



**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**
«21» апреля 2022 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)

заочная

(форма обучения)

2020

(год набора)

Брянск 2022

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)

«15» февраля 2022 г., протокол № 3

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., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2022

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 разделам (темам) дисциплины..... | 10 |
| 5.3. Лекции | 12 |
| 5.4. Лабораторные работы | 15 |
| 5.5. Практические занятия | 16 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся | 16 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 20 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 20 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... | 21 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 22 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся | 22 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 22 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины | 23 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем | 23 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 24 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... | 24 |

| | |
|---|----|
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 25 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников | 25 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся | 27 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 28 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины | 28 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости | 28 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся | 30 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине | 30 |
| 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 «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 вариативную часть учебного плана образовательной программы и реализуется на 4 курсе(-ах) в 7 семестре(-ах).

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

Параллельно изучаются дисциплины: *«Приводы автоматизированных систем», «Автоматизированные системы управления технологическим процессом».*

Базируются на изучении дисциплины: *«Электрооборудование, электроавтоматика и 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-21, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| <p>ПК-21. Способен составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – тенденции развития схемотехники автоматизированных систем; – элементы электрических цепей; – принципы построения усилительных каскадов на транзисторах. – активные компоненты электронных устройств; – характеристики и область применения пассивных и активных компонентов электрических схем; – основные принципы проектирования принципиальных электрических схем; – устройство, принцип действия и основные характеристики усилителей и фильтров. – принципы составления научных отчетов по выполненному заданию – порядок внедрения результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять принципиальные электрические схемы, содержащие активные и пассивные компоненты. – рассчитывать статический режим работы биполярного транзистора по постоянному току; – рассчитывать динамический режим работы биполярного транзистора по переменному току. – анализировать физические процессы, происходящие в электронных приборах и схемах; – исследовать аналоговых и импульсных электронных устройств. – анализировать и синтезировать электрические схемы с учетом их назначения, требуемых характеристик и параметров; – рассчитывать компенсационный и параметрический стабилизаторы напряжения. – рассчитывать источник вторичного электропитания. <p>Владеть:</p> |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – навыками составления принципиальных электрических схем, содержащих активные и пассивные компоненты. – навыками расчета статического режима работы биполярного транзистора по постоянному току; – навыками расчета динамического режима работы биполярного транзистора по переменному току. – навыками проектирования усилителей и фильтров. – навыками исследования диодов и транзисторов; – навыками исследования аналоговых и импульсных электронных устройств; – навыками расчета компенсационного и параметрического стабилизаторов напряжения; – навыками расчета источника вторичного электропитания; – современными методами расчета и моделирования электрических схем. – навыками составления научных отчетов по выполненному заданию и участия во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством |
|--|--|

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

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

| 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 |
| 1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе: | 10 | - | - | - | - | - | - | 10 | - | - | - | - | - |
| 1.1. Лекции, час. | 4 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | - | - | - | - |
| 1.2. Лабораторные работы, час. | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3. Практические занятия, час. | 6 | - | - | - | - | - | - | 6 | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Самостоятельная работа обучающихся, час. | 125 | - | - | - | - | - | - | 125 | - | - | - | - | - |

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы | Трудоемкость, час. | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Всего | Семестр | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C |
| 3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе: | 9 | | | | | | | | | | | | |
| 3.1. Экзамен, семестр | | 7 | | | | | | | | | | | |
| 3.2. Зачет, семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.3. Зачет с оценкой, семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 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 | | - | | | | | | | | | | | |
| Общая трудоемкость (4 з.е.) | 144 | 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 |
| Раздел 1. Основы схемотехники | 18,75 | 0,75 | – | – | 18 |
| Тема 1. Введение. Пассивные компоненты электронных устройств: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Коммутационные устройства. | 6,25 | 0,25 | – | – | 6 |
| Тема 2. Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход. Диоды и диодные схемы. Процессы отпираания и запираания диода. | 6,25 | 0,25 | – | – | 6 |
| Тема 3. Стабилитроны, стабисторы, варикапы, динисторы, тиристоры, симисторы. Условное графическое обозначение, основные параметры. | 6,25 | 0,25 | – | – | 6 |
| Раздел 2. Транзисторы | 18,75 | 0,75 | – | – | 18 |

