

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ**  
**УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**  
**(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР  
Сенченко П.В.  
«22» 02 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**УЧЕБНО-ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (УПД-2)**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**  
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**  
Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**  
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**  
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**  
Кафедра: **Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)**  
Курс: **4**  
Семестр: **7**  
Учебный план набора 2023 года

**Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Самостоятельная работа	128	128	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	10	часов
Контрольные работы	2	2	часов
Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
Общая трудоемкость	144	144	часов
(включая промежуточную аттестацию)		4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Зачет с оценкой	7	
Контрольные работы	7	1

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сенченко П.В.  
Должность: Проректор по УР  
Дата подписания: 22.02.2023  
Уникальный программный ключ:  
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 76852

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Изучение технологии изготовления электронных устройств.
2. Способность читать, создавать и редактировать электрические схемы.
3. Знакомство с приемами настройки и исследования электронных устройств.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Приобретение навыков разработки, подготовки конструкторской документации.
2. Приобретение навыков изготовления, создания математических моделей электронных устройств.
3. Приобретение навыков настройки и исследования электронных устройств, опыта при проведении эксперимента, опыта представления материалов в виде научного отчета.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль проектной деятельности (minor).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.ДВ.02.02.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Универсальные компетенции</b>		
-	-	-
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
-	-	-
<b>Профессиональные компетенции</b>		

ПК-2. Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	ПК-2.1. Знает эффективные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Знает различные методики экспериментального исследования и измерения временных, частотных, амплитудных параметров устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
	ПК-2.2. Умеет аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Умеет выбирать из ряда методик наиболее подходящую, позволяющую эффективно исследовать и измерять временные, частотные, амплитудные параметры и характеристики приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
	ПК-2.3. Владеет навыками выбора и реализации на практике эффективной методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Владеет навыками выбора из ряда методик наиболее подходящей, позволяющей эффективно исследовать параметры и характеристики приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения

ПК-4. Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-4.1. Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков	Знает основные разделы, которые должно содержать техническое задание.
	ПК-4.2. Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации	Знает основные этапы разработки проектно-конструкторской документации, в соответствии с ГОСТами.
	ПК-4.3. Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	Владеет навыками составления отчетов по проектно-конструкторской разработке устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения в соответствии с нормативными документами

#### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	12	12
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	10
Контрольные работы	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	128	128
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	80	80
Подготовка к контрольной работе	48	48
<b>Подготовка и сдача зачета</b>	4	4
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	144	144
<b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>	4	4

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
<b>7 семестр</b>					

1 Условные графические обозначения компонентов электронных схем, схемы электрические принципиальные.	2	-	34	36	ПК-2, ПК-4
2 Технология разработки и изготовления печатных плат.		-	26	26	ПК-2, ПК-4
3 Техника безопасности при проведении радиомонтажных работ.		-	18	18	ПК-2, ПК-4
4 Рабочее место и инструменты радиомонтажника. Используемые материалы.		-	18	18	ПК-2, ПК-4
5 Изготовление электронного устройства в соответствии с индивидуальным заданием.		-	26	26	ПК-2, ПК-4
6 Настройка электронного устройства и измерение его параметров.		10	6	16	ПК-2, ПК-4
Итого за семестр	2	10	128	140	
Итого	2	10	128	140	

## 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
<b>7 семестр</b>			
1 Условные графические обозначения компонентов электронных схем, схемы электрические принципиальные.	Изучение УГО элементной базы, составление электрических принципиальных схем.	0	ПК-2, ПК-4
	Итого	-	
2 Технология разработки и изготовления печатных плат.	Изучение этапов разработки печатных плат, знакомство с программами разработки.	0	ПК-2, ПК-4
	Итого	-	
3 Техника безопасности при проведении радиомонтажных работ.	Изучение опасных и вредных производственных факторов. Изучение приемов безопасной работы.	0	ПК-2, ПК-4
	Итого	-	
4 Рабочее место и инструменты радиомонтажника. Используемые материалы.	Изучение работы оборудования, приборов и инструментов на рабочем месте радиомонтажника.	0	ПК-2, ПК-4
	Итого	-	

