



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

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

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации  
\_\_\_\_\_ **В.А. Шкаберин**  
«26» апреля 2024 г.

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

**«Электрооборудование, электроавтоматика и датчики систем контроля и  
управления»**  
*(наименование дисциплины)*

**27.03.04 Управление в технических системах**  
*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Управление и диспетчеризация нефтегазового оборудования**  
*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

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

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

**очная**  
*(форма обучения)*

**2024**  
*(год набора)*

**Брянск 2024**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Электрооборудование, электроавтоматика и датчики систем контроля и  
управления»

(наименование дисциплины)

27.03.04 Управление в технических системах

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Управление и диспетчеризация нефтегазового оборудования

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

доцент к.т.н. доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

В.П. Матлахов

(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)

« 21 » марта 2024 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

В.А. Хандожко

(И.О. Фамилия)

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Автоматизированные технологические системы»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Хандожко В.А.

(И.О. Фамилия)

© Матлахов В.П. 2024

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС .....	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	6
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5.1. Структура дисциплины.....	7
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	8
5.3. Лекции .....	8
5.4. Лабораторные работы .....	9
5.5. Практические занятия .....	9
5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....	10
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	11
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	12
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	12
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	13
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	14
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины .....	20
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем .....	21
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	21

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	23
11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	23
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	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 .....	29
12.5. Характеристика результатов обучения .....	29
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	29
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	30

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Электрооборудование, электроавтоматика и датчики систем контроля и управления» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, профиль «Управление и диспетчеризация нефтегазового оборудования».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – изучение принципов действия современных датчиков систем контроля и управления в условиях автоматизированного производства, а также в формирование у студентов знаний о проектировании электроавтоматики и умении читать схемы электроавтоматики.

**Задачи** дисциплины:

- изучение классификации, устройства, принципа действия, современных датчиков систем контроля и управления;
- получения представлений об основных принципах и схемах построения систем контроля и управления с использованием различных датчиков;
- освоение методов и средств диагностики состояния различных объектов;
- освоение методики составления и отладки программ для приборов и стендов с различными датчиками;
- получение навыков определения номенклатуры технологических параметров, которые необходимо измерять, чтобы обеспечить качественный контроль и управление объектом;
- получение навыков проектирования и чтения схем электроавтоматики.

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

Дисциплина входит в обязательную часть учебного плана, и реализуется на 4 курсе(-ах) в 8 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: «Основы микропроцессорной техники», «Основы электротехники и электроники».

Знания и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины «Электрооборудование, электроавтоматика и датчики систем контроля и управления», необходимы для успешного дипломного проектирования.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ОПК-8, 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
ОПК-8. Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	ОПК-8.1. Имеет представление о порядке наладки и регламентного обслуживания измерительных и управляющих средств и комплексов. ОПК-8.2. Осуществляет наладку и эксплуатацию измерительных и управляющих систем и комплексов. ОПК-8.3. Имеет навыки регламентного обслуживания и наладки контрольно-измерительных приборов и комплексов.	принципы подбора датчиков для создания современных систем контроля и управления; номенклатуру параметров, подлежащих контролю и измерению;	выполнять диагностику состояния производственных объектов с использованием различных датчиков; производить контроль и измерение различных параметров;	навыками определения номенклатуры технологических параметров, которые необходимо измерять, чтобы обеспечить качественный контроль и управление объектом; навыками использования современных систем контроля и управления

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

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

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

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.												
	Всего	Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С
1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками.	24	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	-

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
в том числе:													
1.1. Лекции, час.	8	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-
1.2. Лабораторные работы, час.	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
1.3. Практические занятия, час.	16	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
2. Самостоятельная работа обучающихся, час.	93	-	-	-	-	-	-	-	93	-	-	-	-
3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:	27												
3.1. Экзамен, семестр		-											
3.2. Зачет, семестр		8											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр		-											
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		-											
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр		-											
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
<b>Общая трудоемкость (4 з.е.)</b>	<b>144</b>	144											

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>Раздел 1.</b> Датчики систем контроля и управления	61	5	-	6	50
<b>Раздел 2.</b> Электрооборудование и электроавтоматика	83	3	-	10	70
<b>Итого</b>	144	8	-	16	120

