



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

Факультет энергетики и электроники

(наименование факультета/института)

Кафедра «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ

**Первый проректор по учебной
работе и цифровизации**

В.А. Шкаберин

«25» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

«Основы преобразовательной техники»

(наименование дисциплины)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Промышленная электроника

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – бакалавриат

(уровень образования)

бакалавр

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

очная

(форма обучения)

2025

(год набора)

Брянск 2025

Рабочая программа учебной дисциплины
«Основы преобразовательной техники»

(наименование дисциплины)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Промышленная электроника

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

Профессор, д.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Андрянов А.И.

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

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

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«7» марта 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Малаханов А.А.

(И.О. Фамилия)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Малаханов А.А.

(И.О. Фамилия)

© Андрянов А.И. 2025

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	7
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
5.1. Структура дисциплины.....	8
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	8
5.3. Лекции	9
5.4. Лабораторные работы	13
5.5. Практические занятия	14
5.6. Самостоятельная работа обучающихся	14
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	16
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	17
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	18
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины	19
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем	19
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	20

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	21
11.1. Методические материалы для педагогических работников	21
11.2. Методические материалы для обучающихся	23
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	24
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины	24
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости	24
12.3. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине	26
12.4. Характеристика результатов обучения	26
12.5. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	26
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	26

ПРЕДИСЛОВИЕ

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

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – изучение тиристорной преобразовательной техники.

Задачи дисциплины:

- освоение обучающимися теоретических основ построения тиристорной преобразовательной техники;
- освоение обучающимися принципа действия тиристорных преобразователей электроэнергии;
- освоение обучающимися методов расчета тиристорных преобразователей электроэнергии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы, и реализуется на 3 курсе(-ах) в 5 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: «Компьютерное моделирование электротехнических систем», «Основы теории цепей».

Параллельно изучаются дисциплины: «Схемотехника аналоговых электронных устройств», «Цифровая электроника».

Базируются на изучении дисциплины: «Компьютерное моделирование электротехнических систем», «Основы теории цепей».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

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

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

			— рассчи- тывать импуль- сно- модуля- ционные системы с ис- пользо- ванием средств автома- тизиро- ванного проек- тирова- ния	пользо- ванием средств автомати- зации про- ектирова- ния
--	--	--	--	---

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

[illegible]

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.												
	Всего	Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С
3.7. 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
Тема 1. Введение в дисциплину	8	4	–	–	4
Тема 2. Элементная база преобразователей электроэнергии	6	2	–	–	4
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	42	18	20	–	4
Тема 4. Преобразование частоты	12	8	–	–	4
Тема 5. Преобразование переменного напряжения	4	–	–	–	4
Тема 6. Автономные инверторы	19	–	12	–	7
Тема 7. Системы управления импульсных преобразователей	8	–	–	–	8
Итого:	99	32	32	–	35

5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по темам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по темам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции						
	ПК-2
Тема 1. Введение в дисциплину	+						
Тема 2. Элементная база преобразователей электроэнергии	+						
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	+						
Тема 4. Преобразование частоты	+						
Тема 5. Преобразование переменного напряжения	+						

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции						
	ПК-2
Тема 6. Автономные инверторы	+						
Тема 7. Системы управления импульсных преобразователей	+						

