



---

**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

\_\_\_\_\_ В.А. Шкаберин  
«20» апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебной дисциплины

«Проектирование приводов автоматизированных систем»  
*(наименование дисциплины)*

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

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

высшее образование – магистратура  
*(уровень образования)*

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

очная  
*(форма обучения)*

2023  
*(год набора)*

Брянск 2023

**Рабочая программа учебной дисциплины  
«Проектирование приводов автоматизированных систем»**

*(наименование дисциплины)*

**15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Автоматизация и управление технологическими процессами и  
производствами**

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

**Разработал(и):**

\_\_\_\_\_  
доцент, к.т.н., доцент

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_  
С.Ю. Съянов

*(И.О. Фамилия)*

\_\_\_\_\_  
*(должность, ученая степень, ученое звание)*

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_  
*(И.О. Фамилия)*

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Автоматизированные технологические системы»

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

«01» марта 2023 г., протокол № 2

**Заведующий кафедрой**

\_\_\_\_\_  
к.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_  
В.А. Хандожко

*(И.О. Фамилия)*

**Согласовано:**

**Заведующий выпускающей кафедрой**

\_\_\_\_\_  
«Автоматизированные технологические системы»

*(наименование выпускающей кафедры)*

\_\_\_\_\_  
к.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_  
Хандожко В.А.

*(И.О. Фамилия)*

© Съянов С.Ю., 2023

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	22
11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	22
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	25
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	26
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....	26
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	26
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	28
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....	31
12.5. Характеристика результатов обучения .....	31
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	31
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	32

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Проектирование приводов автоматизированных систем» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – ознакомление студентов с назначением, устройством, работой и управлением электроприводами, а также их использованием в автоматизированных системах.

Задачи дисциплины:

- Изучение назначения, устройства, работы и систем управления двигателями постоянного тока.
- Изучение назначения, устройства, работы и систем управления двигателями переменного тока.

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

Дисциплина входит в вариативную часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы и реализуется на 1 курсе(-ах) в 2 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: «Интегрированные системы проектирования и управления».

Параллельно изучаются дисциплины: «Адаптивные и оптимальные системы».

Базируются на изучении дисциплины: «Интегрированные системы проектирования и управления».

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-1. Способен выполнять техническое руководство процессами разработки и ре-	ПК-1.1. Разрабатывает концепции технического задания на проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами.	теории автоматизированного элект-	применять к замкнутым системам	практическими навыками расчета статиче-

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц(ы) (216 академических часа(-ов)). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

[illegible]

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.												
	Всего	Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С
подготовки													
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся, час.</b>	<b>114</b>	-	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:</b>													
3.1. Экзамен, семестр	9	2											
3.2. Зачет, семестр		-											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр	45	2											
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		-											
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр		-											
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
<b>Общая трудоемкость (6 з.е.)</b>		216											

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>Раздел 1. Общие вопросы регулирования координат электропривода</b>	<b>50</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>42</b>
Тема 1. Основные задачи регулирования координат электропривода. Способы регулирования координат и их основные показатели.	25	2	0	2	21
Тема 2. Оценка качества автоматического регулирования координат частотным методом.	25	2	0	2	21
<b>Раздел 2. Регулирование момента в системе управляемый преобразователь (УП)-двигатель (Д)</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>21</b>

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 3. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по моменту. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по моменту и положительной обратной связью по скорости.	29	2	0	6	21
<b>Раздел 3. Регулирование скорости электропривода в системе УП - Д</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>21</b>
Тема 4. Автоматическое регулирование скорости в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по скорости. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по скорости и положительной обратной связью по моменту.	29	2	0	6	21
<b>Раздел 4. Регулирование момента и скорости в других системах электроприводов</b>	<b>52</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>42</b>
Тема 5. Регулирование момента электропривода постоянного тока в системе источник тока - двигатель.	23	2	0	0	21
Тема 6. Автоматическое регулирование координат асинхронного электропривода с импульсным регулятором в цепи выпрямленного тока ротора.	29	2	0	6	21
<b>Раздел 5. Регулирование положения</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>21</b>
Тема 7. Точное позиционирование. Влияние отклонения параметров на точность позиционирования. Пути уменьшения ошибки позиционирования. Понятие о следящем электроприводе. Ошибки следящего электропривода и пути их уменьшения.	29	2	0	6	21