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Трудоемкость, час. | | | | |
|--|--------------------|------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| | Всего | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Тема 4 Биполярные транзисторы. Основные схемы включения. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Выходные характеристики биполярного транзистора и его входная характеристика. | 6,25 | 0,25 | — | — | 6 |
| Тема 5. Некоторые основные транзисторные схемы: транзисторный переключатель; эмиттерный повторитель; транзисторный источник тока; усилитель с общим эмиттером. | 6,25 | 0,25 | — | — | 6 |
| Тема 6. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом и с изолированным затвором. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. | 6,25 | 0,25 | — | — | 6 |
| Раздел 3. Усилители | 39,5 | 1,5 | — | 2 | 36 |
| Тема 7. Общие сведения об усилителях. Классификация усилителей. Усилительный каскад с общим эмиттером. Принцип построения усилительных каскадов на биполярных транзисторах. | 6,25 | 0,25 | — | — | 6 |
| Тема 8. Принцип построения усилительных каскадов на полевых транзисторах. Усилительный каскад с общим истоком. | 6,25 | 0,25 | — | — | 6 |
| Тема 9. Многокаскадные усилители с конденсаторной связью. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики усилителя. Амплитудная характеристика усилителя. | 6,25 | 0,25 | — | — | 6 |

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Трудоемкость, час. | | | | |
|---|--------------------|-------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| | Всего | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Тема 10. Каскады усиления мощности. Усилитель мощности класса А, АВ, В. Усилители с обратной связью. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилительные каскады. | 6,25 | 0,25 | — | — | 6 |
| Тема 11. Операционные усилители. | 6,25 | 0,25 | — | — | 6 |
| Тема 12. Инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, инвертирующий сумматор, неинвертирующий сумматор, интегратор. | 8,25 | 0,25 | — | 2 | 6 |
| Раздел 4. Фильтры | 17,25 | 0,25 | — | — | 17 |
| Тема 13. Пассивные фильтры. Активные фильтры: фильтры верхних и нижних частот; полосовой и режекторный фильтры. | 17,25 | 0,25 | — | — | 17 |
| Раздел 5. Импульсная техника | 16,5 | 0,5 | — | — | 16 |
| Тема 14. Общие сведения об импульсной технике. Ключевой режим работы биполярных транзисторов. | 8,25 | 0,25 | — | — | 8 |
| Тема 15. Импульсный режим работы операционных усилителей. Компараторы. Триггер Шмидта. Мультивибраторы. Одновибраторы | 8,25 | 0,25 | — | — | 8 |
| Раздел 6. Источники вторичного электропитания | 24,25 | 0,25 | — | 4 | 20 |
| Тема 16. Общие сведения об источниках вторичного электропитания. Проектирование и расчет. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения | 24,25 | 0,25 | — | 4 | 20 |
| Итого | 135 | 4 | — | 6 | 125 |

5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

[illegible]

