



**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**  
«22» апреля 2022 г.

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

**«Основы силовой и преобразовательной техники»**  
*(наименование дисциплины)*

**15.03.06 Мехатроника и робототехника**  
*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

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

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

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

**очная**  
*(форма обучения)*

**2021**  
*(год набора)*

**Брянск 2022**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Основы силовой и преобразовательной техники»

(наименование дисциплины)

15.03.06 Мехатроника и робототехника

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Мехатроника

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

доцент, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.Г. Малаханова

(И.О. Фамилия)

доцент, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

С.Ю. Съянов

(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., Съянов С.Ю. 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 .....	6
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5.1. Структура дисциплины.....	7
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	8
5.3. Лекции .....	10
5.4. Лабораторные работы .....	13
5.5. Практические занятия .....	13
5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....	14
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	16
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	17
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	18
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	18
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	19
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины .....	20
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем .....	21
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	21

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	23
11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	23
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	24
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	25
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....	25
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	25
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	27
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....	28
12.5. Характеристика результатов обучения .....	28
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	28
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	29

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Основы силовой и преобразовательной техники» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, профиль «Мехатроника».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – формирование у студентов системы знаний и понятий о структуре, принципах построения, расчета и проектирования полупроводниковых преобразователей электрической энергии и их узлов

**Задачи** дисциплины:

- изучение элементной базы силовой и преобразовательной техники;
- изучение принципов работы выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и напряжения;
- развитие умений и навыков разрабатывать системы управления преобразовательными устройствами.

### 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», «Информатика», «Основы электротехники и электроники», «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем».

Параллельно изучаются дисциплины: «Промышленные сети и интерфейсы», «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике».

Базируются на изучении дисциплины: «Пускорегулирующая аппаратура мехатронных систем», «Производственная (преддипломная) практика», «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

### 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. Способ-	ПК-1.1.Имеет представление о	принципы ра-	разрабатывать	навыки проведения

бен проводить конструкторские и расчетные работы по проектированию гибких производственных систем в машиностроении	методах проведения конструкторских и расчетных работ в машиностроении	боты выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и напряжения	системы управления преобразовательными устройствами	конструкторских и расчетных работ по проектированию гибких производственных систем в машиностроении
--	---	--	---	---

#### 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	Всего	Трудоемкость, час.												
		Семестр												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	
1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:	64	-	-	-	-	-	-	64	-	-	-	-	-	
1.1. Лекции, час.	32	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	
1.2. Лабораторные работы, час.	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
в том числе в форме практической подготовки														
1.3. Практические занятия, час.	32	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	
в том числе в форме практической подготовки														
2. Самостоятельная работа обучающихся, час.	62	-	-	-	-	-	-	62	-	-	-	-	-	
3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:	18													
3.1. Экзамен, семестр		-												
3.2. Зачет, семестр		7												
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
<b>Раздел 1. Введение в дисциплину</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	—	—	<b>8</b>
Тема 1. Основные понятия силовой и преобразовательной техники. Силовые полупроводниковые приборы.	10	2	—	—	8
<b>Раздел 2. Элементная база силовой и преобразовательной техники</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	—	—	<b>10</b>
Тема 2. Силовые диоды. Силовые транзисторы. Биполярные транзисторы. Силовые МОП-транзисторы.	6	2	—	—	4
Тема 3. Тиристоры. Применение силовых полупроводниковых приборов.	6	2	—	—	4
Тема 4. Трансформаторы. Реакторы (дрессели). Конденсаторы.	4	2	—	—	2
<b>Раздел 3. Выпрямители</b>	<b>42</b>	<b>6</b>	—	<b>16</b>	<b>20</b>
Тема 5. Общие сведения о выпрямителях. Основные схемы выпрямления.	18	2	—	8	8
Тема 6. Однофазная двухполупериодная схема со средней точкой. Трехфазная схема со средней точкой.	14	2	—	4	8
Тема 7. Трехфазная мостовая схема. Многомостовые схемы.	10	2	—	4	4
<b>Раздел 4. Инверторы</b>	<b>25</b>	<b>8</b>	—	<b>4</b>	<b>13</b>
Тема 8. Инверторы, ведомые сетью. Однофазный инвертор со средней точкой.	8	2	—	2	4
Тема 9. Трехфазный мостовой инвертор. Баланс мощностей в инверторе, ведомом сетью. Основные характеристики и режимы работы инверторов, ведомых сетью.	8	2	—	2	4
Тема 10. Автономные инверторы. Инверторы тока. Инверторы напряжения.	2	2	—	—	





[illegible]

