



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

**Учебно-научный технологический институт**  
*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Автоматизированные технологические системы»**  
*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**  
Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации  
\_\_\_\_\_ **В.А. Шкаберин**  
«20» апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебной дисциплины**

**«Схемотехника»**  
*(наименование дисциплины)*

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**  
*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Автоматизация и управление технологическими процессами и  
производствами**  
*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

**высшее образование – бакалавриат**  
*(уровень образования)*

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

**очная**  
*(форма обучения)*

**2023**  
*(год набора)*

**Брянск 2023**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Схемотехника»

(наименование дисциплины)

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Автоматизация и управление технологическими процессами и  
производствами

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

доцент, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.Г. Малаханова

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Автоматизированные технологические  
системы»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«01» марта 2023 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

В.А. Хандожко

(И.О. Фамилия)

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Автоматизированные технологические системы»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Хандожко В.А.

(И.О. Фамилия)

© Малаханова А.Г., 2023

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2023

## 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 .....	8
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
5.1. Структура дисциплины.....	9
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	11
5.3. Лекции .....	12
5.4. Лабораторные работы .....	15
5.5. Практические занятия .....	15
5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....	18
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	21
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	22
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	22
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	23
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	23
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	23
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины .....	25
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем .....	25
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	25
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	25

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	27
11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	27
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	28
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	29
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....	29
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	29
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	31
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....	32
12.5. Характеристика результатов обучения .....	32
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	33
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	33

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Схемотехника» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – формирование у студентов системы знаний и понятий о компонентах электронных устройств, схемотехнике аналоговых, импульсных устройств и источников вторичного электропитания, использующихся в современных устройствах управления и вычислительной технике.

**Задачи** дисциплины:

- изучение компонентов электронных устройств;
- изучение принципов работы аналоговых и импульсных устройств;
- развитие умений разрабатывать принципиальные электрические схемы аналоговых и импульсных устройств;
- развитие умений разрабатывать принципиальные электрические схемы вторичных источников электропитания.

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

Дисциплина входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, и реализуется на 4 курсе в 7 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: «Высшая математика», «Физика», «Основы электротехники и электроники».

Параллельно изучаются дисциплины: «Технические средства автоматизации», «Промышленные сети и интерфейсы».

Базируются на изучении дисциплины: «Датчики систем контроля и управления», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-1, 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-1. Способен автоматизировать и механизировать технологические процессы механосборочного производства	ПК1.2. Имеет представление о методах и способах внедрение средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– тенденции развития схемотехники автоматизированных систем;</li> <li>– элементы электрических цепей;</li> <li>– принципы построения усилительных каскадов на транзисторах.</li> <li>– активные компоненты электронных устройств;</li> <li>– характеристики и область применения пассивных и активных компонентов электрических схем;</li> <li>– основные принципы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять принципиальные электрические схемы, содержащие активные и пассивные компоненты.</li> <li>– рассчитывать статический режим работы биполярного транзистора по постоянному току;</li> <li>– рассчитывать динамический режим работы биполярного транзистора по переменному току.</li> <li>– анализировать физические процессы,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками составления принципиальных электрических схем, содержащих активные и пассивные компоненты.</li> <li>– навыками расчета статического режима работы биполярного транзистора по постоянному току;</li> <li>– навыками расчета динамического режима работы биполярного транзистора по переменному току.</li> <li>– навыками проектирования усилителей и фильтров.</li> <li>– навыками исследования диодов и транзисторов;</li> <li>– навыками исследования аналоговых и импульсных электронных</li> </ul>

