области электроэнергетики</p> <p>умеет пользоваться современным программно-методическим обеспечением обработки информации в области электроэнергетики</p> <p>владеет навыками работы в современных программных продуктах, обеспечивающих проведение расчетных и проектных работ</p>	УО-1 ТС-1	Зачетные вопросы 1-28
4	Правила выполнения рабочих чертежей печатных плат (ГОСТ2.417-91).	ОПК-1, ОПК-2	<p>знает стандартные программные средства для решения задач в сфере профессиональной деятельности</p> <p>умеет использовать современные технологии обработки информации, хранящейся в документах</p> <p>владеет принципами функционирования средств</p>	УО-1 ПР-12 (РГР ч.2) ПР-7 ТС-1	Зачетные вопросы 35



			<p>вычислительной техники и методами управления ими</p> <p>современные информационные технологии, применяемые в области электроэнергетики</p> <p>умеет пользоваться современным программно-методическим обеспечением проведения расчетных и проектных работ</p> <p>владеет навыками работы в современных программных продуктах, обеспечивающих процесс документирования в электроэнергетике</p>		
5	<p>Простое редактирование. Блоки и их атрибуты. Системные переменные и их настройка.</p>	<p>ОПК-1, ОПК-2</p>	<p>знает современные программные средства работы с документами различных типов</p> <p>умеет использовать современные технологии обработки информации, хранящейся в документах</p> <p>владеет навыками применения стандартных программных средств в сфере профессиональной деятельности</p> <p>современные информационные технологии, применяемые в области электроэнергетики</p> <p>умеет пользоваться современным программно-методическим обеспечением обработки информации в области электроэнергетики</p> <p>владеет навыками работы в современных программных продуктах, обеспечивающих проведение расчетных и проектных работ</p>	<p>УО-1 ТС-1</p>	<p>Зачетные вопросы 1-28</p>
6	<p>Нанесение размеров. Выбор объектов редактирования. Сложное редактирование. Режимы объектной привязки.</p>		<p>знает стандартные программные средства для решения задач в сфере профессиональной деятельности</p> <p>умеет использовать современные технологии обработки информации, хранящейся в документах</p> <p>Владеет принципами функционирования средств вычислительной техники и методами управления ими</p> <p>современные информационные технологии, применяемые в области электроэнергетики</p> <p>умеет пользоваться современным программно-методическим</p>	<p>УО-1 ТС-1</p>	<p>Зачетные вопросы 1-28</p>

			обеспечением обработки информации в области электроэнергетики		
			владеет навыками работы в современных программных продуктах, обеспечивающих процесс документирования в электроэнергетике		
7	Нанесение размеров. Выбор объектов редактирования. Сложное редактирование. Режимы объектной привязки.	ОПК-1, ОПК-2	знает современные программные средства работы с документами различных типов	УО-1 ТС-1	Зачетные вопросы 1-28
			умеет использовать современные технологии обработки информации, хранящейся в документах		
			владеет навыками применения стандартных программных средств в сфере профессиональной деятельности		
			современные информационные технологии, применяемые в области электроэнергетики		
			умеет пользоваться современным программно-методическим обеспечением обработки информации в области электроэнергетики		
			владеет навыками работы в современных программных продуктах, обеспечивающих проведение расчетных и проектных работ		
8	Правила выполнения сборочных чертежей печатных узлов, составления спецификаций	ОПК-1, ОПК-2	знает стандартные программные средства для решения задач в сфере профессиональной деятельности	ПР-12 (РГР ч.3) ПР-7	Зачетные вопросы 36-41
			умеет использовать современные технологии обработки информации, хранящейся в документах		
			Владеет принципами функционирования средств вычислительной техники и методами управления ими		
			знает современные информационные технологии, применяемые в области электроэнергетики		
			умеет пользоваться современным		

			программно-методическим обеспечением проведения расчетных и проектных работ		
			владеет навыками работы в современных программных продуктах, обеспечивающих процесс документирования в электроэнергетике		

## VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Инженерная графика : учебник / Н. П. Сорокин, Е. Д. Ольшевский, А. Н. Заикина, Е. И. Шибанова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 392 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/168928>

2. Серга, Г. В. Инженерная графика : учебник / Г. В. Серга, И. И. Табачук, Н. Н. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169085>

3. Герасименко, А. Проектирование в AutoCAD 2020 / А. Герасименко. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 436 с.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/241043>

4. Учаев, П. Н. Инженерная графика : учебник / П. Н. Учаев, А. Г. Локтионов, К. П. Учаева ; под общ. ред. П. Н. Учаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 304 с. - Текст : электронный. – Режим доступа:

<https://znanium.com/catalog/product/1833112>

## Дополнительная литература

1. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение. Справочник.- СПб.: Политехника, 2006. - 456с. – Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:394852&theme=FEFU>

2. ГОСТ ЕСКД 2.001–2.767. – Режим доступа:

<http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html>

3. Оформление чертежей: методические указания/ Дальневосточный государственный технический университет; [сост. : Л. П. Цыганкова, Ю. Я. Фершалов, А. Ю. Фершалов]. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2008. – 28 с. – Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:387841&theme=FEFU>

4. Схема электрическая принципиальная: методические указания к выполнению задания/ [сост. О. М. Вознесенская, И. В. Невская, Л. П. Цыганкова]; Дальневосточный государственный технический университет, Кафедра графики.– Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2000. – 15с. – Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:401245&theme=FEFU>

5. Онстотт С. AutoCAD 2013 и AutoCAD LT 2013. Официальный учебный курс.: - М.: ДМК Пресс, 2013. – 396 с. – Режим доступа:

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=39999](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39999)

6. Система автоматизированного проектирования AutoCAD: справочник / Т. Бергхаузер, П. Шлив ; пер. с англ. А. А. Эйдеса. - М.: Радио и связь 1989г. 255 с. – Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:377106&theme=FEFU>

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

### «Интернет»

1. Центральная библиотека образовательных ресурсов : [сайт]. – Москва, 2008. – URL: <https://www.edulib.ru> – Текст: электронный.

2. «Российское образование» : [сайт]. – Москва, 2009. – URL: <http://www.auditorium.ru> – Текст. Изображение : электронные.

3. Сетевая библиотека : [сайт]. – Москва, 2007. – URL: <http://www.netlibrary.com>. – Текст. Изображение : электронные.
4. Российская Государственная библиотека : официальный сайт. – Москва, 2006. – URL: <http://www.rsl.ru>. – Текст. Изображение : электронные.
5. Научная электронная библиотека : [сайт]. – Москва, 2005. – URL: <https://www.elibrary.ru>. – Текст. Изображение : электронные.
6. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ : [сайт]. – Москва, 2011. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Текст: электронный.

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional SP 64 bit Russia
2. Office Professional Plus
3. AutoCAD 2017
4. Система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ»
5. ЭБС ДВФУ
6. Профессиональная поисковая система JSTOR
7. Электронная библиотека диссертаций РГБ
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
10. Электронная библиотека "Консультант студента"
11. Электронно-библиотечная система IPRbooks
12. Информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам".

## VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На изучение дисциплины «Инженерное и компьютерное проектирование» отводится 72 часа аудиторных занятий и 72 часа самостоятельной работы.

Современные образовательные технологии предусматривают взаимосвязанную деятельность преподавателя и учащихся. При изучении данной дисциплины используются традиционные и интерактивные образовательные технологии:

### *1. Занятия лабораторные*

Перед началом лабораторных занятий преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации по выполнению самостоятельной работы.

В ходе объяснений обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций,
- при работе за компьютером внимательно следовать указанному преподавателем порядку выполнения операций.

В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего прослушанный материал, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо посещать все занятия, т.к. тематически материалы связаны между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время собеседования.

Лабораторные занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к лабораторным занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя.

## *2. Самостоятельная работа (изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение индивидуальных заданий)*

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими специалистами по данной дисциплине.