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции										
	ПК-1										
<b>Раздел 6. Системы управления преобразовательными устройствами</b>	+										
Тема 14. Общие сведения о системах управления преобразовательными устройствами	+										
Тема 15. Системы управления выпрямителей и зависимых инверторов. Системы управления преобразователей частоты с непосредственной связью	+										
Тема 16. Системы управления автономных инверторов. Системы управления инверторами тока. Системы управления инверторами 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. Основные понятия силовой и преобразовательной техники. Силовые полупроводниковые приборы.	1. Основные понятия силовой и преобразовательной техники.	1. Основные понятия силовой и преобразовательной техники.	1
	2. Силовые полупроводниковые приборы.	2. Силовые полупроводниковые приборы.	1
Тема 2. Силовые диоды. Силовые транзисторы. Биполярные транзисторы. Силовые МОП-транзисторы.	3. Силовые диоды	3. Силовые диоды	1
	4. Силовые транзисторы. Биполярные транзисторы. Силовые МОП-транзисторы.	4. Силовые транзисторы. Биполярные транзисторы. Силовые МОП-транзисторы.	1
Тема 3. Тиристоры. Применение силовых полупроводниковых приборов.	5. Тиристоры	5. Тиристоры	1
	6. Применение силовых полупроводниковых приборов.	6. Применение силовых полупроводниковых приборов.	1

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 4. Трансформаторы. Реакторы (дрессели). Конденсаторы.	7. Трансформаторы.	7. Трансформаторы.	1
	8. Реакторы (дрессели). Конденсаторы.	8. Реакторы (дрессели). Конденсаторы.	1
Тема 5. Общие сведения о выпрямителях. Основные схемы выпрямления.	9. Общие сведения о выпрямителях.	9. Общие сведения о выпрямителях.	1
	10. Основные схемы выпрямления.	10. Основные схемы выпрямления.	1
Тема 6. Однофазная двухполупериодная схема со средней точкой. Трехфазная схема со средней точкой.	11. Однофазная двухполупериодная схема со средней точкой.	11. Однофазная двухполупериодная схема со средней точкой.	1
	12. Трехфазная схема со средней точкой.	12. Трехфазная схема со средней точкой.	1
Тема 7. Трехфазная мостовая схема. Многомостовые схемы.	13. Трехфазная мостовая схема.	13. Трехфазная мостовая схема.	1
	14. Многомостовые схемы.	14. Многомостовые схемы.	1
Тема 8. Инверторы, ведомые сетью. Однофазный инвертор со средней точкой.	15. Инверторы, ведомые сетью.	15. Инверторы, ведомые сетью.	1
	16. Однофазный инвертор со средней точкой.	16. Однофазный инвертор со средней точкой.	1
Тема 9. Трехфазный мостовой инвертор. Баланс мощностей в инверторе, ведомом сетью. Основные характеристики и режимы работы инверторов, ведомых сетью.	17. Трехфазный мостовой инвертор.	17. Трехфазный мостовой инвертор.	1
	18. Баланс мощностей в инверторе, ведомом сетью. Основные характеристики и режимы работы инверторов, ведомых сетью.	18. Баланс мощностей в инверторе, ведомом сетью. Основные характеристики и режимы работы инверторов, ведомых сетью.	1
Тема 10. Автономные инверторы. Инверторы тока. Инверторы напряжения.	19. Автономные инверторы. Инверторы тока.	19. Автономные инверторы. Инверторы тока.	1
	20. Инверторы напряжения.	20. Инверторы напряжения.	1
Тема 11. Инверторы напряжения на тиристорах.	21. Инверторы напряжения на тиристорах.	21. Инверторы напряжения на тиристорах.	1