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>Раздел 6. Многодвигательные электроприводы</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>21</b>
Тема 8. Особенности многодвигательных приводов. Многодвигательный асинхронный электропривод с общим импульсным регулятором в роторной цепи.	27	2	0	4	21
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>168</b>

## 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции
	ПК1
Общие вопросы регулирования координат электропривода	+
Регулирование момента в системе управляемый преобразователь (УП)-двигатель (Д)	+
Регулирование скорости электропривода в системе УП - Д	+
Регулирование момента и скорости в других системах электроприводов	+
Регулирование положения	+
Многодвигательные электроприводы	+

## 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 задачи регулирования координат электропривода. Способы регулирования координат и их основные показатели.	Основные задачи регулирования координат электропривода. Способы регулирования координат и их основные показатели.	Основные задачи регулирования координат электропривода. Способы регулирования координат и их основные показатели.	2
Тема 2. Оценка качества автоматического регулирования координат частотным методом.	Оценка качества автоматического регулирования координат частотным методом.	Оценка качества автоматического регулирования координат частотным методом.	2
Тема 3. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по моменту. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по моменту и положительной обратной связью по скорости.	Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по моменту. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по моменту и положительной обратной связью по скорости.	Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по моменту. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по моменту и положительной обратной связью по скорости.	2
Тема 4. Автоматическое регулирование скорости в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по скорости. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по скорости и положительной обратной связью по моменту.	Автоматическое регулирование скорости в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по скорости. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по скорости и положительной обратной связью по моменту.	Автоматическое регулирование скорости в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по скорости. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по скорости и положительной обратной связью по моменту.	2
Тема 5. Регулирование момента электропривода постоянного тока в системе источник тока - двигатель.	Регулирование момента электропривода постоянного тока в системе источник тока - двигатель.	Регулирование момента электропривода постоянного тока в системе источник тока - двигатель.	2
Тема 6. Автоматическое регулирование координат асинхронного электропривода с импульсным регулятором в цепи выпрямленного тока ротора.	Автоматическое регулирование координат асинхронного электропривода с импульсным регулятором в цепи выпрямленного тока ротора.	Автоматическое регулирование координат асинхронного электропривода с импульсным регулятором в цепи выпрямленного тока ротора.	2
Тема 7. Точное позиционирование. Влияние отклонения параметров на точность позиционирования.	Точное позиционирование. Влияние отклонения параметров на точность позиционирования. Пути	Точное позиционирование. Влияние отклонения параметров на точность позиционирования. Пути	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
вания. Пути уменьшения ошибки позиционирования. Понятие о следящем электроприводе. Ошибки следящего электропривода и пути их уменьшения.	уменьшения ошибки позиционирования. Понятие о следящем электроприводе. Ошибки следящего электропривода и пути их уменьшения.	уменьшения ошибки позиционирования. Понятие о следящем электроприводе. Ошибки следящего электропривода и пути их уменьшения.	
Тема 8. Особенности многодвигательных приводов. Многодвигательный асинхронный электропривод с общим импульсным регулятором в роторной цепи.	Особенности многодвигательных приводов. Многодвигательный асинхронный электропривод с общим импульсным регулятором в роторной цепи.	Особенности многодвигательных приводов. Многодвигательный асинхронный электропривод с общим импульсным регулятором в роторной цепи.	2
<b>Итого</b>	—	—	<b>16</b>