## *3. Подготовка к зачету.*

Подготовка к зачету предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы,
- изучение конспектов,
- выполнение в AutoCAD и защита расчетно-графического задания,
- овладение приемами работы и выполнения документации в системе

AutoCAD.

Формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине «Инженерное и компьютерное проектирование» является зачет. Подготовка к зачету и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от студента систематической работы:

- посещения всех аудиторных занятий (лабораторные занятия);
- активного участия в работе (выполнения всех требований преподавателя по изучению курса, подготовка к занятиям);

- своевременного выполнения упражнений, самостоятельного выполнения и защиты РГР.

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

Лабораторные занятия по дисциплине «Инженерное и компьютерное проектирование» проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами AutoCAD 2017, MicrosoftOffice 2010 и аудиовизуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716ССВАМ4716СJ.

Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.

## **X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Фонд оценочных средств включает в себя:

- шкалу оценивания уровня сформированности компетенций с описанием индикаторов достижения освоения дисциплины согласно заявленным компетенциям (таблица 6);
- методические рекомендации, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины;
- методические рекомендации по индивидуальным заданиям;
- критерии оценки выполнения индивидуального задания;
- перечень типовых вопросов к зачёту;
- критерии выставления оценки студенту на зачёте (таблица 7);
- перечень типовых тестовых вопросов;
- критерии оценки промежуточного тестирования.



Таблица 6 – Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p>ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	знает (пороговый)	<p>способы построения простейших электрических схем в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; методы графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем</p>	<p>знание способов построения простейших электрических схем в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; умение пользоваться научной и справочной литературой, использовать методы графического отображения изделий электрооборудования</p>	<p>знает методы графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем;</p>
	умеет (продвинутый)	<p>выполнять и оформлять простейшие электрические схемы; использовать методы графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем</p>	<p>умеет пользоваться современным программно-методическим обеспечением обработки информации в области электроэнергетики и умеет использовать методы графического отображения объектов электрооборудования, выполнять и оформлять электрические схемы</p>	<p>умеет использовать методы графического отображения объектов электрооборудования, выполнять и оформлять электрические схемы;</p>
	владеет (высокий)	<p>навыками выполнения, оформления и чтения чертежей различных изделий; навыками</p>	<p>владение методами инженерной графики; навыками выполнения,</p>	<p>владеет способностью грамотно применять соответствующий аппарат</p>

		выполнения, оформления и чтения простейших электрических схем; методами начертательной геометрии; навыками использования методов графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем	оформления и чтения электрических схем;	инженерной графики при решении профессиональны х задач электроэнергетик и и электротехники
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины «ИиКП»**

Оценка уровня освоения дисциплины «ИиКП» осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля успеваемости студентов университета.

Контроль представляет собой набор заданий и проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов.

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «ИиКП» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «ИиКП» проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса, защиты расчётно-графической работы и тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы, своевременное выполнение и защита индивидуальных заданий.

Оценка освоения учебной дисциплины «ИиКП» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения заданий фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос и тестирование, выполнением индивидуальных заданий и упражнений.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «ИиКП» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной аттестации по дисциплине «ИиКП» предусмотрен зачет, который проводится в компьютерной форме после выполнения и защиты РГР.

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

## Методические рекомендации по индивидуальным заданиям

В учебных планах подготовки обучающихся индивидуальные задания занимают важное место, как элемент самостоятельной работы студентов по освоению учебного материала дисциплин.

Методические указания по индивидуальным заданиям содержат методики и последовательность выполнения элементов индивидуальных заданий и их оформления.

Расчетно-графические задания являются индивидуальной работой студента, выполненной самостоятельно под руководством преподавателя, и содержат решение какой-либо частной задачи, освещающей один из вопросов изучаемой дисциплины завершающееся защитой полученных результатов.

Главными целями этой формы учебной работы являются закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных студентами за время обучения, а также выработка умения самостоятельно применять эти знания комплексно для творческого решения конкретной задачи.

Перед выполнением расчетно-графического задания необходимо внимательно ознакомиться с теоретическим материалом, а также приобрести навыки выполнения чертежей в AutoCAD.