## 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						
	ОПК 8.1	ОПК 8.2	ОПК 8.3	...	...	...	...
<b>Раздел 1.</b> Датчики систем контроля и управления	+	+	+				
<b>Раздел 2.</b> Электрооборудование и электроавтоматика	+	+	+				

## 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.
<b>Раздел 1.</b> Датчики систем контроля и управления	Введение. Классификация датчиков. Измерительные схемы.	Введение. Цель и задачи курса. Термины и определения. Классификация датчиков. Измерительные схемы. Маркировка взрывозащиты. Климатические исполнения и категории размещения электрооборудования. Степени защиты персонала и оборудования.	2
<b>Раздел 1.</b> Датчики систем контроля и управления	Назначение и принципы действия датчика давления.	Назначение и принципы действия датчика давления. Классификация датчиков давления. Принципы реализации датчиков давления. Типы датчиков давления. Схемы подключения датчиков давления. Отказы датчиков давления.	1
<b>Раздел 1.</b> Датчики систем контроля и управления	Назначение и критерии выбора датчиков температу-	Назначение и критерии выбора датчиков температуры. Классы датчиков	1



Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
	ры..	температуры для промышленного применения. Монтаж термоэлектрических преобразователей.	
<b>Раздел 1.</b> Датчики систем контроля и управления	Назначение и принципы действия уровнемеров и сигнализаторов уровня.	Назначение и принципы действия уровнемеров и сигнализаторов уровня. Типы датчиков и реле уровня. Назначение и принципы действия расходомеров.	1
<b>Раздел 2.</b> Электрооборудование и электроавтоматика	Основные определения и классификация электрических аппаратов.	Основные определения и классификация электрических аппаратов.	1
<b>Раздел 2.</b> Электрооборудование и электроавтоматика	Общие сведения о чертежах и схемах электроавтоматики.	Общие сведения о чертежах и схемах электроавтоматики. Условные графические обозначения средств электроавтоматики. Функциональные схемы автоматизации.	1
<b>Раздел 2.</b> Электрооборудование и электроавтоматика	Принципиальные электрические схемы.	Принципиальные электрические схемы. Схемы соединений и подключения.	1
<b>Итого</b>	—	—	...

#### 5.4. Лабораторные работы

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

#### 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1.</b> Датчики си-	Измерение линейных	Измерение линейных	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
систем контроля и управления	перемещений с помощью индуктивных преобразователей.	перемещений с помощью индуктивных преобразователей.	
<b>Раздел 1.</b> Датчики систем контроля и управления	Изучение поверки и схем подключения датчиков термосопротивления.	Изучение поверки и схем подключения датчиков термосопротивления.	2
<b>Раздел 1.</b> Датчики систем контроля и управления	Измерение высокочастотных сигналов и компьютерный сбор данных с помощью осциллографа	Измерение высокочастотных сигналов и компьютерный сбор данных с помощью осциллографа	2
<b>Раздел 2.</b> Электрооборудование и электроавтоматика	Проектирование схем электроавтоматики технологического оборудования	Проектирование схем электроавтоматики технологического оборудования	4
<b>Раздел 2.</b> Электрооборудование и электроавтоматика	Разработка схемы подключения электропривода к электроавтоматике станка с ЧПУ	Разработка схемы подключения электропривода к электроавтоматике станка с ЧПУ	2
<b>Раздел 2.</b> Электрооборудование и электроавтоматика	Параметризация электропривода SA-KM	Параметризация электропривода SA-KM	4
<b>Итого</b>	—	...	<b>16</b>

## 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 1. Датчики систем контроля и управления	1. Принципиальное устройство и работа электрических датчиков-преобразователей 2. Приборы и датчики контроля и управления технологическими процессами 3. Требования по установке и подключению датчиков.
Тема 2. Электрооборудование и электроавтоматика	1. Электроаппараты. 2. Вторичные приборы, регистраторы, нормализаторы сигналов, блоки гальванической развязки НПС. 3. Функциональные схемы автоматизации НПС. 4. Правила устройства электроустановок

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 9 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Датчики систем контроля и управления	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 2. Электрооборудование и электроавтоматика	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

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

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность осуществления
Практические занятия	Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.	На каждом занятии
Самостоятельная работа обучающихся	- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев и т.д.); - тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)	В течение семестра

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме зачета, проводимого в устной / письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Применяемые образовательные технологии</b>
Лекции	Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия.
Практические занятия	Решение практических задач. Тестирование.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к дискуссии. Выполнение практического задания / лабораторной работы. Подготовка докладов, рефератов Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к зачету
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	Зачет (в устной или письменной форме).

