



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)**

**Факультет энергетики и электроники**

*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы»**

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации**

**В.А. Шкаберин**

**«25» апреля 2025 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**«Электронные промышленные устройства»**

*(наименование дисциплины)*

**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Промышленная электроника**

*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

**высшее образование – бакалавриат**

*(уровень образования)*

**бакалавр**

*(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)*

**очная**

*(форма обучения)*

**2025**

*(год набора)*

**Брянск 2025**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Электронные промышленные устройства»

(наименование дисциплины)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Промышленная электроника

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

Профессор, д.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Андрянов А.И.

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Электронные, радиоэлектронные и  
электротехнические системы»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«7» марта 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Малаханов А.А.

(И.О. Фамилия)

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Малаханов А.А.

(И.О. Фамилия)

© Андрянов А.И. 2025

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС .....	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	7
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
5.1. Структура дисциплины.....	8
5.2. Распределение формируемых компетенций по темам дисциплины.....	8
5.3. Лекции .....	9
5.4. Лабораторные работы .....	13
5.5. Практические занятия .....	14
5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....	15
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	17
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	18
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	18
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	19
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	19
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины .....	20
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем .....	21
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	23

11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	23
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	25
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	27
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....	27
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	27
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	28
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.....	31
12.5. Характеристика результатов обучения .....	31
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	31
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	31

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Электронные промышленные устройства» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль «Промышленная электроника».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – изучение современных устройств управления.

**Задачи** дисциплины:

- освоение обучающимися теоретических основ построения устройств логического управления;
- освоение обучающимися принципа действия устройств логического управления.
- освоение обучающимися методов расчета отдельных функциональных блоков устройств логического управления.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, и реализуется на 3 курсе(-ах) в 6 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: «*Полупроводниковые приборы*», «*Схемотехника аналоговых электронных устройств*», «*Цифровая электроника*».

Параллельно изучаются дисциплины: «*Импульсно-модуляционные системы*», «*Микропроцессорная техника*».

Базируются на изучении дисциплины: «*Полупроводниковые приборы*», «*Схемотехника аналоговых электронных устройств*», «*Цифровая электроника*».

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-2, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-2. Готов выполнять расчет, проектирование и конструирование электронных и	ПК-2.1. Имеет представление о методах выбора и расчета схем и конструкции электронных и электротехнических устройств различного функционального назначения, а	– проблемы разработки	– выбирать оптимальные	навыками поиска и выбора методов и средств

<p>электротехнических устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием на основе современной элементной базы в том числе с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>также о методах построения современных цифровых систем управления на основе микроконтроллеров.</p>	<p>устройств в логического управления; – методы построения устройств в логического управления; схемотехнику базовых функциональных блоков устройств в логического управления</p>	<p>схемы функциональных блоков устройств в логического управления; – проектировать функциональные схемы устройств в логического управления;</p>	<p>разработки устройств логического управления соответствии с техническим заданием</p>
	<p>ПК-2.2. Проводит расчет, выбор актуальной элементной базы, программирование микроконтроллеров электронных и электротехнических устройств в том числе с использованием средств автоматизации проектирования.</p>	<p>современную элементную базу устройств в логического управления</p>	<p>рассчитывать требуемые параметры элементной базы устройств в логического управления</p>	<p>навыками поиска и выбора элементной базы устройств логического управления</p>
	<p>ПК-2.3. Имеет навыки проектирования и конструирования электронных и электротехнических устройств различного функционального назначения и подготовки проектной документации на разрабатываемые устройства.</p>	<p>схемотехнику устройств в логического управления</p>	<p>– разрабатывать принципиальные электрические схемы устройств в логического</p>	<p>навыками исследования устройств логического управления, отдельных блоков устройств логического управления</p>

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц(ы) (180 академических часа(-ов)). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

[illegible]

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.												
	Всего	Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		-											
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр		-											
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
<b>Общая трудоемкость (6 з.е.)</b>	<b>216</b>	216											

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 1. Введение в дисциплину	11	2	–	–	9
Тема 2. Основы теории информации и сигналов	13	4	–	–	9
Тема 3. Введение в устройства логического управления	11	2	–	–	9
Тема 4. Современная элементная база устройств логического управления	15	4	–	2	9
Тема 5. Проектирование цифровых схем	15	4	–	–	11
Тема 6. Цифровые автоматы	27	4	4	8	11
Тема 7. Преобразователи аналоговых сигналов	17	8	4	–	5
Тема 8. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	13	4	4	–	5
Тема 9. Источники опорного напряжения	10	–	–	–	10
Тема 10. Фильтры	20	–	4	6	10
Тема 11. Датчики физических величин и их применение в информационных системах	10	–	–	–	10
<b>Итого:</b>	162	32	16	16	98

### 5.2. Распределение формируемых компетенций по темам дисциплины

Распределение формируемых компетенций по темам дисциплины представлено в таблице 4.