Задание выполняется в электронном виде, с указанием фамилии, инициалов, группы, варианта задания. Оформленное задание сохраняется на электронном носителе и в виде распечатки.

## **Критерии оценки выполнения индивидуального задания**

✓ 10-9 баллов выставляется студенту при выполнении всех пунктов индивидуального задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет, графически работа оформлена правильно. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

✓ 8-7 баллов – работа выполнена полностью, допущено не более 1 ошибки при выборе и проверке оборудования или одна-две ошибки в оформлении работы. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

✓ 7-6 баллов – работа выполнена полностью. Допущено не более 2 ошибок в расчётах или оформлении работы. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

✓ 6-5 баллов – работа выполнена. Допущено три или более трех ошибок в расчётах, в оформлении работы. При защите студент не отвечает на 2-3 вопроса преподавателя.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Перечень типовых вопросов к зачёту**

1. Запуск AutoCAD.
2. Окно приложения, меню и панели инструментов.
3. Панель координат и строка состояния.
4. Методы ввода команд.
5. Работа с клавиатурой и мышью.
7. Открывание и закрывание существующих чертежей.
8. Сохранение чертежей, в том числе под другим именем, в другой папке.
9. Увеличение части чертежа.
10. Объектные привязки.

11. Построение отрезка с использованием абсолютных координат.
12. Построение отрезка с использованием относительных координат.
13. Построение отрезка методом "направление-расстояние".
14. Построение точек, окружностей и дуг.
15. Полилинии и многоугольники.
16. Конструкционные линии.
17. Создание фасок и сопряжений.
18. Обрезка и продление объектов.
19. Копирование объектов.
20. Создание массивов объектов.
21. Поворот и зеркальное отражение объектов.
22. Понятие слоя.
23. Свойства слоев и управление ими.
24. Свойства объектов и управление ими.
25. Взаимосвязь между слоями и объектами.
26. Установка границ чертежа.
27. Установка текстовых стилей.
28. Установка размерных стилей.
29. Определение схемы электрической принципиальной.
30. Виды и типы схем.
31. Построение схемы.
32. Линии электрической связи.
33. Позиционные обозначения элементов.
34. Правила составления и оформления перечня элементов.
35. Правила выполнения рабочих чертежей печатных плат.
36. Форма и порядок составления спецификации.
37. Содержание спецификации.
38. Требования к содержанию сборочных чертежей печатных узлов.
39. Правила нанесения позиций.
40. Требования к оформлению сборочных чертежей печатных узлов.
41. Порядок выполнения сборочных чертежей печатных узлов.

## Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «ИиКП»:

(допуск к зачету осуществляется после самостоятельного выполнения и защиты РГР при условии отсутствия долгов по лабораторным занятиям и сданным темам пропущенных занятий).