#### 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы.

#### 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 1. Основные задачи регулирования координат электропривода. Способы регулирования координат и их основные показатели.	Определить параметры контура регулирования тока в системе ТП – Д при настройке на технический оптимум и оценить точность регулирования момента.	Определить параметры контура регулирования тока в системе ТП – Д при настройке на технический оптимум и оценить точность регулирования момента.	2
Тема 2. Оценка качества автоматического регулирования координат частотным методом.	Определить параметры контура регулирования момента в системе ТП – Д при настройке на технический оптимум и оценить точность регулирования момента.	Определить параметры контура регулирования момента в системе ТП – Д при настройке на технический оптимум и оценить точность регулирования момента.	2
Тема 3. Автоматическое регулирование момента в системе	Расчет параметров регулятора скорости.	Расчет параметров регулятора скорости.	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
УП-Д с отрицательной обратной связью по моменту. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по моменту и положительной обратной связью по скорости.			
Тема 3. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по моменту. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по моменту и положительной обратной связью по скорости.	Расчет и построение механической характеристики при регуляторе скорости	Расчет и построение механической характеристики при регуляторе скорости	2
Тема 3. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по моменту. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по моменту и положительной обратной связью по скорости.	Определение ошибки в регулировании момента в процессе пуска двигателя при использовании регулятора скорости	Определение ошибки в регулировании момента в процессе пуска двигателя при использовании регулятора скорости	2
Тема 4. Автоматическое регулирование скорости в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по скорости. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по	Определение параметров каналов регулирования электромагнитного момента и потокосцепления ротора, построенных по подчиненному двухконтурному принципу в соответствии с «классической» системой векторного управления	Определение параметров каналов регулирования электромагнитного момента и потокосцепления ротора, построенных по подчиненному двухконтурному принципу в соответствии с «классической» системой векторного управления	6

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
скорости и положительной обратной связью по моменту.			
Тема 6. Автоматическое регулирование координат асинхронного электропривода с импульсным регулятором в цепи выпрямленного тока ротора.	Расчет графиков переходных процессов $M(t)$ и $\omega(t)$ асинхронного электропривода с импульсным регулятором в цепи выпрямленного тока ротора для пуска под нагрузкой при работе на естественной характеристике.	Расчет графиков переходных процессов $M(t)$ и $\omega(t)$ асинхронного электропривода с импульсным регулятором в цепи выпрямленного тока ротора для пуска под нагрузкой при работе на естественной характеристике.	2
Тема 6. Автоматическое регулирование координат асинхронного электропривода с импульсным регулятором в цепи выпрямленного тока ротора.	Расчет графиков переходных процессов $M(t)$ и $\omega(t)$ асинхронного электропривода с импульсным регулятором в цепи выпрямленного тока ротора для наброса нагрузки при работе на естественной характеристике.	Расчет графиков переходных процессов $M(t)$ и $\omega(t)$ асинхронного электропривода с импульсным регулятором в цепи выпрямленного тока ротора для наброса нагрузки при работе на естественной характеристике.	2
Тема 6. Автоматическое регулирование координат асинхронного электропривода с импульсным регулятором в цепи выпрямленного тока ротора.	Расчет графиков переходных процессов $M(t)$ и $\omega(t)$ асинхронного электропривода с импульсным регулятором в цепи выпрямленного тока ротора для сброса нагрузки при работе на естественной характеристике.	Расчет графиков переходных процессов $M(t)$ и $\omega(t)$ асинхронного электропривода с импульсным регулятором в цепи выпрямленного тока ротора для сброса нагрузки при работе на естественной характеристике.	2
Тема 7. Точное позиционирование. Влияние отклонения параметров на точность позиционирования. Пути уменьшения ошибки позиционирования. Понятие о следящем электроприводе. Ошибки следящего электропривода и пути их уменьшения.	Расчет параметров регулятора положения.	Расчет параметров регулятора положения.	2
Тема 7. Точное позиционирование. Влияние отклонения пара-	Определение допустимого значения начальной скорости и пути торможения при опти-	Определение допустимого значения начальной скорости и пути торможения при опти-	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
метров на точность позиционирования. Пути уменьшения ошибки позиционирования. Понятие о следящем электроприводе. Ошибки следящего электропривода и пути их уменьшения.	мальной настройке регулятора положения.	мальной настройке регулятора положения.	
Тема 7. Точное позиционирование. Влияние отклонения параметров на точность позиционирования. Пути уменьшения ошибки позиционирования. Понятие о следящем электроприводе. Ошибки следящего электропривода и пути их уменьшения.	Расчет переходного процесса торможения при регуляторе положения.	Расчет переходного процесса торможения при регуляторе положения.	2
Тема 8. Особенности многодвигательных приводов. Многодвигательный асинхронный электропривод с общим импульсным регулятором в роторной цепи.	Расчет статических характеристик двухдвигательного асинхронного электропривода с общим импульсным регулятором в роторной цепи.	Расчет статических характеристик двухдвигательного асинхронного электропривода с общим импульсным регулятором в роторной цепи.	2
Тема 8. Особенности многодвигательных приводов. Многодвигательный асинхронный электропривод с общим импульсным регулятором в роторной цепи.	Расчет переходных процессов двухдвигательного асинхронного электропривода с общим импульсным регулятором в роторной цепи.	Расчет переходных процессов двухдвигательного асинхронного электропривода с общим импульсным регулятором в роторной цепи.	2
<b>Итого</b>	—	—	<b>32</b>