Таблица 4 – Формирование компетенций по темам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции						
	ПК-2	...	...	...	...	...	...
Тема 1. Введение в дисциплину	+						
Тема 2. Основы теории информации и сигналов	+						
Тема 3. Введение в устройства логического управления	+						
Тема 4. Современная элементная база устройств логического управления	+						
Тема 5. Проектирование цифровых схем	+						
Тема 6. Цифровые автоматы	+						
Тема 7. Преобразователи аналоговых сигналов	+						
Тема 8. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	+						
Тема 9. Источники опорного напряжения	+						
Тема 10. Фильтры	+						
Тема 11. Датчики физических величин и их применение в информационных системах	+						

### 5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование темы дисциплины	Тема и содержание лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 1. Введение в дисциплину	Информационные управляющие системы и их особенности	1. Области применения электронных промышленных устройств. 2. Особенности алгоритмов управления. 3. Особенности выбора элементной базы ЭПУ. 4. Типовые узлы ЭПУ	2
Тема 2. Основы теории информации и сигналов	Сигналы в электронных промышленных устройствах	1. Основные задачи по обработке сигналов. 2. Классификация по характеру физического процесса. 3. Классификация во временной области. 4. Ряды Фурье. 5. Спектр периодических сигналов. 6. Спектр непериодических сигналов. 7. Дискретизация по времени.	2

Наименование темы дисциплины	Тема и содержание лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		8. Квантование по уровню. 9. Модуляция. 10. Демодуляция. 11. Фиксированный уровень. 12. Гармонические колебания. 13. Периодические импульсы.	
Тема 2. Основы теории информации и сигналов	Основы теории информации	1. Топологическая информация. 2. Событие. 3. Величина. 4. Функция. 5. Комплекс. 6. Формула Хартли. 7. Формула Шеннона. 8. Основные свойства количества информации. 9. Понятие кодирования. 10. Двоичный код. 11. Код Грея. 12. Кодовое расстояние. 13. Код с контролем четности. 14. Код Хэмминга.	2
Тема 3. Введение в устройства логического управления	Логическое управление техническими объектами и процессами	1. Структура устройства с логическим управлением. 2. Типы логического управления. 3. Варианты построения устройств управления.	2
Тема 4. Современная элементная база устройств логического управления	Цифровые микросхемы и их параметры	1. Функциональные параметры. 2. Динамические параметры. 3. Электрические параметры. 4. Эксплуатационные параметры. 5. Микросхемы с транзисторно-транзисторной логикой. 6. Микросхемы с эмиттерно-связанной логикой. 7. Микросхемы КМОП.	2
Тема 4. Современная элементная база устройств логического управления	Программируемые логические интегральные схемы	1. Классификация ПЛИС 2. Функциональная схема ПЛИС. 3. Выходные буферы	2

Наименование темы дисциплины	Тема и содержание лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		ПЛИМ. 4. Функциональная схема ПМЛ. 5. Макроячейки. 6. Выходные буферы ПМЛ. 7. Схемы с памятью 8. ПЛИС CPLD. 9. ПЛИС FPGA. 10. ПЛИС Flex. 11. Структура БМК. 12. Базовая ячейка. 13. Функциональная ячейка. 14. Библиотека функциональных компонентов. 15. Каналы трассировки.	
Тема 5. Проектирование цифровых схем	Структурный синтез КЛУ	1. Понятие логическая функция. 2. Законы алгебры логики 3. Минимизация логических функций.	2
Тема 5. Проектирование цифровых схем	Синтез цифровых устройств комбинационного типа на постоянных запоминающих устройствах	1. Структура ПЗУ. 2. Использование карт Карно для создания программирования.	2
Тема 6. Цифровые автоматы	Автоматы с памятью на основе логических схем с обратными связями	1. Определение цифрового автомата. 2. Способы описания автоматов с памятью. 3. Задачи минимизации. 4. Таблицы совместимости. 5. Поиск классов эквивалентных состояний. 6. Кодирование входов и выходов. 7. Выбор типа памяти и запись функций возбуждения памяти.	2
Тема 6. Цифровые автоматы	Техническое проектирование дискретных автоматов	1. Проектирование автоматов на микросхемах малой степени интеграции. 2. Проектирование автоматов на мультиплексорах. 3. Проектирование автоматов на ПЗУ. 4. Проектирование автоматов на микроконтроллерах	2