Таблица 7 – Критерии выставления оценки студенту на зачёте

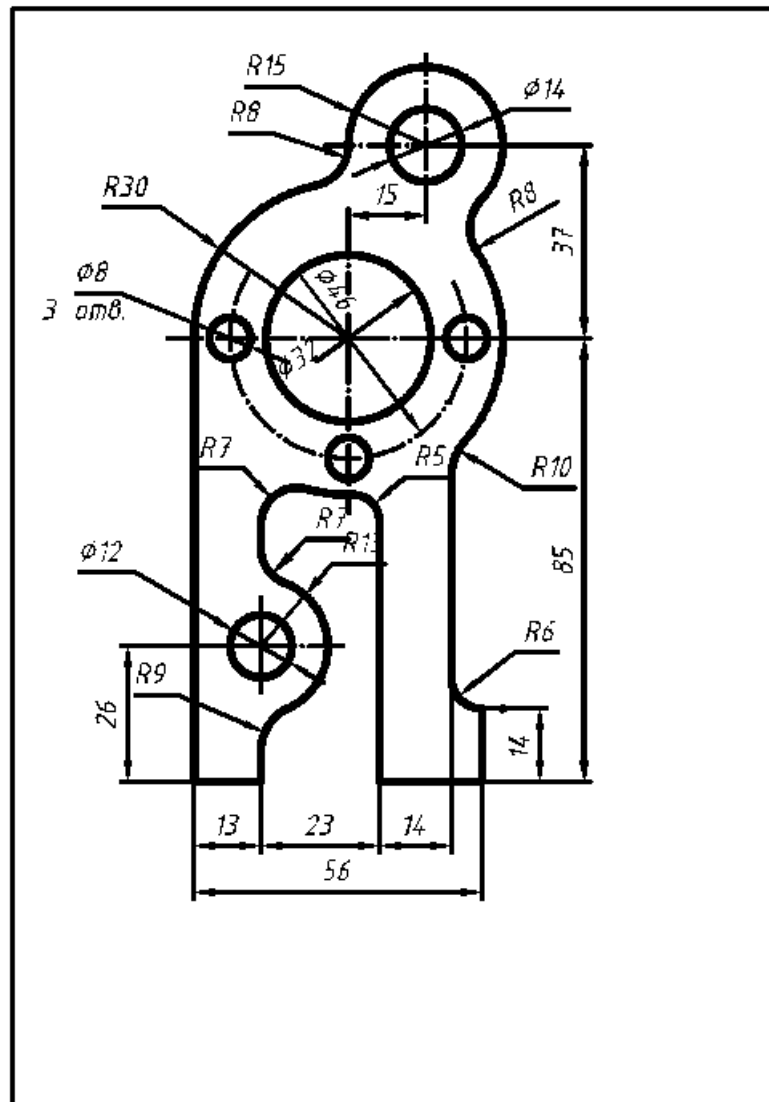
Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
<b>5(100 – 86)</b>	<b>«зачтено» / «отлично»</b>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно владеет знаниями и навыками использования AutoCAD в области проектирования печатных плат, выполнения и оформления чертежей печатных плат, схем электрических принципиальных, сборочных чертежей и текстовых документов для изделий, применяемых в области электроэнергетики и успешно выполнил все пункты расчётно-графического задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет, графическая работа оформлена правильно. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.
<b>4(85 – 76)</b>	<b>«зачтено» / «хорошо»</b>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он овладел умением составлять схемы электрические принципиальные, проектировать платы печатные, выполнять сборочные чертежи и текстовые документы для изделий, применяемых в области электроэнергетики и выполнять чертежи и текстовые документы в среде AutoCAD, но при выполнении РГР допустил некоторые недочеты. Работа выполнена полностью; допущено не более 1 ошибки при выполнении РГР или одна-две ошибки в оформлении работы. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.
<b>3(75 – 61)</b>	<b>«зачтено» / «удовлетворительно»</b>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет поверхностные знания только основного материала, но не овладел способностью грамотно оперировать основными понятиями и терминами программы AutoCAD, при выполнении РГР допустил недочеты. Работа выполнена полностью. Допущено не более 2 ошибок в расчётах РГР или оформлении работы. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

2(60 и менее)	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в определениях, с большими затруднениями оперирует основными понятиями и терминами программы AutoCAD, РГР не выполнена или выполнена со значительными ошибками. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
---------------	--------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Контрольно-измерительные материалы по дисциплине представлены зачетными вопросами и примерным вариантом проверочной работы, предусмотренных РПУД в качестве промежуточной аттестации контроля освоения теоретической и практической составляющих дисциплины.

Итоговая аттестация проходит в виде зачета, согласно учебному плану, зачетные билеты состоят из двух вопросов: теоретического и практического задания, которое студент должен выполнить в среде AutoCAD. Каждому студенту выдаются индивидуальные варианты проверочной работы (в данном РПУДе представлен 1 вариант).





## Перечень типовых тестовых вопросов

1) Для чего предназначена система AutoCAD

- А) для построения чертежей
- Б) для построения чертежей и двух – трехмерных изображений
- В) для построения двух – трехмерных изображений

2) Один из вариантов начала работы - Простейший шаблон - позволяет

...