## 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 1. Основные задачи регулирования координат электропривода. Способы регулирования координат и их основные показатели.	Метод последовательной коррекции с подчиненным регулированием координат.
Тема 3. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по моменту. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по моменту и положительной обратной связью по скорости.	Последовательная коррекция контура регулирования момента в системе УП-Д.
Тема 4. Автоматическое регулирование скорости в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по скорости. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по скорости и положительной обратной связью по моменту.	Свойства электропривода по системе УП-Д при настройке контура скорости на технический оптимум.
Тема 6. Автоматическое регулирование координат асинхронного электропривода с импульсным регулятором в цепи выпрямленного тока ротора.	Динамические свойства замкнутых систем асинхронного электропривода с импульсным регулятором в цепи выпрямленного тока ротора.
Тема 7. Точное позиционирование. Влияние отклонения параметров на точность позиционирования. Пути уменьшения ошибки позиционирования. Понятие о следящем электроприводе. Ошибки следящего электропривода и пути их уменьшения.	Переходные процессы при точной остановке и отработке дозированных перемещений позиционным электроприводом с пропорциональным регулятором положения.
Тема 8. Особенности многодвигательных приводов. Многодвигательный асинхронный электропривод с общим импульсным регулятором в роторной цепи.	Расчет статических характеристик двухдвигательного асинхронного электропривода с импульсным регулятором в цепи выпрямленного тока ротора.

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. Основные задачи регулирования координат электропривода. Способы регулирования координат и их основные показатели.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания Выполнение курсовой работы/курсового проекта
Тема 2. Оценка качества автоматического регулирования координат частотным методом.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания Выполнение курсовой работы/курсового проекта
Тема 3. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по моменту. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по моменту и положительной обратной связью по скорости.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания Выполнение курсовой работы/курсового проекта
Тема 4. Автоматическое регулирование скорости в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по скорости. Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д с отрицательной обратной связью по скорости и положительной обратной связью по моменту.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания Выполнение курсовой работы/курсового проекта
Тема 5. Регулирование момента электропривода постоянного тока в системе источник тока - двигатель.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания Выполнение курсовой работы/курсового проекта
Тема 6. Автоматическое регулирование координат асинхронного электропривода с импульсным регулятором в цепи выпрямленного тока ротора.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания Выполнение курсовой работы/курсового проекта
Тема 7. Точное позиционирование. Влияние отклонения параметров на точность позиционирования. Пути уменьшения ошибки позиционирования. Понятие о следящем электроприводе. Ошибки следящего электропривода и пути их уменьшения.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания Выполнение курсовой работы/курсового проекта
Тема 8. Особенности многодвигательных приводов. Многодвигательный асинхронный электропривод с общим импульсным регулятором в роторной цепи.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания Выполнение курсовой работы/курсового проекта

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено курсовое проектирование.