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Код компетенции | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | ПК-21 | | | | | | | | | | |
| Тема 9. Многокаскадные усилители с конденсаторной связью. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики усилителя. Амплитудная характеристика усилителя. | + | | | | | | | | | | |
| Тема 10. Каскады усиления мощности. Усилитель мощности класса А, АВ, В. Усилители с обратной связью. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилительные каскады. | + | | | | | | | | | | |
| Тема 11. Операционные усилители. | + | | | | | | | | | | |
| Тема 12. Инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, инвертирующий сумматор, неинвертирующий сумматор, интегратор. | + | | | | | | | | | | |
| Раздел 4. Фильтры | + | | | | | | | | | | |
| Тема 13. Пассивные фильтры. Активные фильтры: фильтры верхних и нижних частот; полосовой и режекторный фильтры. | + | | | | | | | | | | |
| Раздел 5. Импульсная техника | + | | | | | | | | | | |
| Тема 14. Общие сведения об импульсной технике. Ключевой режим работы биполярных транзисторов. | + | | | | | | | | | | |
| Тема 15. Импульсный режим работы операционных усилителей. Компараторы. Триггер Шмидта. Мультивибраторы. Одновибраторы | + | | | | | | | | | | |
| Раздел 6. Источники вторичного электропитания | + | | | | | | | | | | |
| 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. | 1. Введение. Пассивные компоненты | Введение. Пассивные компоненты электронных | 0,125 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|--|---|---|--------------------|
| Пассивные компоненты электронных устройств: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Коммутационные устройства. | электронных устройств: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Коммутационные устройства. | устройств: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Коммутационные устройства. | |
| Тема 2. Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход. Диоды и диодные схемы. Процессы отпираания и запираания диода. | 2. Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход. Диоды и диодные схемы. Процессы отпираания и запираания диода. | Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход. Диоды и диодные схемы. Процессы отпираания и запираания диода. | 0,125 |
| Тема 3. Стабилитроны, стабисторы, варикапы, динисторы, тиристоры, симисторы. Условное графическое обозначение, основные параметры. | 3. Стабилитроны, стабисторы, варикапы, динисторы, тиристоры, симисторы. Условное графическое обозначение, основные параметры. | Стабилитроны, стабисторы, варикапы, динисторы, тиристоры, симисторы. Условное графическое обозначение, основные параметры. | 0,125 |
| Тема 4 Биполярные транзисторы. Основные схемы включения. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Выходные характеристики биполярного транзистора и его входная характеристика. | 4 Биполярные транзисторы. Основные схемы включения. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Выходные характеристики биполярного транзистора и его входная характеристика. | Биполярные транзисторы. Основные схемы включения. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Выходные характеристики биполярного транзистора и его входная характеристика. | 0,125 |
| Тема 5. Некоторые основные транзисторные схемы: транзисторный переключатель; эмиттерный повторитель; транзисторный источник тока; усилитель с общим эмиттером. | 5. Некоторые основные транзисторные схемы: транзисторный переключатель; эмиттерный повторитель; транзисторный источник тока; усилитель с общим эмиттером. | Некоторые основные транзисторные схемы: транзисторный переключатель; эмиттерный повторитель; транзисторный источник тока; усилитель с общим эмиттером. | 0,125 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|---|--|---|--------------------|
| Тема 6. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом и с изолированным затвором. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. | 6. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом и с изолированным затвором. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. | Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом и с изолированным затвором. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. | 0,125 |
| Тема 7. Общие сведения об усилителях. Классификация усилителей. Усилительный каскад с общим эмиттером. Принцип построения усилительных каскадов на биполярных транзисторах. | 7. Общие сведения об усилителях. Классификация усилителей. Усилительный каскад с общим эмиттером. Принцип построения усилительных каскадов на биполярных транзисторах. | Общие сведения об усилителях. Классификация усилителей. Усилительный каскад с общим эмиттером. Принцип построения усилительных каскадов на биполярных транзисторах. | 0,125 |
| Тема 8. Принцип построения усилительных каскадов на полевых транзисторах. Усилительный каскад с общим истоком. | 8. Принцип построения усилительных каскадов на полевых транзисторах. Усилительный каскад с общим истоком. | Принцип построения усилительных каскадов на полевых транзисторах. Усилительный каскад с общим истоком. | 0,125 |
| Тема 9. Многокаскадные усилители с конденсаторной связью. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики усилителя. Амплитудная характеристика усилителя. | 9. Многокаскадные усилители с конденсаторной связью. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики усилителя. Амплитудная характеристика усилителя. | Многокаскадные усилители с конденсаторной связью. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики усилителя. Амплитудная характеристика усилителя. | 0,125 |
| Тема 10. Каскады усиления мощности. Усилитель мощности класса А, АВ, В. Усилители с обратной связью. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилительные каскады. | 10. Каскады усиления мощности. Усилитель мощности класса А, АВ, В. Усилители с обратной связью. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилительные каскады. | Каскады усиления мощности. Усилитель мощности класса А, АВ, В. Усилители с обратной связью. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилительные каскады. | 0,125 |
| Тема 11. Операционные усилители. | 11. Операционные усилители. | Операционные усилители. | 0,125 |
| Тема 12. Инвертирующий | 12. Инвертирующий | Инвертирующий усилитель, | 0,125 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|--|---|---|--------------------|
| ций усилитель, неинвертирующий усилитель, инвертирующий сумматор, неинвертирующий сумматор, интегратор. | усилитель, неинвертирующий усилитель, инвертирующий сумматор, неинвертирующий сумматор, интегратор. | неинвертирующий усилитель, инвертирующий сумматор, неинвертирующий сумматор, интегратор. | |
| Тема 13. Пассивные фильтры. Активные фильтры: фильтры верхних и нижних частот; полосовой и режекторный фильтры. | 13. Пассивные фильтры. Активные фильтры: фильтры верхних и нижних частот; полосовой и режекторный фильтры. | Пассивные фильтры. Активные фильтры: фильтры верхних и нижних частот; полосовой и режекторный фильтры. | 0,125 |
| Тема 14. Общие сведения об импульсной технике. Ключевой режим работы биполярных транзисторов. | 14. Общие сведения об импульсной технике. Ключевой режим работы биполярных транзисторов. | Общие сведения об импульсной технике. Ключевой режим работы биполярных транзисторов. | 0,125 |
| Тема 15. Импульсный режим работы операционных усилителей. Компараторы. Триггер Шмидта. Мультивибраторы. Одновибраторы | 15. Импульсный режим работы операционных усилителей. Компараторы. Триггер Шмидта. Мультивибраторы. Одновибраторы | Импульсный режим работы операционных усилителей. Компараторы. Триггер Шмидта. Мультивибраторы. Одновибраторы | 0,125 |
| Тема 16. Общие сведения об источниках вторичного электропитания. Проектирование и расчет. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения | 16. Общие сведения об источниках вторичного электропитания. Проектирование и расчет. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения | Общие сведения об источниках вторичного электропитания. Проектирование и расчет. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения | 0,125 |
| Итого | — | — | 4 |