- А) создать шаблон
- Б) открыть вариант имеющихся шаблонов и выбрать один из них
- В) открыть чистый лист для создания чертежа

3) Какая клавиша прерывает уже начавшую работу любой команды?

- А) Enter
- Б) Esc
- В) Tab

4) Под каким расширением хранятся файлы системы AutoCAD?

- А) .dwg
- Б) .autoCad
- В) .cad

5) В соответствии с ГОСТ 2.304-81 шрифты типа А и Б выполняются?

- А) без наклона и с наклоном около 75 градусов
- Б) без наклона и с наклоном около 85 градусов
- В) без наклона

6) Чем отличается эскиз от рабочего чертежа детали?

- А) различия только в технических характеристиках/форме конечного варианта детали

Б) эскиз выполняется от руки; а рабочий чертёж - с помощью чертёжных инструментов

В) эскиз выполняется с помощью чертёжных инструментов; а рабочий чертёж - от руки

7) ГОСТ устанавливает следующие размеры шрифтов в миллиметрах?

А) 1; 2; 3; 5; 7; 10; 14; 20...

Б) 1,5; 2,5; 3; 4,5; 6; 10; 14; 20...

В) 1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20...

8) Что показывает разрез?

А) внутренности детали

Б) что получается в секущей плоскости и что расположено за ней

В) то, что разрезано

9) Команда Line — циклическая. Что это значит?

А) одной командой можно нарисовать ломаную линию

Б) после нажатия Enter можно снова рисовать отрезок

В) то же, что и копирование – повторение размера и ориентации первой нарисованной линии для всех последующих в данном цикле

10) Что показывает сечение?

А) то, что расположено за сечением

Б) рассечённый предмет

В) только то, что оказалось непосредственно в секущей плоскости

11) ГОСТ 2.417-91 устанавливает

А) стандарт выполнения чертежей печатных плат

Б) стандарт выполнения чертежей электрических схем

В) стандарт нанесения размеров и предельных отклонений

- 12) Имеется ли в программе «AutoCAD» редактор текста
- А) да, имеется
  - Б) нет такой функции

- 13) Укажите способ построения ДУГИ в AutoCAD:
- А) по НАЧАЛУ, КОНЦУ и ДИАМЕТРУ
  - Б) по ТРЕМ ТОЧКАМ (начальная, вторая, конечная)
  - В) по ДВУМ ТОЧКАМ (начальная и конечная)

- 14) Укажите команду, которая используется для построения «криволинейных» объектов:
- А) ОТРЕЗОК
  - Б) МН-УГОЛ
  - В) СПЛАЙН

- 15) Что значит заблокировать слой?
- А) он не может редактироваться
  - Б) он становится невидимым
  - В) он превращается в блок

- 16) Является ли спецификация обязательным документом?
- А) нет, не является
  - Б) да, для любой сборочной единицы, комплекса или комплекта
  - В) её заполняют только для сложных изделий

Ключ к тесту

1 – Б, 2 – А, 3 – Б, 4 – А, 5 – А, 6 – Б, 7 – В, 8 – Б, 9 – А, 10 – В, 11 – А, 12 – Б,  
13 – Б, 14 – В, 15 – А, 16 – В.

## **Критерии оценки промежуточного тестирования**

Цель тестов – определение уровня усвоения студентами знаний по вопросам теоретических основ электротехники в соответствии с учебной программой при проведении промежуточной аттестации.

Содержание тестов. В соответствии с учебной рабочей программой тесты соответствуют темам дисциплины «Инженерное и компьютерное проектирование».

Структура тестов. В каждом из указанных разделов выделяется по несколько тем, в соответствии с которыми формируются тесты. К каждому вопросу дается по 2-3 ответа, один из которых является правильным

Условия применения. Для проверки знаний при промежуточной аттестации студент получает 5 вопросов. Правильный ответ оценивается в 1 балла. В итоге студент может набрать 5 баллов. Тесты формируются из вопросов по всем пройденным разделам курса. Проверка знаний на экзамене по этим тестам не производится.

Для ответа на все вопросы студенту предоставляется 10-15 минут.