		<p>проектирования принципиальных электрических схем;</p> <p>– устройство, принцип действия и основные характеристики усилителей и фильтров.</p> <p>– методы и способы внедрения средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства</p>	<p>происходящие в электронных приборах и схемах;</p> <p>– исследовать аналоговых и импульсных электронных устройств.</p> <p>– анализировать и синтезировать электрические схемы с учетом их назначения, требуемых характеристик и параметров;</p> <p>– рассчитывать компенсационный и параметрический стабилизаторы напряжения.</p> <p>– рассчитывать источник вторичного</p>	<p>устройств;</p> <p>– навыками расчета компенсационного и параметрического стабилизаторов напряжения;</p> <p>– навыками расчета источника вторичного электропитания.</p> <p>– навыки автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства</p>
--	--	---	---	---

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц(ы) (144 академических часа(-ов)). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

[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
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр		-											
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		-											
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр		-											
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
<b>Общая трудоемкость (4 з.е.)</b>	<b>144</b>	144											

## 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
<b>Раздел 1. Основы схемотехники</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	–	<b>6</b>	<b>10</b>
Тема 1. Введение. Пассивные компоненты электронных устройств: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Коммутационные устройства.	8	2	–	2	4
Тема 2. Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход. Диоды и диодные схемы. Процессы отпираания и запираания диода. Стабилитроны, стабисторы, варикапы, динисторы, тиристоры, симисторы. Условное графическое обозначение, основные параметры.	12	2	–	4	6
<b>Раздел 2. Транзисторы</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	–	<b>8</b>	<b>16</b>

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 3 Биполярные транзисторы. Основные схемы включения. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Выходные характеристики биполярного транзистора и его входная характеристика. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом и с изолированным затвором. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора.	26	2	—	8	16
<b>Раздел 3. Усилители</b>	<b>38</b>	<b>4</b>	—	<b>10</b>	<b>24</b>
Тема 4. Общие сведения об усилителях. Классификация усилителей. Принцип построения усилительных каскадов на биполярных транзисторах. Принцип построения усилительных каскадов на полевых транзисторах.	24	2	—	6	16
Тема 5. Операционные усилители: инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, инвертирующий сумматор, неинвертирующий сумматор, интегратор.	14	2	—	4	8
<b>Раздел 4. Фильтры</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	—	—	<b>8</b>
Тема 6. Пассивные фильтры. Активные фильтры: фильтры высоких и низких частот; полосовой и режекторный фильтры.	10	2	—	—	8
<b>Раздел 5. Импульсная техника</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	—	<b>2</b>	<b>8</b>
Тема 7. Общие сведения об импульсной технике. Ключевой режим работы биполярных транзисторов. Импульсный режим работы операционных усилителей. Компараторы. Триггер Шмитта. Мультивибраторы.	12	2	—	2	8
<b>Раздел 6. Источники вторичного электропитания</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	—	<b>6</b>	<b>12</b>
Тема 8. Общие сведения об источниках вторичного электропитания. Проектирование и расчет. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения	20	2	—	6	12
<b>Итого</b>	<b>126</b>	<b>16</b>	—	<b>32</b>	<b>78</b>

[illegible]

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции											
	ПК-1											
Тема 6. Пассивные фильтры. Активные фильтры: фильтры высоких и низких частот; полосовой и режекторный фильтры.	+											
<b>Раздел 5. Импульсная техника</b>	+											
Тема 7. Общие сведения об импульсной технике. Ключевой режим работы биполярных транзисторов. Импульсный режим работы операционных усилителей. Компараторы. Триггер Шмитта. Мультивибраторы.	+											
<b>Раздел 6. Источники вторичного электропитания</b>	+											
Тема 16. Общие сведения об источниках вторичного электропитания. Проектирование и расчет. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения	+											

### 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 лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 1. Введение. Пассивные компоненты электронных устройств: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Коммутационные устройства.	1. Введение. Пассивные компоненты электронных устройств: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора.	1. Введение. 2. Резисторы. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. 3. Конденсаторы, Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. 4. Катушки индуктивности, Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора.	1
	2. Пассивные компоненты электронных устройств: трансформаторы. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Коммутационные устройства.	1. Трансформаторы. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. 2. Коммутационные устройства.	1