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 в дисциплину	Преобразовательная техника. Термины и определения	1. Преобразовательная техника. 2. Полупроводниковые преобразователи электрической энергии. 3. Классификация по связи с сетью. 4. Классификация по назначению. 5. Классификация по типу структуры	2
Тема 1. Введение в дисциплину	Основные характеристики устройств силовой электроники	1. Статические характеристики. 2. Динамические характеристики. 3. Коэффициент пульсаций. 4. Коэффициент гармоник. 5. Коэффициент формы. 6. Коэффициент искажений	2
Тема 2. Элементная база преобразователей электроэнергии	Силовые диоды.	1. Состав силовых схем вентильных преобразователей. 2. Назначение и классификация силовых диодов. 3. Статические характеристики и схема замещения силового диода при низкой частоте. 4. Динамические характеристики силовых диодов. 5. Параметры силовых диодов	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Классификация и структурные схемы выпрямителей	1. Классификация выпрямителей. 2. Структурные схемы выпрямителей.	2
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Однофазные однополупериодные выпрямители	1. Принцип действия однофазной однополупериодной схема выпрямления. 2. Расчет однофазного однополупериодного выпрямителя.	2
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Однофазные двухполупериодные выпрямители	1. Принцип действия однофазного нулевого двухполупериодного выпрямителя при активной, активно-индуктивной, активно-индуктивно-емкостной нагрузках. 2. Расчет однофазного нулевого двухполупериодного выпрямителя при активной, активно-индуктивной, активно-индуктивно-емкостной нагрузках. 3. Принцип действия однофазного мостового двухполупериодного выпрямителя при активной, активно-индуктивной, активно-индуктивно-емкостной нагрузках. 4. Расчет однофазного мостового двухполупериодного выпрямителя при активной, активно-индуктивной, активно-индуктивно-емкостной нагрузках.	2
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Трехфазные выпрямители	1. Трехфазная нулевая схема. 2. Трехфазный зигзаг. 3. Параллельная работа нулевых схем выпрямления. 4. Шестифазная нулевая схема. 5. Схема две обратные звезды с уравнительным реактором. 6. Принцип действия	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		трехфазной мостовой схемы. 7. Расчет трехфазной мостовой схемы. 8. Сравнение многофазных схем выпрямления.	
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Управляемые выпрямители однофазного тока	1. Работа двухполупериодного выпрямителя при активной нагрузке. 2. Работа двухполупериодного выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку.	2
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Коммутация тока, внешние характеристики выпрямителей средней и большой мощности	1. Электромагнитные процессы при коммутации. 2. Расчет внешней характеристики выпрямителя с учетом коммутации.	2
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Мостовой управляемый выпрямитель трехфазного тока	1. Принцип действия мостовой трехфазной схемы. 2. Учет коммутационных процессов в трехфазном выпрямителе.	2
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Инверторы, ведомые сетью	1. Переход от режима выпрямления к режиму инвертирования. 2. Работа однофазного ведомого инвертора с выводом нулевой точки трансформатора. 3. Работа трехфазного мостового инвертора ведомого сетью.	2
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Тиристорные преобразователи для электропривода постоянного тока	1. Методы управления скоростью двигателей постоянного тока. 2. Реверсивный тиристорный преобразователь с контактным переключением в цепи обмотки якоря. 3. Встречно-параллельная схема реверсивного тиристорного преобразователя.	2
Тема 4. Преобразование частоты	Трехфазно-однофазные преобразователи частоты	1. Структурные схемы непосредственных преобразователей частоты. 2. Принцип действия трехфазно-однофазной схемы непосредственного преоб-	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		разователя частоты.	
Тема 4. Преобразование частоты	Трехфазные преобразователи переменного напряжения	1. Импульсная модуляция на высокой частоте. 2. Импульсная модуляция на низкой частоте. 3. Импульсная модуляция на низкой частоте применима для инерционных объектов. 4. Многозонная импульсная модуляция. 5. Фазовое регулирование.	2
Тема 4. Преобразование частоты	Автономные инверторы	1. Особенности работы однофазных автономных инверторов тока. 2. Параллельный инвертор тока. 3. Инвертор тока с отсекающими диодами. 4. Схемотехника однофазных автономных инверторов напряжения. 5. Широтно-импульсное регулирование напряжения инверторов. 6. Принцип действия трехфазного мостового АИН при соединении нагрузки звездой. 7. Принцип действия трехфазного мостового АИН при соединении нагрузки треугольником 8. Принцип действия трехфазного мостового АИН при соединении нагрузки звездой и угле нагрузки $0^\circ < \varphi_n < 60^\circ$. 9. Принцип действия трехфазного мостового АИН при соединении нагрузки звездой и угле нагрузки $60^\circ < \varphi_n < 120^\circ$. 10. Принцип действия трехфазного мостового АИН с 120° управлением при соединении нагрузки звездой и активной нагрузке.	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		11. Принцип действия трехфазного мостового АИН с 120° управлением при соединении нагрузки звездой и угле нагрузки $0^\circ < \varphi_n < 60^\circ$. 12. Принцип действия трехфазного мостового АИН с 120° управлением при соединении нагрузки звездой и угле нагрузки $\varphi_n > 60^\circ$. 12. Трехфазные инверторы с управлением с 150° управлением	
Тема 4. Преобразование частоты	Тиристорные резонансные инверторы	1. Классификация резонансных инверторов. 2. Параллельный инвертор с закрытым входом. 3. Резонансные инверторы с открытым входом. 4. Резонансные инверторы с вентилями обратного тока. 5. Многочейковые инверторы. 6. Резонансный инвертор класса E.	2
Итого:	—	—	32

5.4. Лабораторные работы

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

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

Наименование темы дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоемкость, час.
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Изучение однофазных неуправляемых выпрямителей	2
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Изучение однофазных управляемых выпрямителей	2
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Изучение схемотехники систем импульсно-фазового управления на основе вертикального принципа (часть 1)	2
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Изучение схемотехники систем импульсно-фазового управления на основе вертикального принципа (часть 2)	2

Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Изучение трехфазных неуправляемых выпрямителей	2
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Изучение трехфазных управляемых выпрямителей	2
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Исследование коммутационных явлений в выпрямителях	2
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Изучение ведомых сетью инверторов	2
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Изучение режимов работы реверсивного управляемого вентильного электропривода (часть 1)	2
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Изучение режимов работы реверсивного управляемого вентильного электропривода (часть 2)	2
Тема 6. Автономные инверторы	Изучение однофазных автономных инверторов тока (часть 1)	2
Тема 6. Автономные инверторы	Изучение однофазных автономных инверторов тока (часть 1)	2
Тема 6. Автономные инверторы	Изучение однофазных автономных инверторов напряжения (часть 1)	2
Тема 6. Автономные инверторы	Изучение однофазных автономных инверторов напряжения (часть 2)	2
Тема 6. Автономные инверторы	Изучение трехфазных автономных инверторов напряжения (часть 1)	2
Тема 6. Автономные инверторы	Изучение трехфазных автономных инверторов напряжения (часть 2)	2
Итого:	–	32

5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы.