Наименование темы дисциплины	Тема и содержание лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 7. Преобразователи аналоговых сигналов	Современные операционные усилители	1. Точностные параметры. 2. Динамические параметры. 3. Параметры, характеризующие усиление. 4. Эксплуатационные параметры. 5. ОУ общего назначения. 6. Прецизионные ОУ. 7. Быстродействующие ОУ. 8. Мощные и высоковольтные ОУ. 9. Микромощные ОУ.	2
Тема 7. Преобразователи аналоговых сигналов	Инструментальные усилители	1. Инструментальный усилитель на основе вычитателя. 2. Инструментальный усилитель на основе электрометрического вычитателя. 3. Инструментальный усилитель на переключаемых конденсаторах	2
Тема 7. Преобразователи аналоговых сигналов	Изолирующие усилители	1. Разновидности гальванической развязки в изолирующих усилителях. 2. Изолирующие усилители с модуляцией-демодуляцией. 3. Изолирующие усилители с трехуровневой развязкой	2
Тема 7. Преобразователи аналоговых сигналов	Аналоговые функциональные устройства	1. Аналоговые перемножители. 2. Кусочно-линейный преобразователь. 3. Схема с управляемым ограничением. 4. Схема управления знаком аналогового сигнала.	2
Тема 8. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	Аналого-цифровое преобразование сигналов	1. Классификация АЦП по принципу построения. 2. Параллельные АЦП. 3. Последовательные АЦП. 4. Последовательно-параллельные АЦП. 5. Шум квантования в АЦП. 6. Сигма-дельта АЦП. 7. Статические параметры	2

Наименование темы дисциплины	Тема и содержание лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		АЦП. 8. Динамические параметры АЦП. 9. Шумовых характеристики АЦП. 10. Области применения АЦП различных типов.	
Тема 8. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	Цифро-аналоговое преобразование сигналов	1. Классификация ЦАП по принципу построения. 2. Параллельный ЦАП с суммированием весовых токов. 3. Параллельный ЦАП с матрицей постоянного импеданса. 4. ЦАП на источниках тока. 5. ЦАП на дифференциальных ключах. 6. Параллельный ЦАП на переключаемых конденсаторах. 7. ЦАП с суммированием напряжений	2
<b>Итого:</b>	—	—	32

#### 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

Наименование темы дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоемкость, час.
Тема 6. Цифровые автоматы	Синтез и схемотехника цифровых автоматов (часть 1)	2
Тема 6. Цифровые автоматы	Синтез и схемотехника цифровых автоматов (часть 2)	2
Тема 7. Преобразователи аналоговых сигналов	Исследование интегрального перемножителя аналоговых сигналов (часть 1)	2
Тема 7. Преобразователи аналоговых сигналов	Исследование интегрального перемножителя аналоговых сигналов (часть 2)	2
Тема 8. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	Исследование аналого-цифрового преобразователя двойного интегрирования (часть 1)	2
Тема 8. Цифро-	Исследование аналого-цифрового преобразователя	2

аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	двойного интегрирования (часть 2)	
Тема 10. Фильтры	Синтез аналоговых и цифровых фильтров (часть 1)	2
Тема 10. Фильтры	Синтез аналоговых и цифровых фильтров (часть 2)	2
<b>Итого:</b>	—	16