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 | Трудоемкость, 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 12. Инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, инвертирующий сумматор, неинвертирующий сумматор, интегратор. | 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 |
| Тема 16. Общие сведения об источниках вторичного электропитания. Проектирование и расчет. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения | Расчет компенсационного стабилизатора напряжения | 1. Составление схемы компенсационного стабилизатора напряжения. 2. Расчет и выбор компонентов компенсационного стабилизатора напряжения. | 2 |
| | 7. Расчет источника вторичного электропитания | 1. Составление схемы источника вторичного электропитания. 2. Расчет и выбор компонентов источника вторичного электропитания. | 2 |
| Итого | — | — | 6 |

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 |
|---|---|
| <p>Раздел 1. Основы схемотехники</p> <p>Тема 1. Введение. Пассивные компоненты электронных устройств: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Коммутационные устройства.</p> <p>Тема 2. Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход. Диоды и диодные схемы. Процессы отпираания и запираания диода.</p> <p>Тема 3. Стабилитроны, стабилитроны, варикапы, диносторы, тиристоры, симисторы. Условное графическое обозначение, основные параметры.</p> | <p>1. Типы сигналов.</p> <p>2. Примеры использования диодов, стабилитронов, стабилитронов, варикапов, диносторов, тиристоров, симисторов.</p> |
| <p>Раздел 2. Транзисторы</p> <p>Тема 4 Биполярные транзисторы. Основные схемы включения. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Выходные характеристики биполярного транзистора и его входная характеристика.</p> <p>Тема 5. Некоторые основные транзисторные схемы: транзисторный переключатель; эмиттерный повторитель; транзисторный источник тока; усилитель с общим эмиттером.</p> <p>Тема 6. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом и с изолированным затвором. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора.</p> | <p>1. Электронные схемы в состав которых входит биполярный и полевой транзисторы.</p> |
| <p>Раздел 3. Усилители</p> <p>Тема 7. Общие сведения об усилителях. Классификация усилителей. Усилительный каскад с общим эмиттером.</p> <p>Принцип построения усилительных каскадов на биполярных транзисторах.</p> <p>Тема 8. Принцип построения усилительных каскадов на полевых транзисторах. Усилительный каскад с общим истоком.</p> <p>Тема 9. Многокаскадные усилители с конденсаторной связью. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики усилителя. Амплитудная характеристика усилителя.</p> <p>Тема 10. Каскады усиления мощности. Усилитель мощности класса А, АВ, В. Усилители с обратной связью. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилительные каскады.</p> <p>Тема 11. Операционные усилители.</p> <p>Тема 12. Инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, инвертирующий сумматор, неинвертирующий сумматор, интегратор.</p> | <p>1. Усилительный каскад с общим эмиттером.</p> <p>2. Схема повторителя.</p> |
| <p>Раздел 4. Фильтры</p> | <p>1. Частотная характеристика фильтра.</p> |