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоем- кость, час.
Тема 2. Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход. Диоды и диодные схемы. Процессы отпирания и запираания диода. Стабилитроны, стабисторы, варикапы, динисторы, тиристоры, симисторы. Условное графическое обозначение, основные параметры	3. Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход. Диоды. Диодные схемы.	1. Электропроводность полупроводников. 2. Электронно-дырочный переход. 3. Диоды 4. Диодные схемы.	1
	4. Процессы отпирания и запираания диода. Стабилитроны, стабисторы, варикапы. Условное графическое обозначение, основные параметры. Динисторы, тиристоры, симисторы. Условное графическое обозначение, основные параметры.	1. Процессы отпирания и запираания диода. 2. Стабилитроны. Условное графическое обозначение, основные параметры. 3. Стабисторы. Условное графическое обозначение, основные параметры. 4. Варикапы. Условное графическое обозначение, основные параметры. 5. Динисторы. Условное графическое обозначение, основные параметры. 6. Тиристоры. Условное графическое обозначение, основные параметры. 7. Симисторы. Условное графическое обозначение, основные параметры.	1
Тема 3. Биполярные транзисторы. Основные схемы включения. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Выходные характеристики биполярного транзистора и его входная характеристика. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом и с изолированным затвором. Условное графическое	5. Биполярные транзисторы. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Основные схемы включения биполярного транзистора. Выходные характеристики биполярного транзистора и его входная характеристика.	1. Биполярные транзисторы. 2. Условное графическое обозначение биполярных транзисторов. 3. Основные параметры и правило выбора биполярных транзисторов. 4. Основные схемы включения биполярного транзистора. 5. Входная характеристика биполярного транзистора. 6. Выходные характеристики биполярного транзистора.	1
	6. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Условное графическое	1. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом. 3. Полевые транзисторы с изолированным затвором.	1

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоем- кость, час.
обозначение, основные параметры, правило выбора.	ное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора.	4. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора полевых транзисторов с изолированным затвором.	
Тема 4. Общие сведения об усилителях. Классификация усилителей. Принцип построения усилительных каскадов на биполярных транзисторах. Принцип построения усилительных каскадов на полевых транзисторах.	7. Общие сведения об усилителях. Классификация усилителей.	1. Общие сведения об усилителях. 2. Классификация усилителей.	1
	8. Принцип построения усилительных каскадов на биполярных транзисторах. Принцип построения усилительных каскадов на полевых транзисторах.	1. Принцип построения усилительных каскадов на биполярных транзисторах. 2. Принцип построения усилительных каскадов на полевых транзисторах.	1
Тема 5. Операционные усилители: инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, инвертирующий сумматор, неинвертирующий сумматор, интегратор.	9. Операционные усилители. Инвертирующий усилитель. Неинвертирующий усилитель.	1. Операционные усилители. 2. Инвертирующий усилитель. 3. Неинвертирующий усилитель.	1
	10. Инвертирующий сумматор. Неинвертирующий сумматор. Интегратор.	1. Инвертирующий сумматор. 2. Неинвертирующий сумматор. 3. Интегратор.	1
Тема 6. Пассивные фильтры. Активные фильтры: фильтры высоких и низких частот; полосовой и режекторный фильтры.	11. Пассивные фильтры. Активные фильтры. Фильтры высоких частот	1. Пассивные фильтры. 2. Активные фильтры. 3. Фильтры высоких частот.	1
	12. Фильтры низких частот. Полосовой и режекторный фильтры.	1. Фильтры низких частот. 2. Полосовой фильтр 3. Режекторный фильтр.	1
Тема 7. Общие сведения об импульсной технике. Ключевой режим работы биполярных транзисторов.	13. Общие сведения об импульсной технике. Ключевой режим работы биполярных транзисторов.	1. Общие сведения об импульсной технике. 2. Ключевой режим работы биполярных транзисторов.	1
	14. Импульсный режим работы операционных	1. Импульсный режим работы операционных усилителей.	1