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
сторах. Резонансные инверторы.	сторах.		
	22. Резонансные инверторы.	22. Резонансные инверторы.	1
Тема 12. Преобразователи частоты. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока. Преобразователи частоты с непосредственной связью.	23. Преобразователи частоты. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока.	23. Преобразователи частоты. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока.	1
	24. Преобразователи частоты с непосредственной связью.	24. Преобразователи частоты с непосредственной связью.	1
Тема 13. Регулирование выходного напряжения автономных инверторов. Регулирующие устройства инверторов тока. Регулирование выходного напряжения посредством широтно-импульсной модуляции (ШИМ).	25. Регулирование выходного напряжения автономных инверторов. Регулирующие устройства инверторов тока.	25. Регулирование выходного напряжения автономных инверторов. Регулирующие устройства инверторов тока.	1
	26. Регулирование выходного напряжения посредством широтно-импульсной модуляции (ШИМ).	26. Регулирование выходного напряжения посредством широтно-импульсной модуляции (ШИМ).	1
Тема 14. Общие сведения о системах управления преобразовательными устройствами	27. Системы управления	27. Системы управления	1
	28. системах управления преобразовательными устройствами	28. системах управления преобразовательными устройствами	1
Тема 15. Системы управления выпрямителей и зависимых инверторов. Системы управления преобразователей частоты с непосредственной связью	29. Системы управления выпрямителей и зависимых инверторов.	29. Системы управления выпрямителей и зависимых инверторов.	1
	30. Системы управления преобразователей частоты с непосредственной связью	30. Системы управления преобразователей частоты с непосредственной связью	1
Тема 16. Системы управления автономных инверторов. Системы управления инверторами тока. Системы управления инверторами напряжения.	31. Системы управления автономных инверторов. Системы управления инверторами тока.	31. Системы управления автономных инверторов. Системы управления инверторами тока.	1
	32. Системы управления инверторами напряжения.	32. Системы управления инверторами напряжения.	1
<b>Итого</b>	—	—	<b>32</b>

## 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.
<b>Итого</b>		

## 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 раздела дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Раздел 3. Выпрямители	Расчет неуправляемого выпрямителя.	Расчет неуправляемого выпрямителя.	4
	Расчет неуправляемого выпрямителя с индуктивным фильтром.	Расчет неуправляемого выпрямителя с индуктивным фильтром.	4
	Расчет неуправляемого выпрямителя с емкостным фильтром.	Расчет неуправляемого выпрямителя с емкостным фильтром.	4
	Расчет управляемого выпрямителя в режиме стабилизации выходного напряжения.	Расчет управляемого выпрямителя в режиме стабилизации выходного напряжения.	4
Раздел 4. Инверторы	Расчет инвертора напряжения	Расчет инвертора напряжения	4
Раздел 5. Преобразователи частоты и напряжения	Расчет импульсного преобразователя.	Расчет импульсного преобразователя.	4
Раздел 6. Системы управления преобразовательными устройствами	Расчет параметрического стабилизатора напряжения	Расчет параметрического стабилизатора напряжения	4
	Расчет компенсационного стабилизатора напря-	Расчет компенсационного стабилизатора напря-	4

Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
	жения		
<b>Итого</b>	–	–	<b>32</b>

### 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
<b>Раздел 1. Введение в дисциплину</b> Тема 1. Основные понятия силовой и преобразовательной техники. Силовые полупроводниковые приборы.	1. Примеры использования силовых компонентов
<b>Раздел 2. Элементная база силовой и преобразовательной техники</b> Тема 2. Силовые диоды. Силовые транзисторы. Биполярные транзисторы. Силовые МОП-транзисторы. Тема 3. Тиристоры. Применение силовых полупроводниковых приборов. Тема 4. Трансформаторы. Реакторы (дрессели). Конденсаторы.	1. Электронные схемы в состав которых входит силовые и преобразовательные компоненты
<b>Раздел 3. Выпрямители</b> Тема 5. Общие сведения о выпрямителях. Основные схемы выпрямления. Тема 6. Однофазная двухполупериодная схема со средней точкой. Трехфазная схема со средней точкой. Тема 7. Трехфазная мостовая схема. Многостовые схемы.	1. Электронные схемы выпрямителей
<b>Раздел 4. Инверторы</b> Тема 8. Инверторы, ведомые сетью. Однофазный инвертор со средней точкой. Тема 9. Трехфазный мостовой инвертор. Баланс мощностей в инверторе, ведомом сетью. Основные характеристики и режимы работы инверторов, ведомых сетью. Тема 10. Автономные инверторы. Инверторы тока. Инверторы напряжения. Тема 11. Инверторы напряжения на тиристорах. Резонансные инверторы.	1. Электронные схемы инверторов
<b>Раздел 5. Преобразователи частоты и напряжения</b> Тема 12. Преобразователи частоты. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока. Преобразователи частоты с непосредственной связью Тема 13. Регулирование выходного напряжения автономных инверторов. Регулирующие устройства инверторов тока. Регулирование выходного напряжения посредством широтно-импульсной модуляции (ШИМ).	1. Примеры использования преобразователей частоты и напряжения

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
<b>Раздел 6. Системы управления преобразовательными устройствами</b> Тема 14. Общие сведения о системах управления преобразовательными устройствами Тема 15. Системы управления выпрямителей и зависимых инверторов. Системы управления преобразователей частоты с непосредственной связью Тема 16. Системы управления автономных инверторов. Системы управления инверторами тока. Системы управления инверторами напряжения.	1. Примеры использования систем управления