## 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 4. Современная элементная база устройств логического управления	Проектирование комбинационно-логических устройств на ПЛИС с использованием среды Quartus	1. Разработка конфигурации, реализующей элементарную логическую функцию для ПЛИС. 2. Моделирование цифровых автоматов на основе ПЛИС.	2
Тема 6. Цифровые автоматы	Структурный синтез цифровых автоматов	1. Выбор типа памяти автомата. 2. Заполнение таблиц переходов и выходов. 3. Разработка структурной схемы цифрового автомата. 4. Моделирование цифровых автоматов.	2
Тема 6. Цифровые автоматы	3. Контрольная работа № 1	Логическое проектирование цифровых автоматов	2
Тема 6. Цифровые автоматы	4. Сопряжение автомата с исполнительными устройствами	1. Выбор оптоэлектронных реле. 2. Разработка схем подключения оптоэлектронных реле для управления двигателями постоянного тока или электромагнитами. 3. Разработка схем подключения оптоэлектронных реле для управления нагрузкой переменного тока.	2
Тема 6. Цифровые автоматы	5. Контрольная работа №2	Проектирование устройств сопряжения	2
Тема 10. Фильтры	6. Проектирование ак-	1. Поиск подходящей схе-	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
	тивных фильтров на операционных усилителях	мы фильтра на ОУ в литературе или сети интернет. 2. Расчет выбранной схемы фильтра. 3. Моделирование фильтра на ОУ.	
Тема 10. Фильтры	7. Проектирование цифровых фильтров	1. Переход от непрерывной к цифровой передаточной функции. 2. Построение конечно-разностных уравнений. 3. Моделирование цифровых фильтров	2
Тема 10. Фильтры	8. Контрольная работа №3	Проектирование фильтров	2
<b>Итого:</b>	—	—	16

### 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 9. Источники опорного напряжения	1. ИОН на стабилитронах. 2. ИОН на напряжении запрещенной зоны. 3. ИОН на полевых транзисторах.
Тема 10. Фильтры	1. Передаточные функции и частотные характеристики фильтров различных типов. 2. Преобразование передаточной функции фильтра нижних частот в передаточную функцию фильтров других типов. 3. Схемотехническая реализация фильтров различных типов. 4. Цифровая передаточная функция. 5. Частотные характеристики цифровых фильтров. 6. Переход к цифровому фильтру от аналогового эквивалента.
Тема 11. Датчики физических величин и их применение в информационных системах	1. Датчики температуры. 2. Датчики ускорения. 3. Датчики давления.

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной

сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 9 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Введение в дисциплину	Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 2. Основы теории информации и сигналов	Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 3. Введение в устройства логического управления	Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 4. Современная элементная база устройств логического управления	Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 5. Проектирование цифровых схем	Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 6. Цифровые автоматы	Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 7. Преобразователи аналоговых сигналов	Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение курсовой работы.



Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
	Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 8. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 9. Источники опорного напряжения	Самостоятельное изучение вопросов темы. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 10. Фильтры	Самостоятельное изучение вопросов темы. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 11. Датчики физических величин и их применение в информационных системах	Самостоятельное изучение вопросов темы. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрена курсовой проект.

Выполнение курсовой работы осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Электронные промышленные устройства» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

### 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность осуществления
Практические занятия, лабораторные работы	Устный экспресс-опрос	На каждом занятии
Самостоятельная работа обучающихся	- устная (устный опрос); - письменная (курсовая работа)	В течение семестра

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в фор-

ме экзамена, проводимого в устной или письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
Лекции	Проблемная лекция. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия.
Практические занятия, лабораторные работы	Групповые дискуссии. Решение практических задач.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к дискуссии. Выполнение практического задания, лабораторной работы. Выполнение курсового проекта Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы. Подготовка к экзамену
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	Экзамен (в устной или письменной форме).

## 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;

- методические указания по выполнению каждого лабораторного задания;
- методические указания для выполнения курсового проекта;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ – «Электронные промышленные устройства – автор Андриянов А.И. для обучающихся по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, профиль «Промышленная электроника», форма обучения – очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

В учебно-методическое обеспечение включены методические указания для выполнения курсового проекта, лабораторных работ. Методические указания разработаны в соответствии с тематикой дисциплины и учебным планом.

### **8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### ***а) основная литература***

1. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. – 2-е изд. – Саратов: Профобразование, 2020. – 634 с. – ISBN 978-54488-0123-5. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/91747.html>.
2. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие / Л. Г. Муханин. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 284 с. – ISBN 978-5-81140843-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111201>.
3. Пуховский, В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «Цифровая схемотехника»: учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. – 163 с. – ISBN 978-5-9275-3079-3. – Текст: электрон-

ный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/87782.html>.

4. Ульрих, Титце Полупроводниковая схемотехника. Т.I / Титце Ульрих, Шенк Кристоф; перевод Г. С. Карабашев. – 2-е изд. – Саратов: Профобразование, 2019. – 826 с. – ISBN 978-5-4488-0052-8. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/88003.html>.