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

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

- сведения об авторе курса;

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

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Электрооборудование, электроавтоматика и датчики систем контроля и управления – автор Матлахов В.П. разработчика РПД для обучающихся по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, профиль «Управление и диспетчеризация нефтегазового оборудования», 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 и практических работ:

1. Матлахов, В.П. Датчики систем контроля и управления. Измерение линейных перемещений с помощью индуктивных преобразователей [Текст]+ [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной формы обучения, обучающихся по направлениям 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», 27.03.04 – «Управление в технических системах»./В.П. Матлахов– Брянск: БГТУ, 2022. – 13 с.

2. Матлахов, В.П. Датчики систем контроля и управления. Изучение поверки и схем подключения датчиков термосопротивления [Текст]+ [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной формы обучения, обучающихся по направлениям 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», 27.03.04 – «Управление в технических системах». /В.П. Матлахов – Брянск: БГТУ, 2022. – 20 с.

3. Матлахов, В.П. Датчики систем контроля и управления. Измерение высокочастотных сигналов и компьютерный сбор данных с помощью осцилло-

графа [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной формы обучения, обучающихся по направлениям 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», 27.03.04 – «Управление в технических системах». /В.П. Матлахов, В.А. Хандожко – Брянск: БГТУ, 2022. – 13 с.

4. Матлахов, В.П. Электрооборудование и электроавтоматика. Разработка схемы подключения электропривода к электроавтоматике станка с ЧПУ [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной формы обучения по направлению 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств. / В.П. Матлахов, В.А. Хандожко – Брянск: Издательство БГТУ, 2022. – 8 с.

5. Матлахов, В.П. Электрооборудование и электроавтоматика. Параметризация электропривода SA-КМ [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной формы обучения по направлению 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»./ В.П. Матлахов, В.А. Хандожко – Брянск: Издательство БГТУ, 2022. – 12 с.

6. Матлахов, В.П. Электрооборудование и электроавтоматика. Проектирование схем электроавтоматики технологического оборудования [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной формы обучения по направлению 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»./ В.П. Матлахов, В.А. Хандожко – Брянск: Издательство БГТУ, 2022. – 12 с.

Методические указания разработаны в соответствии с тематикой дисциплины и планом лабораторных и практических работ. Комплект методических указаний является приложением к учебно-методическому комплексу.

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

### ***а) основная литература:***

1. Датчики и преобразователи информации систем измерения, контроля и управления : лабораторный практикум / И. С. Бобылкин, А. С. Костюков, О. Н. Чирков, Е. М. Ивашкина. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 78 с. — ISBN 978-5-7731-1081-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131035.html> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Сафиуллин, Р. Н. Управление техническими системами / Р. Н. Сафиуллин, Р. Р. Сафиуллин ; Под ред.: Сафиуллин Р. Н.. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 344 с. — ISBN 978-5-507-45559-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/311867> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Выжигин, А. Ю. Гибкие производственные системы : учебное пособие / А. Ю. Выжигин. — 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-907523-21-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/307310> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Кучерявый, А. А. Авионика : учебное пособие для спо / А. А. Кучерявый. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 452 с. — ISBN 978-5-8114-9034-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183731> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Музипов, Х. Н. Программно-технические комплексы автоматизированных систем управления : учебное пособие для вузов / Х. Н. Музипов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-507-44103-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/215717> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Сафиуллин, Р. Н. Системы автоматизации контроля движения на автомобильном транспорте : монография / Р. Н. Сафиуллин, В. В. Резниченко, А. Ф. Калужный ; под редакцией Р. Н. Сафиуллина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 516 с. — ISBN 978-5-8114-3655-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207038> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Чмиль, В. П. Гидропневмоавтоматика транспортно-технологических машин : учебное пособие / В. П. Чмиль. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-2042-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212633> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Федотов, А. В. Теория и расчет индуктивных датчиков перемещений для систем автоматического контроля : монография / А. В. Федотов. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 193 с. — ISBN 978-5-4486-0572-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83345.html> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. — DOI: <https://doi.org/10.23682/83345>