5 Изготовление электронного устройства в соответствии с индивидуальным заданием.	Разработка и расчет принципиальной схемы устройства в соответствии с индивидуальным заданием, разработка и изготовление печатной платы, монтаж и проверка работоспособности устройства.	0	ПК-2, ПК-4
	Итого	-	
6 Настройка электронного устройства и измерение его параметров.	Настройка устройства и исследование параметров.	10	ПК-2, ПК-4
	Итого	10	
Итого за семестр		10	
Итого		10	

### 5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>7 семестр</b>			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-2, ПК-4
Итого за семестр		2	
Итого		2	

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
<b>7 семестр</b>				
1 Условные графические обозначения компонентов электронных схем, схемы электрические принципиальные.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	24	ПК-2, ПК-4	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	10	ПК-2, ПК-4	Контрольная работа
	Итого	34		

2 Технология разработки и изготовления печатных плат.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	16	ПК-2, ПК-4	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	10	ПК-2, ПК-4	Контрольная работа
	Итого	26		
3 Техника безопасности при проведении радиомонтажных работ.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ПК-2, ПК-4	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	10	ПК-2, ПК-4	Контрольная работа
	Итого	18		
4 Рабочее место и инструменты радиомонтажника. Используемые материалы.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ПК-2, ПК-4	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	10	ПК-2, ПК-4	Контрольная работа
	Итого	18		
5 Изготовление электронного устройства в соответствии с индивидуальным заданием.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	20	ПК-2, ПК-4	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	6	ПК-2, ПК-4	Контрольная работа
	Итого	26		
6 Настройка электронного устройства и измерение его параметров.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ПК-2, ПК-4	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-2, ПК-4	Контрольная работа
	Итого	6		
Итого за семестр		128		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет с оценкой
Итого		132		

#### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов

занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
ПК-2	+	+	+	Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Тестирование
ПК-4	+	+	+	Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Тестирование

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Кашкаров, А. П. Все о радиотехническом монтаже, и не только : учебное пособие / А. П. Кашкаров. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 102 с. — ISBN 978-5-94074-957-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50567> (дата обращения: 16.02.2023). Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/50567>.

2. Проектирование функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-8814-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181532> (дата обращения: 16.02.2023). Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/181532>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Мылов, Г. В. Печатные платы: выбор базовых материалов : монография / Г. В. Мылов. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 172 с. — ISBN 978-5-9912-0486-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90138>.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Спрынцева В. Э. Основы проектной деятельности. Методические указания по организации самостоятельной работы для студентов: Методические указания / Спрынцева В. Э. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2021. – 16 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

#### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Спрынцева В. Э Основы проектной деятельности [Электронный ресурс]: электронный курс / В. Э. Спрынцева. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2021. (доступ из личного кабинета студента) .

## **7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

### **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### **8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в

которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Условные графические обозначения компонентов электронных схем, схемы электрические принципиальные.	ПК-2, ПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Технология разработки и изготовления печатных плат.	ПК-2, ПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Техника безопасности при проведении радиомонтажных работ.	ПК-2, ПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Рабочее место и инструменты радиомонтажника. Используемые материалы.	ПК-2, ПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

5 Изготовление электронного устройства в соответствии с индивидуальным заданием.	ПК-2, ПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Настройка электронного устройства и измерение его параметров.	ПК-2, ПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
--------	---

2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

#### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- Какой ток смертельно опасен для человека?
  - 8 мА.
  - 10 мА.
  - 50 мА
  - 100 мА.
- Какое напряжение считается относительно безопасным для человека?
  - 36 В.
  - 40 В.
  - 60 В.
  - 100 В.
- Какие токи считаются наиболее опасными для человека?
  - Постоянные токи.
  - Токи промышленной частоты?
  - Токи высокой частоты.
  - Все токи одинаково опасны.
- Какое напряжение питания паяльника используется в производственных условиях?
  - Не ниже 12 В.
  - Не выше 36 В.
  - Не выше 220 В.
  - Не выше 110 В.
- Государственным стандартом установлены следующие стадии разработки конструкторской документации на изделие (выбрать правильные варианты):
  - Техническое задание.
  - Техническое предложение.
  - Эскизный проект.
  - Технический проект.
  - Технологическая подготовка производства
- В каком документе излагаются назначение, область применения разрабатываемого изделия, технические, конструктивные, эксплуатационные и экономические требования к электронным изделиям, а также условия его хранения и транспортирования, требования по надежности, правила проведения испытаний и приемки образцов на производстве?