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоем- кость, час.
Импульсный режим работы операционных усилителей. Компараторы. Триггер Шмитта. Мульти- вибраторы.	усилителей. Компараторы. Триггер Шмитта. Мульти- вибраторы.	2. Компараторы. 3. Триггер Шмитта. 4. Мультивибраторы.	
Тема 8. Общие сведения об источниках вторичного электропитания. Проектирование и расчет. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения	15. Общие сведения об источниках вторичного электропитания. Проектирование и расчет.	1. Общие сведения об источниках вторичного электропитания. 2. Проектирование и расчет источников вторичного электропитания.	1
	16. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения.	1. Параметрические стабилизаторы напряжения. 2. Компенсационные стабилизаторы напряжения.	1
Итого	—	—	16

#### 5.4. Лабораторные работы

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

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

Наименование темы дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоем- кость, час.
Итого		

#### 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 1. Введение. Пассивные компоненты электронных устройств: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Коммутационные устройства.	1. Исследование электрических схем, содержащих активные и пассивные компоненты	1. Расчет электрических схем, содержащих пассивные компоненты. 2. Выбор пассивных компонентов. 3. Определение выходного напряжения схем.	2
Тема 2. Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход. Диоды и диодные схемы. Процессы отпирания и запираания диода. Стабилитроны, стабилоры, варикапы, динисторы, тиристоры, симисторы. Условное графическое обозначение, основные параметры.	2. Исследование полупроводникового диода	1. Моделирование работы диодов. 2. Получение вольт-амперных характеристик диодов.	4
Тема 3 Биполярные транзисторы. Основные схемы включения. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Выходные характеристики биполярного транзистора и его входная характеристика. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом и с изолированным затвором. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора.	3. Исследование биполярного транзистора	1. Моделирование работы биполярного транзистора. 2. Получение входных и выходных вольт-амперных характеристик биполярного транзистора.	4
	4. Исследование полевого транзистора	1. Моделирование работы полевого транзистора. 2. Получение передаточной и выходных вольт-амперных характеристик полевого транзистора.	4



Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 4. Общие сведения об усилителях. Классификация усилителей. Принцип построения усилительных каскадов на биполярных транзисторах. Принцип построения усилительных каскадов на полевых транзисторах.	5. Расчет статического режима работы биполярного транзистора по постоянному току	1. Выбор транзистора и элементной базы. 2. Определение постоянных токов и напряжений на выводах транзисторов, а также потребляемой мощности. 3. Определить номинальные значения сопротивлений резисторов. 4. Определение коэффициента температурной нестабильности. 5. Определение приращения коллекторного тока при изменении температуры.	4
	6. Расчет динамического режима работы биполярного транзистора по переменному току	1. Определение h-параметров транзистора. 2. Определение усилительных характеристик и параметров схемы усилителя.	2
Тема 5. Операционные усилители: инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, инвертирующий сумматор, неинвертирующий сумматор, интегратор.	7. Расчет схем усилительного каскада на операционных усилителях	1. Расчет схем усилительного каскада на инвертирующих операционных усилителях. 2. Расчет схем усилительного каскада на неинвертирующих операционных усилителях.	2
	8. Исследование аналоговых электронных устройств	1. Изучение схем, построенных на операционных усилителях.	2
Тема 7. Импульсный режим работы операционных усилителей. Компараторы. Триггер Шмитта. Мультивибраторы. Одновибраторы.	9. Исследование импульсных электронных устройств	1. Изучение компаратора. 2. Изучение мультивибратора.	2
Тема 8. Общие сведения об источниках вторичного электропитания. Проектирование и расчет. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения.	10. Расчет компенсационного стабилизатора напряжения	1. Составление схемы компенсационного стабилизатора напряжения. 2. Расчет и выбор компонентов компенсационного стабилизатора напряжения.	2
	11. Расчет параметрического стабилизатора напряжения	1. Составление схемы параметрического стабилизатора напряжения. 2. Расчет и выбор компонентов параметрического стабилизатора напряжения.	2
	12. Расчет источника вторичного электропитания	1. Составление схемы источника вторичного электропитания. 2. Расчет и выбор компонентов источника вторичного электропитания.	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Итого	—	—	32