Выполнение курсового проектирования осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Проектирование приводов автоматизированных систем» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Форма текущего контроля успеваемости</b>	<b>Периодичность осуществления</b>
Практические занятия	Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.	На каждом занятии
Самостоятельная работа обучающихся	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.);</li> <li>- письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев, курсового проекта / курсовой работы и т.д.);</li> <li>- тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)</li> </ul>	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.
Практические занятия	Решение практических задач. Тестирование.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение практического задания. Выполнение курсовой работы (курсового проекта) Подготовка докладов, рефератов Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену.
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	экзамен (в устной или письменной форме).

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

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

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- методические указания для выполнения курсового проекта;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Проектирование приводов автоматизированных систем – автор Съянов С.Ю. РПД для обучающихся по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств,

профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», форма обучения – очная.

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

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

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

1. Съянов, С.Ю. Проектирование приводов автоматизированных систем. [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению курсового проекта для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 15.04.04 - «Автоматизация технологических процессов и производств» / С.Ю. Съянов. – Брянск: БГТУ, 2021. – 20 с.

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

#### ***а) основная литература***

1. Васильков, Д.В. Электромеханические приводы металлообрабатывающих станков. Расчет и конструирование [Электронный ресурс] : учебник / Д.В. Васильков, В.Л. Вейц, А.Г. Схиртладзе. — Электрон. текстовые данные. - СПб.: Политехника, 2016. - 760 с. - 978-5-7325-1095-9. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59488.html>

2. Прохоров, С.Г. Электрические машины: учеб. для Вузов / С.Г. Прохоров, Р.А. Хуснутдинов. - Ростов н/д: Феникс, 2012. - 409 с.

3. Лобзин, С.А. Электрические машины: учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования / С.А. Лобзин. - М.: Академия, 2012. – 336 с.

4. Копылов, И.П. Электрические машины: учеб. для бакалавров / И.П. Копылов; под ред. И. П. Копылова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2012. - 675 с.

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

1. Копылов, И.П. Электрические машины: учебник / И.П. Копылов. - изд. 6-е, стер. - М. : Высш. шк., 2009. - 607 с.

2. Вольдек, А.И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы: учеб. для вузов / А.И. Вальдек, В.В. Попов [и др.]. - М.: Питер, 2007. - 319 с.

3. Терехов, В.М. Системы управления электроприводом: учеб. для Вузов / В.М. Терехов, О.И. Осипов; под ред. В.М. Терехова. – М.: Academia, 2005. – 299 с.

4. Белов, М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учеб. для Вузов / М.П. Белов, В.А. Новиков [и др.]. – М.: Academia, 2004. – 574 с.

5. Фираго, Б.И. Теория электропривода / Б.И. Фираго, Л.Б. Павлячик. – Минск: Техноперспектива, 2004. – 527 с.

6. Копылов, И.П. Электрические машины: учеб. для Вузов / И.П. Копылов. – 3-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2002. – 606 с.

7. Мещеряков В.Н. Электрический привод. Часть 1. Электромеханические системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Мещеряков. - Электрон. текстовые данные. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. - 123 с. - 978-5-88247-667-9. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55669.html>

#### **в) справочная литература**

Не предусмотрена.

### **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). Электронно-библиотечная система ИД «Гребенников» (<https://grebennikon.ru>).
- 5). Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
- 6). Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
- 7). Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).
- 8). 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). Справочная правовая система «КонсультантПлюс»

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

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий и организации защиты курсовых проектов, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информацион-

но-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.

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

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

дения научных исследований.

Порядок подготовки лабораторного занятия:

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

Формы проведения лабораторных занятий:

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

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

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

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

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

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

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

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

## 11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 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 практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.
Практические занятия	Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений
Выполнение курсового проекта	При выполнении курсового проекта/курсовой работы, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор варианта темы курсовой работы/курсового проекта, подбор и си-

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
	стематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела/решения практических задач, проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам. Выполненная работа передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей работы с учетом требований и замечаний преподавателя.
Подготовка к экзамену	При подготовке к 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 12.