#### ***б) дополнительная литература***

1. Александров, К.К. Электротехнические чертежи и схемы / К.К. Александров, Е.Г. Кузьмина – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Энергоиздат, 2007. – 300 с.
2. Суханова, Н. В. Основы электроники и цифровой схемотехники: учебное пособие / Н. В. Суханова ; под редакцией В. С. Кудряшов. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 96 с. – ISBN 978-500032-226-0. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/70815.html>.
3. Пухальский, Г.И. Проектирование цифровых устройств. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.И. Пухальский, Т.Я. Новосельцева. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2012. – 896 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/68474> – Загл. с экрана.
4. Микушин, А. В. Цифровая схемотехника: монография / А. В. Микушин, В. И. Сединин. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. – 319 с. – ISBN 978-5-91434-036-7. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/69569.html>.
5. Сулимов, Ю. И. Электронные промышленные устройства: учебное пособие / Ю. И. Сулимов. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. – 126 с. – ISBN 978-5-4332-0075-3. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/14000.html>.

### **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины**

1. Сайт НБ БГТУ <https://libri.tu-bryansk.ru/>
2. Электронный каталог <http://mark.libri.tu-bryansk.ru/marcweb2/Default.asp>
4. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com>

5. ЭБС IPR-books <http://www.iprbookshop.ru>
6. ЭБС ИД «Гребенников» <https://grebennikon.ru>
7. Научная Электронная Библиотека <http://www.elibrary.ru>

#### **8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем**

1. Электронная информационно-образовательная среда Брянского государственного технического университета на платформе «Moodle».
2. Офисный пакет приложений «Microsoft Office» или LibreOffice
3. Пакет Cadence Orcad.

Примечание: для выполнения лабораторных работ и выполнения курсового проекта достаточно использовать ознакомительные (демонстрационные) версии OrCad.

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

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий и организации защиты курсовых проектов, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения лабораторных работ с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, лаборатория со специализированным оборудованием для проведения лабораторных работ;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

### **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического раз-

вития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения

опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

**Организация теоретического обучения** предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный поиск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

**Организация практических занятий по дисциплине** направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области

дисциплины;

- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;
- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

**Организация лабораторных занятий по дисциплине** направлена на следующие цели и задачи:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Порядок подготовки лабораторного занятия:

- изучение требований программы дисциплины;
- формулировка цели и задач лабораторного занятия;
- разработка плана проведения лабораторного занятия;
- подбор содержания лабораторного занятия;
- разработка необходимых для лабораторного занятия инструкционных карт;
- моделирование лабораторного занятия;
- проверка специализированной лаборатории на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, требованиям по безопасности и технической эстетике;
- проверка количества лабораторных мест, необходимых и достаточных для достижения поставленных целей обучения;
- проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий на соответствие требованиям программы дисциплины.

Формы проведения лабораторных занятий:

- фронтальная;
- по циклам;
- индивидуальная;
- смешанная (комбинированная).



При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

- на основе рецептурных действий обучающихся, когда они проявляют умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в руководстве по лабораторному практикуму;
- на основе частично поисковых действий, когда обучающиеся могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;
- на основе активных творческих действий обучающихся, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

**Самостоятельная работа обучающихся** предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль, Выполнение курсового проекта.

Выполнение курсового проекта по дисциплине предусматривает информирование студентов о ее целях, структуре, выдачу методических указаний и задания, разъяснения по выбору варианта, ознакомление с порядком и сроками сдачи готовых материалов, проведение индивидуальных консультаций и разъяснение отдельных вопросов при необходимости.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

## 11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
	вые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.
Практические занятия	Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.
Лабораторные работы	Подготовка к эксперименту (ознакомление с целью и задачами, ходом лабораторной работы, работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, подготовка таблиц для фиксирования хода и результатов опытно-экспериментальной работы и др.). Проведение измерений (вводный и текущий инструктаж, проведение опытов и экспериментов). Обработка полученных результатов; формулировка выводов и написание отчета. Защита отчета по лабораторной работе.
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений
Выполнение курсового проекта	При выполнении курсового проекта, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор темы курсового проекта, подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела/решения практических задач, проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам. Выполненная работа передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей работы с учетом требований и замечаний преподавателя.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.

## 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ПК-2.1	1. Устные экспресс-опросы. 2. Курсовой проект	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине
ПК-2.2	1. Устные экспресс-опросы. 2. Курсовой проект	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине
ПК-2.3	1. Устные экспресс-опросы. 2. Курсовой проект	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине

### 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках

усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 14.