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
<b>Раздел 1. Введение в дисциплину</b> Тема 1. Основные понятия силовой и преобразовательной техники. Силовые полупроводниковые приборы.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
<b>Раздел 2. Элементная база силовой и преобразовательной техники</b> Тема 2. Силовые диоды. Силовые транзисторы. Биполярные транзисторы. Силовые МОП-транзисторы. Тема 3. Тиристоры. Применение силовых полупроводниковых приборов. Тема 4. Трансформаторы. Реакторы (дрессели). Конденсаторы.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
<b>Раздел 3. Выпрямители</b> Тема 5. Общие сведения о выпрямителях. Основные схемы выпрямления. Тема 6. Однофазная двухполупериодная схема со средней точкой. Трехфазная схема со средней точкой. Тема 7. Трехфазная мостовая схема. Многомостовые схемы.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
<b>Раздел 4. Инверторы</b>	Самостоятельное изучение вопросов темы.

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
<p>Тема 8. Инверторы, ведомые сетью. Однофазный инвертор со средней точкой.</p> <p>Тема 9. Трехфазный мостовой инвертор. Баланс мощностей в инверторе, ведомом сетью. Основные характеристики и режимы работы инверторов, ведомых сетью.</p> <p>Тема 10. Автономные инверторы. Инверторы тока. Инверторы напряжения.</p> <p>Тема 11. Инверторы напряжения на тиристорах. Резонансные инверторы.</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><b>Раздел 5. Преобразователи частоты и напряжения</b></p> <p>Тема 12. Преобразователи частоты. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока. Преобразователи частоты с непосредственной связью</p> <p>Тема 13. Регулирование выходного напряжения автономных инверторов. Регулирующие устройства инверторов тока. Регулирование выходного напряжения посредством широтно-импульсной модуляции (ШИМ).</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><b>Раздел 6. Системы управления преобразовательными устройствами</b></p> <p>Тема 14. Общие сведения о системах управления преобразовательными устройствами</p> <p>Тема 15. Системы управления выпрямителей и зависимых инверторов. Системы управления преобразователей частоты с непосредственной связью</p> <p>Тема 16. Системы управления автономных инверторов. Системы управления инверторами тока. Системы управления инверторами напряжения.</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>

### 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

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 зачету
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация	Зачет (в устной или письменной форме).

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
обучающихся	

## **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 — «Основы силовой и преобразовательной техники – автор Малаханова А.Г. для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, профиль «Мехатроника», 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**

1. Сьянов С.Ю. Расчет неуправляемого выпрямителя. Расчет неуправляемого выпрямителя с индуктивным фильтром. Расчет неуправляемого выпрямителя с емкостным фильтром. Расчет управляемого выпрямителя в режиме стабилизации выходного напряжения : методические указания к выполнению практических работ для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника. – Брянск: БГТУ.

2. Съянов С.Ю. Расчет инвертора напряжения. Расчет импульсного преобразователя : методические указания к выполнению практических работ для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника. – Брянск: БГТУ.

3. Съянов С.Ю. Расчет параметрического стабилизатора напряжения. Расчет компенсационного стабилизатора напряжения : методические указания к выполнению практических работ для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника. – Брянск: БГТУ.

## **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>

7. Основы силовой электроники [Электронный ресурс]/ А.И. Белоус [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: Техносфера, 2019.— 424 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/99108.html>.— ЭБС «IPRbooks»

8. 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>.

9. Семенов Б.Ю. Силовая электроника: от простого к сложному [Электронный ресурс]/ Семенов Б.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Москва: СОЛОН-Пресс, 2019.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90266.html>.— ЭБС «IPRbooks».

10. Семенов Б.Ю. Силовая электроника: профессиональные решения [Электронный ресурс]/ Семенов Б.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Москва: СОЛОН-Пресс, 2019.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90408.html>.— ЭБС «IPRbooks».

11. Основы силовой электроники [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.И. Попов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/99197.html>.— ЭБС «IPRbooks».

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

1. 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>.

2. Родыгин А.В. Силовая электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Родыгин А.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91420.html>.— ЭБС «IPRbooks».

#### ***в) справочная литература***

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

### **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.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 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; 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 рабо-



<b>Вид учебной работы</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
	тать 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/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

<b>Код индикатора достижения компетенции</b>	<b>Оценочные средства текущего контроля успеваемости</b>	<b>Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся</b>
ПК-1.1.	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 презентацию 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

Оценка	Оцениваемые параметры
	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 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 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

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	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) 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 «Основы силовой и преобразовательной техники», 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 «Основы силовой и преобразовательной техники».

### 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.