Таблица 12 – 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. Разрабатывает концепции технического задания на проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами.	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-13). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-13). 3. Курсовой проект.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине

### 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

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

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

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных

знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

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

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

Критерии и шкала оценки доклада (реферата), его презентации по дисциплине представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Критерии и шкала оценки доклада (реферата), его презентации по дисциплине

Оценка	Оцениваемые параметры
«отлично»	Теоретический вопрос раскрыт полностью без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. На защите ответ обучающегося полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«хорошо»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточно высоком уровне без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. Имеются незначительные недочеты в определении единиц измерения, точности вычислений и т.п. На защите ответ обучающегося в целом полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«удовлетворительно»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточном уровне, без существенных смысловых и логических ошибок. Задание решено верно, но имеются значительные недочеты в его решении, связанные с неполнотой ответа, с правильным исчислением одних данных и неверным – других и пр. На защите ответ неполный. Обучающийся способен четко изложить решение задания, но допускает неточности в формулировке собственных выводов и анализе основных показателей. В неполном объеме представлен графический материал.
«неудовлетворительно»	Теоретический вопрос не раскрыт или раскрыт не полностью при наличии разного рода неточностей и ошибок. Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответами, с неправиль-

Оценка	Оцениваемые параметры
	ным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме.

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

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

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

Таблица 14 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

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

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	учебной литературы по дисциплине.

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

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

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

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальность работы обоснована недостаточно аргументированно;</li> <li>– обучающийся показывает достаточную общетеоретическую подготовку, допуская погрешности в использовании терминологического аппарата;</li> <li>– обзор теоретических и практических наработок по проблеме имеет описательный, а не аналитический характер;</li> <li>– источниковая база исследования недостаточно широкая;</li> <li>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем;</li> <li>– обучающийся проявляет способности обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал;</li> <li>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы и/или практические результаты.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>б) Владение навыками научного исследования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не обоснована научная новизна и практическая значимость данного исследования;</li> <li>– присутствуют отдельные недочеты в программе исследования (недостаточно аргументированно определена научная проблема, неверно сформулированы объект, предмет, цели, задачи, методы исследования подобраны не вполне корректно);</li> <li>– выводы исследования недостаточно аргументированны, не соответствуют поставленным целям и задачам.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>в) Оформление курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>г) Защита курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</li> <li>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</li> <li>– обучающийся владеет понятийным аппаратом;</li> <li>– обучающийся во время защиты не смог ответить на ряд вопросов по предмету исследования.</li> </ul>
«удовлетворительно»	<p style="text-align: center;"><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– частично соответствует теме исследования;</li> <li>– не обоснована актуальность работы;</li> <li>– обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету;</li> <li>– в работе отсутствует обзор теоретических и практических наработок по проблеме;</li> <li>– источниковая база исследования недостаточно широка, обучающийся использует лишь данные научной литературы;</li> <li>– обучающийся не сумел продемонстрировать умение работать с различными видами источников;</li> <li>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы или практические результаты.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>б) Оформление курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>в) Защита курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в устном выступлении на защите обучающийся не может адек-</li> </ul>

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	ватно представить результаты исследования; – обучающийся отстает от научного стиля изложения; – обучающийся затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы по теме работы.
«неудовлетворительно»	– имеются принципиальные замечания по пяти и более параметрам курсовой работы (проекта); – обучающийся допустил грубые теоретические ошибки, не владеет навыками исследования.

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

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

#### 12.5. Характеристика результатов обучения

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

Таблица 16 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

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

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

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Проектирование приводов автоматизированных систем», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обес-

печения 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 «Проектирование приводов автоматизированных систем»».

### 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, гражданской ответственности, 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.