5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 4. Преобразование частоты	1. Структурные схемы непосредственных преобразователей частоты. 2. Принцип действия трехфазно-однофазной схемы непосредственного преобразователя частоты.
Тема 5. Преобразование переменного напряжения	1. Импульсная модуляция на высокой частоте. 2. Импульсная модуляция на низкой частоте.

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	3. Импульсная модуляция на низкой частоте применима для инерционных объектов. 4. Многозонная импульсная модуляция. 5. Фазовое регулирование.
Тема 7. Системы управления импульсных преобразователей	1. Классификация систем импульсно-фазового управления (СИФУ). 2. Требования к СИФУ. 3. Схемотехника СИФУ.

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 8 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 8 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Введение в дисциплину	Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 2. Элементная база преобразователей электроэнергии	Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 3. Преобразователи для нагрузки постоянного тока	Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 4. Преобразование частоты	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 5. Преобразование переменного напряжения	Самостоятельное изучение вопросов темы. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 6. Автономные инверторы	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 7. Системы управления им-	Самостоятельное изучение вопросов темы.

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
пульсных преобразователей	Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

Учебным планом в рамках дисциплины не предусмотрена расчетно-графическая работа (РГР).

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 9.

Таблица 9 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность осуществления
Лабораторные работы	Устный экспресс-опрос	На каждом занятии
Самостоятельная работа обучающихся	- устная (устный опрос);	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 10).

Таблица 10 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
Лекции	Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия.
Лабораторные работы	Групповые дискуссии. Решение практических задач.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы.

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
	Подготовка к дискуссии. Выполнение лабораторной работы. Подготовка к лекциям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	Экзамен (в устной или письменной форме).

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

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

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- методические указания по выполнению каждой лабораторной работы;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

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

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

а) основная литература

1. Родыгин, А. В. Устройства силовой электроники: учебное пособие / А. В. Родыгин. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020. – 76 с. – ISBN 978-5-7782-4129-9. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/99231.html>. – Загл. с экрана.
2. Основы силовой электроники / А. И. Белоус, В. А. Солодуха, С. А. Ефименко, В. А. Пилипенко. – Москва: Техносфера, 2019. – 424 с. – ISBN 978-5-94836-565-7. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/99108.html>. – Загл. с экрана.
3. Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники. Трехфазные выпрямители с улучшенной ЭМС: учебно-методическое пособие / Г. С. Зиновьев, И. А. Александров, С. В. Заводина [и др.]. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 70 с. – ISBN 978-5-7782-4052-0. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/99361.html>. – Загл. с экрана.

б) дополнительная литература

1. Мелешин, В. И. Транзисторная преобразовательная техника / В. И. Мелешин. – М: Рекламно-издательский центр «Техносфера», 2005. – 632с. (7 экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО БГТУ).
2. Зиновьев, Г. С. Основы силовой электроники: учеб. пособие / Г. С. Зиновьев. – Новосибирск: Из-во НГТУ, 2004. – 671 с. (5 экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО БГТУ).
3. Кобзев А.В. Энергетическая электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие / Кобзев А.В., Коновалов Б.И., Семенов В.Д.– Электрон. тексто-

вые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. – 164 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14001>. – Загл. с экрана.

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

1. Сайт НБ БГТУ <https://libri.tu-bryansk.ru/>
2. Электронный каталог <http://mark.libri.tu-bryansk.ru/marcweb2/Default.asp>
4. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com>
5. ЭБС IPR-books <http://www.iprbookshop.ru>
6. ЭБС ИД «Гребенников» <https://grebennikon.ru>
7. Научная Электронная Библиотека <http://www.elibrary.ru>

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

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

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

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, лаборатория со специализированным оборудованием для проведения лабораторных работ;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-

телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

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

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

ющего 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 лабораторных занятий по дисциплине направлена на сле-

дующие цели и задачи:

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

Порядок подготовки лабораторного занятия:

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

Формы проведения лабораторных занятий:

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

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

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

Самостоятельная работа обучающихся предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотиро-

ванного 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, лабораторным, индивидуальным и др. (таблица 11).

Таблица 11 – 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 лабораторными 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 лабораторном 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 лабораторного занятия.
Лабораторные работы	Подготовка к эксперименту (ознакомление с целью и задачами, ходом лабораторной работы, работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, подготовка таблиц для фиксирования хода и результатов опытно-экспериментальной работы и др.). Проведение измерений (вводный и текущий инструктаж, проведение опытов и экспериментов). Обработка полученных результатов; формулировка выводов и написание отчета. Защита отчета по лабораторной работе.
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

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

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

Критерии и шкала оценки Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 13.

Таблица 13 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

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

12.3. 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.

12.4. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 14.

Таблица 14 – 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

12.5. 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 преобразовательной техники», 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 «Основы 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 осно-

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

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

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

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

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