## 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 1. Введение. Пассивные компоненты электронных устройств: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Коммутационные устройства.	1. Типы сигналов.
Тема 2. Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход. Диоды и диодные схемы. Процессы отпирания и запираания диода. Стабилитроны, стабилитроны, варикапы, динисторы, тиристоры, симисторы. Условное графическое обозначение, основные параметры.	1. Примеры использования диодов, стабилитронов, стабилитронов, варикапов, динисторов, тиристоров, симисторов.
Тема 3 Биполярные транзисторы. Основные схемы включения. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Выходные характеристики биполярного транзистора и его входная характеристика. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом и с изолированным затвором. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора.	1. Электронные схемы в состав которых входит биполярный и полевой транзисторы.

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 4. Общие сведения об усилителях. Классификация усилителей. Принцип построения усилительных каскадов на биполярных транзисторах. Принцип построения усилительных каскадов на полевых транзисторах.	1. Усилительный каскад с общим эмиттером.
Тема 5. Операционные усилители: инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, инвертирующий сумматор, неинвертирующий сумматор, интегратор.	1. Схема повторителя.
Тема 6. Пассивные фильтры. Активные фильтры: фильтры высоких и низких частот; полосовой и режекторный фильтры.	1. Частотная характеристика фильтра.
Тема 7. Общие сведения об импульсной технике. Ключевой режим работы биполярных транзисторов. Импульсный режим работы операционных усилителей. Компараторы. Триггер Шмитта. Мультивибраторы.	1. Диаграммы напряжений и токов ключевой схемы. 2. Одновибраторы.
Тема 8. Общие сведения об источниках вторичного электропитания. Проектирование и расчет. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения	1. Импульсные источники электропитания.

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. Пассивные компоненты электронных устройств: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Коммутационные устройства.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 2. Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход. Диоды и диодные схемы. Процессы отпирания и запираания диода. Стабилитроны, стабилитроны, варикапы, диодисторы, тиристоры, симисторы. Условное графическое обозначение, основные параметры.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 3 Биполярные транзисторы. Основные схемы включения. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Выходные характеристики биполярного транзистора и его входная характеристика. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом и с изолированным затвором. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 4. Общие сведения об усилителях. Классификация усилителей. Принцип построения усилительных каскадов на биполярных транзисторах. Принцип построения усилительных каскадов на полевых транзисторах.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 5. Операционные усилители: инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, инвертирующий сумматор, неинвертирующий сумматор, интегратор.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 6. Пассивные фильтры. Активные фильтры: фильтры высоких и низких частот; полосовой и режекторный фильтры.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 7. Общие сведения об импульсной технике. Ключевой режим работы биполярных транзисторов. Импульсный режим работы операционных усилителей. Компараторы. Триггер Шмитта. Мультивибраторы.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 8. Общие сведения об источниках вторичного электропитания. Проектирование и расчет. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

### 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	Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.	На каждом занятии
Самостоятельная работа обучающихся	- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев и т.д.); - тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)	В течение семестра

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме зачета, проводимого в устной / 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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Применяемые образовательные технологии</b>
Лекции	Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия.
Практические занятия	Решение практических задач. Тестирование.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение практического задания. Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену/зачету/зачету с оценкой
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	Зачет (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;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Схемотехника – автор Малаханова А.Г. для обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», 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 практических 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. Максина, Е. Л. Электроника : учебное пособие / Е. Л. Максина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1823-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81069.html>

2. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2020. — 634 с. — ISBN 978-5-4488-0123-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91747.html>