Таблица 14 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий («отлично»)	Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Повышенный («хорошо»)	Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Базовый («удовлетворительно»)	Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.
Низкий («неудовлетворительно»)	Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при выполнении и защите курсового проекта оценивается по пятибалльной системе. Шкала оценивания представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания, применяемая при выполнении и защите курсового проекта для технических дисциплин

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
------------------------------	--

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
«отлично»	<p><b>а) Содержание проекта:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проект полностью соответствует теме исследования;</li> <li>– грамотно обоснована актуальность проекта;</li> <li>– обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку;</li> <li>– обучающийся корректно использует терминологический аппарат;</li> <li>– в работе используются актуальные источники, нормативные документы, законодательные акты;</li> <li>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников информации, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем и с электронными библиотечными системами вуза;</li> <li>– обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал;</li> <li>– исследование завершается научно-значимыми выводами и/или практическими рекомендациями.</li> </ul> <p><b>б) Владение навыками научного исследования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся владеет методологическими подходами к изучению предмета исследования и конкретными методиками;</li> <li>– обучающийся умеет грамотно составить программу исследования (определить научную проблему, объект, предмет, цели, задачи, подобрать методы исследования), обосновать научную новизну и/или практическую значимость данного исследования;</li> <li>– обучающийся умеет делать аргументированные выводы, соответствующие поставленным целям и задачам;</li> <li>– обучающийся умеет предложить варианты использования результатов исследования в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>в) Оформление курсового проекта:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p><b>г) Защита курсового проекта:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</li> <li>– обучающийся аргументированно отвечает на вопросы и ведет научную дискуссию;</li> <li>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</li> <li>– обучающийся владеет понятийным аппаратом.</li> </ul>
«хорошо»	<p><b>а) Содержание проекта:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– полностью соответствует теме исследования;</li> <li>– актуальность работы обоснована недостаточно аргументированно;</li> <li>– обучающийся показывает достаточную общетеоретическую подготовку, допуская погрешности в использовании терминологического аппарата;</li> <li>– обзор теоретических и практических наработок по проблеме имеет описательный, а не аналитический характер;</li> <li>– источниковая база исследования недостаточно широкая;</li> <li>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем;</li> <li>– обучающийся проявляет способности обобщать, систематизиро-</li> </ul>

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<p>вать и научно классифицировать материал;          – в работе отсутствуют научно-значимые выводы и/или практические результаты.</p> <p><b>б) Владение навыками научного исследования:</b>          – не обоснована научная новизна и практическая значимость данного исследования;          – присутствуют отдельные недочеты в программе исследования (недостаточно аргументированно определена научная проблема, неверно сформулированы объект, предмет, цели, задачи, методы исследования подобраны не вполне корректно);          – выводы исследования недостаточно аргументированны, не соответствуют поставленным целям и задачам.</p> <p><b>в) Оформление курсового проекта:</b>          – работа оформлена в соответствии с локальными актами.</p> <p><b>г) Защита курсового проекта:</b>          – обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;          – обучающийся владеет научным стилем изложения;          – обучающийся владеет понятийным аппаратом;          – обучающийся во время защиты не смог ответить на ряд вопросов по предмету исследования.</p>
«удовлетворительно»	<p><b>а) Содержание проекта:</b>          – частично соответствует теме исследования;          – не обоснована актуальность работы;          – обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету;          – в работе отсутствует обзор теоретических и практических разработок по проблеме;          – источниковая база исследования недостаточно широка, обучающийся использует лишь данные научной литературы;          – обучающийся не сумел продемонстрировать умение работать с различными видами источников;          – в работе отсутствуют научно-значимые выводы или практические результаты.</p> <p><b>б) Оформление курсового проекта:</b>          – работа оформлена в соответствии с локальными актами.</p> <p><b>в) Защита курсового проекта:</b>          – в устном выступлении на защите обучающийся не может адекватно представить результаты исследования;          – обучающийся отстает от научного стиля изложения;          – обучающийся затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы по теме работы.</p>
«неудовлетворительно»	<p>– имеются принципиальные замечания по пяти и более параметрам курсового проекта;          – обучающийся допустил грубые теоретические ошибки, не владеет навыками исследования.</p>

## 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

## 12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
«Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
«Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
«Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
«Неудовлетворительно» (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий

## 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Электронные промышленные устройства», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования (edu.tu-bryansk.ru), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Электронные промышленные устройства».

## 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на осно-

ве социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.