1. В техническом предложении.
  2. В техническом задании.
  3. В техническом проекте.
  4. В отчете НИР.
7. На какой стадии разрабатывается действующий образец разрабатываемого электронного устройства.
1. Техническое задание.
  2. Техническое предложение.
  3. Эскизный проект.
  4. Технический проект.
8. В научно-исследовательскую работу (НИР), как правило, включаются следующие стадии разработки (дополнить перечень):
1. Техническое задание.
  2. Техническое предложение.
  3. Эскизный проект.
  4. Технический проект.
9. Стадии разработки технического проекта и технологической подготовки производства включаются в этап \_\_\_\_\_.
1. НИР.
  2. ОКР.
  3. НИОКР.
  4. Техническое предложение.
10. С какой цифры начинается номер ГОСТа, входящего в единую систему конструкторской документации?
1. 1.
  2. 2.
  3. 3.
  4. 4.
11. С какой цифры после точки начинается обозначение ГОСТа, регламентирующего правила выполнения схем?
1. 5.
  2. 6.
  3. 7.
  4. 8.
12. С какой цифры после точки начинается обозначение ГОСТа, регламентирующего общие правила выполнения чертежей?
1. 1.
  2. 2.
  3. 3.
  4. 4.
13. Сколько видов схем определяет ГОСТ 2.701-84?
1. 9.
  2. 10.
  3. 11.
  4. 12.
14. Какой цифрой, в соответствии с ГОСТ 2.701-84, обозначается структурная схема?
1. 1.
  2. 2.
  3. 3.
  4. 4.
15. Какой цифрой, в соответствии с ГОСТ 2.701-84, обозначается функциональная схема?
1. 1.
  2. 2.
  3. 3.
  4. 4.
16. Какой цифрой, в соответствии с ГОСТ 2.701-84, обозначается принципиальная схема?
1. 1.

2. 2.
3. 3.
4. 4.
17. Какой цифрой, в соответствии с ГОСТ 2.701-84, обозначается схема соединений (монтажная)?
  1. 1.
  2. 2.
  3. 3.
  4. 4.
18. Буквенно-цифровой код какой схемы обозначается как Э0?
  1. Структурной.
  2. Функциональной.
  3. Принципиальной.
  4. Принципиальной и соединений.
19. Как производится занесение элементов в группу?
  1. По алфавитному порядку буквенных позиционных обозначений.
  2. По обозначению на принципиальной схеме: слева направо и сверху вниз.
  3. По обозначению на принципиальной схеме: слева направо и снизу вверх.
  4. В произвольном порядке.
20. Сколько цифр в классификаторе ЕСКД обозначают класс изделия?
  1. 2.
  2. 4.
  3. 6.
  4. 8.

### **9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой**

1. Моделирование - это ...
  - а) метод воспроизведения и исследования определённого фрагмента действительности
  - б) метод научного исследования путём рассмотрения отдельных сторон, свойств, составных частей
  - в) научный процесс выработки новых знаний, один из видов познавательной деятельности
  - г) вычисление параметров технического устройства исходя из заданных (требуемых характеристик) и стандартов
2. С какого этапа начинается проектирование устройства
  - 1) расчет периметров электрической принципиальной схемы
  - 2) согласование технического задания
  - 3) моделирование
  - 4) реализация прототипа устройства
3. САПР - это ...
  - а) создание алгоритма программных работ
  - б) система автоматизированного проектирования
  - в) система атомного производственного расчета
  - г) ничего из перечисленного
4. САПР электронных устройств, радиоэлектронных средств, интегральных схем, печатных плат и т. п. это ...
  - а) MCAD
  - б) EDA
  - в) AEC CAD
  - г) CAAD
5. Какую из САПР не относят к программными пакетами, использующимися для проектирования печатных плат
  - а) ASIMEC
  - б) P-CAD
  - в) AltiumDesigner
  - г) Kicad
6. Какую основную функцию выполняет САПР COMSOL Mutliphysics