3. Свиридов, В. П. Основы схемотехники электронных устройств : лабораторный практикум / В. П. Свиридов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 120 с. — Текст : электронный //

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111637.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>

5. Ульрих, Титце Полупроводниковая схемотехника. Т.II / Титце Ульрих, Шенк Кристоф ; перевод Г. С. Карабашев. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 940 с. — ISBN 978-5-4488-0059-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88004.html>

6. Амелина, М. А. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap. Версии 9, 10 : учебное пособие для вузов / М. А. Амелина, С. А. Амелин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 632 с. — ISBN 978-5-8114-6995-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153923>

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

1. Травин, Г. А. Основы схемотехники телекоммуникационных устройств : учебное пособие / Г. А. Травин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-2771-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101849>.

2. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие / Л. Г. Муханин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-0843-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111201>.

3. Полупроводниковая электроника / Рябчицкий пер., С. В. Турецкий, О. Н. Ермаков. — Саратов : Профобразование, 2017. — 592 с. — ISBN 978-5-4488-0048-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64060.html>.

#### ***в) справочная литература***

1. ГОСТ 2.728-74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы.

2. ГОСТ 2.730-73 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые.

3. ГОСТ 2.755-87 ЕСКД. Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения

4. ГОСТ 2.759-82 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы аналоговой техники.

5. ГОСТ 19095-73 Транзисторы полевые. Термины, определения и буквенные обозначения параметров

6. ГОСТ 20003-74 Транзисторы биполярные. Термины, определения и буквенные обозначения параметров.



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

- 1). Сайт научной библиотеки БГТУ (<https://libri.tu-bryansk.ru>)
- 2). Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
- 3). Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
- 4). Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
- 5). Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
- 6). Федеральный Интернет-портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>).

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

- 1). Операционная система класса Microsoft Windows.
- 2). Пакет офисных прикладных программ OpenOffice или Microsoft Office.
- 3). Система автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D».
- 4). Программа схемотехнического моделирования устройств электроники MicroCap – <http://www.spectrum-soft.com/index.shtm>.

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

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий, 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;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, 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 развития, 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, прочесть 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;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

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.

**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.

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

При подготовке к зачету 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 слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
	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.
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
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету 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

<b>Код индикатора достижения компетенции</b>	<b>Оценочные средства текущего контроля успеваемости</b>	<b>Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся</b>
ПК1.2	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-8). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-8).	Вопросы к зачету 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).

Критерии и шкала оценки доклада (реферата), его презентации по дисциплине представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Критерии и шкала оценки доклада (реферата), его презентации по дисциплине

Оценка	Оцениваемые параметры
«отлично»	Теоретический вопрос раскрыт полностью без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. На защите ответ обучающегося полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«хорошо»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточно высоком уровне без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. Имеются незначительные недочеты в определении единиц измерения, точности вычислений и т.п. На защите ответ обучающегося в целом полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«удовлетворительно»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточном уровне, без существенных смысловых и логических ошибок. Задание решено верно, но имеются значительные недочеты в его решении, связан-

Оценка	Оцениваемые параметры
	ные с неполнотой ответа, с правильным исчислением одних данных и неверным – других и пр. На защите ответ неполный. Обучающийся способен четко изложить решение задания, но допускает неточности в формулировке собственных выводов и анализе основных показателей. В неполном объеме представлен графический материал.
«неудовлетворительно»	Теоретический вопрос не раскрыт или раскрыт не полностью при наличии разного рода неточностей и ошибок. Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответа, с неправильным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме.

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета используется шкала оценивания, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий (зачтено / «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 (зачтено / «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 (зачтено / «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

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.
Низкий (не зачтено / «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.

#### 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (зачета / 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
Зачтено (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
Зачтено (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
Зачтено (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
Не зачтено (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 «Схемотехника», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования ([edu.tu-bryansk.ru](http://edu.tu-bryansk.ru)), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Схемотехника».

## **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 основе 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.