| Наименование темы дисциплины | Вопросы для самостоятельного изучения темы |
|--|--|
| Тема 13. Пассивные фильтры. Активные фильтры: фильтры верхних и нижних частот; полосовой и режекторный фильтры. | |
| Раздел 5. Импульсная техника Тема 14. Общие сведения об импульсной технике. Ключевой режим работы биполярных транзисторов. Тема 15. Импульсный режим работы операционных усилителей. Компараторы. Триггер Шмидта. Мультивибраторы. Одновибраторы | 1. Диаграммы напряжений и токов ключевой схемы. 2. Одновибраторы. |
| Раздел 6. Источники вторичного электропитания Тема 16. 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 |
|---|--|
| Раздел 1. Основы схемотехники Тема 1. Введение. Пассивные компоненты электронных устройств: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Коммутационные устройства. Тема 2. Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход. Диоды и диодные схемы. Процессы отпираания и запираания диода. Тема 3. Стабилитроны, стабилитроны, варикапы, диносторы, тиристоры, симисторы. Условное графическое обозначение, основные параметры. | Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Раздел 2. Транзисторы Тема 4 Биполярные транзисторы. Основные схемы включения. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора. Выходные характеристики биполярного транзистора и его входная характеристика. | 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 |
|--|---|
| <p>Тема 5. Некоторые основные транзисторные схемы: транзисторный переключатель; эмиттерный повторитель; транзисторный источник тока; усилитель с общим эмиттером.</p> <p>Тема 6. Полевые транзисторы с управляющим р-n-переходом и с изолированным затвором. Условное графическое обозначение, основные параметры, правило выбора.</p> | |
| <p>Раздел 3. Усилители</p> <p>Тема 7. Общие сведения об усилителях. Классификация усилителей. Усилительный каскад с общим эмиттером. Принцип построения усилительных каскадов на биполярных транзисторах.</p> <p>Тема 8. Принцип построения усилительных каскадов на полевых транзисторах. Усилительный каскад с общим истоком.</p> <p>Тема 9. Многокаскадные усилители с конденсаторной связью. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики усилителя. Амплитудная характеристика усилителя.</p> <p>Тема 10. Каскады усиления мощности. Усилитель мощности класса А, АВ, В. Усилители с обратной связью. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилительные каскады.</p> <p>Тема 11. Операционные усилители.</p> <p>Тема 12. Инвертирующий усилитель, неинвертирующий усилитель, инвертирующий сумматор, неинвертирующий сумматор, интегратор.</p> | <p>Самостоятельное изучение вопросов темы.</p> <p>Проработка и повторение лекционного материала.</p> <p>Изучение рекомендуемой литературы</p> <p>Подготовка к практическому занятию.</p> <p>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации</p> |
| <p>Раздел 4. Фильтры</p> <p>Тема 13. Пассивные фильтры. Активные фильтры: фильтры верхних и нижних частот; полосовой и режекторный фильтры.</p> | <p>Самостоятельное изучение вопросов темы.</p> <p>Проработка и повторение лекционного материала.</p> <p>Изучение рекомендуемой литературы</p> <p>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации</p> |
| <p>Раздел 5. Импульсная техника</p> <p>Тема 14. Общие сведения об импульсной технике. Ключевой режим работы биполярных транзисторов.</p> <p>Тема 15. Импульсный режим работы операционных усилителей. Компараторы. Триггер Шмидта. Мультивибраторы. Одновибраторы</p> | <p>Самостоятельное изучение вопросов темы.</p> <p>Проработка и повторение лекционного материала.</p> <p>Изучение рекомендуемой литературы</p> <p>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации</p> |
| <p>Раздел 6. Источники вторичного электропитания</p> <p>Тема 16. Общие сведения об источниках</p> | <p>Самостоятельное изучение вопросов темы.</p> <p>Проработка и повторение лекционного материала.</p> <p>Изучение рекомендуемой литературы</p> <p>Подготовка к практическому занятию.</p> |

| Наименование темы дисциплины | Виды самостоятельной работы |
|--|---|
| вторичного электропитания. Проектирование и расчет. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения | Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |

Учебным планом в рамках дисциплины не предусмотрено выполнение расчетно-графической работы (РГР)/курсовое проектирование.

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 | <ul style="list-style-type: none"> - устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев, расчетно-графической работы / курсового проекта / курсовой работы 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 экзамена, 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

| Вид учебной работы | Применяемые образовательные технологии |
|--------------------------------------|---|
| 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 |
| Консультации | Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. 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;
- 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 – заочная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения кон-

трольно-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

1. Малаханова, А.Г. Схемотехника : методические указания к выполнению практических работ для студентов заочной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств. – Брянск: БГТУ, 2022. – 16с.

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). Программа схемотехнического моделирования устройств электроники MicroCap – <http://www.spectrum-soft.com/index.shtml>.

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, 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;
- 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 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; пометать важные мысли, выделять ключевые 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. |

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося |
|---|--|
| 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 экзамену | При подготовке к зачету/зачету с оценкой/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 компетенции | Оценочные средства текущего контроля успеваемости | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся |
|------------------------|--|--|
| ПК-21 | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-16). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-16). | 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).

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, связанные 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 ответами, 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 экзамена 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 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 (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 «Схемотехника», 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 «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 уваже-

ния, 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.