- а) моделирование физических процессов
  - б) проектирование печатных плат
  - в) машиностроение
  - г) геометрическое моделирование
7. Какого типа печатных плат не существует
- а) бесслойные
  - б) однослойные
  - в) двуслойные
  - г) многослойные
8. Какой метод не относится к методам получения рисунка проводников на печатных платах
- а) химический способ
  - б) способ 3D печати
  - в) механический способ
  - г) способ лазерной гравировки
9. Элементы связывающие "слои" печатной платы
- а) переходные отверстия
  - б) полигоны
  - в) посадочные места
  - г) фоторезист
10. Какой тип файла не относится к обязательным, при заказе печатных плат на производстве
- а) GERBER файл
  - б) файл "сверловки"
  - в) бланк - заявки
  - г) PCB файл

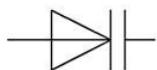
### 9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Учебно-проектная деятельность (УПД-2).

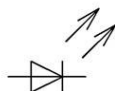
1. Условное графическое обозначение какого элемента приведено на рисунке?



- 1. Диод.
  - 2. Стабилитрон.
  - 3. Тиристор.
  - 4. Варистор.
2. Условное графическое обозначение какого элемента приведено на рисунке?



- 1. Диод.
  - 2. Стабилитрон.
  - 3. Тиристор.
  - 4. Варикап.
3. Условное графическое обозначение какого элемента приведено на рисунке?

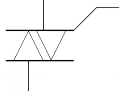


- 1. Фотодиод.
  - 2. Светодиод.
  - 3. Оптрон.
  - 4. Диодный оптрон.
4. Условное графическое обозначение какого элемента приведено на рисунке?



- 1. Фотодиод.

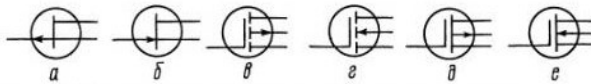
2. Светодиод.
3. Оптрон.
4. Диодный оптрон.
5. Условное графическое обозначение какого элемента приведено на рисунке?



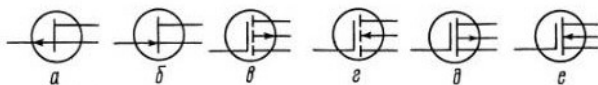
1. Тиритсор.
2. Динистор.
3. Симистор.
4. Двухнаправленный стабилитрон.
6. Укажите тип транзистора.



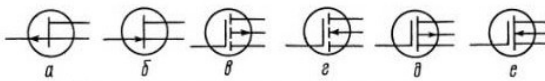
1. p-n-p.
2. n-p-n.
3. С каналом n-типа/
4. С каналом p-типа.
7. Укажите транзистор с управляющим p-n-переходом и каналом n-типа.



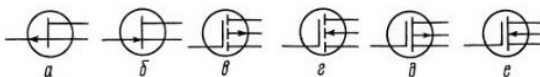
1. а.
2. б.
3. в.
4. г.
5. д.
6. е.
8. Укажите транзистор с управляющим p-n-переходом и каналом p-типа.



1. а.
2. б.
3. в.
4. г.
5. д.
6. е.
9. Укажите транзистор с изолированным затвором обогащенного типа с p-каналом,



1. а.
2. б.
3. в.
4. г.
5. д.
6. е.
10. Укажите транзистор с изолированным затвором обогащенного типа с n-каналом.



1. а.
2. б.
3. в.
4. г.
5. д.
6. е.

## 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

### 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

### 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ  
протокол № 19 от «16» 12 2022 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a
Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22- bda1-21376d739cfc

### ЭКСПЕРТЫ:

Старший преподаватель, каф. ТЭО	А.В. Гураков	Согласовано, 4bfa5749-993c-4879- adcf-c25c69321c91
Профессор, каф. ПрЭ	Н.С. Легостаев	Согласовано, 6332ca5f-c16e-4579- bbc4-ee49773dfd8d

### РАЗРАБОТАНО:

Старший преподаватель, каф. ПрЭ	А.В. Топор	Разработано, 78ed760b-3bc5-4a4d- 95b3-ccf4c5ca0677
Ассистент, каф. ТЭО	Ю.Л. Замятина	Разработано, 1663c03a-62e7-4092- 902a-95591a9d4047