9. Фурсаев, М. А. Схемотехника электронных устройств и их применение в системах автоматизации управления и контроля : учебное пособие / М. А. Фурсаев, А. В. Цыганков. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-7433-3394-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108703.html> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. — DOI: <https://doi.org/10.23682/108703>

10. Чупаев, А. В. Системы автоматизации и управления : учебное пособие / А. В. Чупаев, А. Ю. Шарифуллина. — Казань : Издательство КНИТУ, 2020. — 88 с. — ISBN 978-5-7882-2898-3. — Текст : электронный // Цифровой образова-

тельный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121051.html> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

11. Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами. В 4 частях. Ч.4 : учебное пособие / В. А. Немтинов, С. В. Карпушкин, В. Г. Мокрозуб [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8265-2207-3 (ч. 4), 978-5-8265-1608-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115716.html> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

12. Топильский В.Б. Схемотехника измерительных устройств.- М.:Бином. Лаб. знаний, 2006.-231 с.

13. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования: справ. пособие/Клюев А.С., Лебедев А.Т., Клюев С.А., Товарнов А.Г.; под ред. А. С. Клюева.-3-е изд., стер. ; перепеч. со 2-го изд. 1989 г.-м.:Альянс, 2009.-367 с.

14. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием:[науч. изд.].-М.:Горячая линия - Телеком,2009.-606 с.

15. Шарапов В.М. Датчики / В.М. Шарапов, Е.С. Полищук, Н.Д. Кошевой, Г.Г. Ишанин, И.Г. Минаев, А.С. Совлуков /Под общ. ред. В.М. Шарапова, Е.С. Полищука / Москва: Техносфера, 2012.— 624 с.

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

1. Проектирование систем автоматизации технологических процессов:справ. пособие/Клюев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х., Клюев А.А.;под ред. А. С. Клюева.-3-е изд., стер., перепеч. с изд. 1990 г.-М.:Альянс,2008.-464 с.

2. Автоматические системы и регуляторы с расширенными функциональными возможностями для непрерывных технологических процессов:[в 2 т.].т. 2: техническая реализация регуляторов и автоматических систем/Клюев А.С., Говоров А.А., Фомичев А.А., Соколовский Р.В.-М.:Испо-сервис,2004.-128 с.

3. Иванова Г.М. и др. Теплотехнические измерения и приборы: учеб. для вузов/Иванова Г.М., Кузнецов Н.Д., Чистяков В.С.-3-е изд., стер.- М.: Изд. дом МЭИ, 2017.-456 с.

4. Джексон Р.Г. Новейшие датчики/пер. с англ. под ред. В. В. Лучина.- М.:Техносфера,2017.-380 с.

5. Клаассен К.Б. Основы измерений. датчики и электронные приборы:[учеб. пособие]/пер. с англ. Е. В. Воронова,А. Л. Ларина.3-е изд.-Долгопрудный:Интеллект,2008.-352 с.

6. Парк Дж., Маккей С. Сбор данных в системах контроля и управления:практ. пособие/пер. с англ. В. В. Савельева, В. Ф. Кузнецовой. - М.: Группа ИДТ, 2006.-503 с.



7. Девочкин, Э.В. Электрические аппараты: учеб. пособие/ Э.В. Девочкин, Лохнин В.В. Смолин Е.Н. - 6-е изд., стер. - М.: Академия, 2017. - 237 с.

8. Попов Е.В. Устройство и эксплуатация электрических аппаратов. Часть 1. Коммутационные электрические аппараты [Электронный ресурс] : конспект лекций / Е.В. Попов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 49 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46877.html>.

9. Гуревич В.И. Электрические реле. Устройство, принцип действия и применения [Электронный ресурс]: настольная книга электротехника / В.И. Гуревич. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2011. — 688 с. — 978-5-91359-086-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20929.html>.

10. Аполлонский, С.М. Электрические аппараты управления и автоматики [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96241>. — Загл. с экрана.

11. Якименко, А. А. Внедрение биометрической идентификации в системы контроля и управления доступом : учебное пособие / А. А. Якименко, В. В. Вихман. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 48 с. — ISBN 978-5-7782-3020-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91336.html> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

12. Вихман, В. В. Биометрические системы контроля и управления доступом в задачах защиты информации : учебно-методическое пособие / В. В. Вихман, А. А. Якименко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 54 с. — ISBN 978-5-7782-2955-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91327.html> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

13. Стариков, А. В. Цифровые модуляторы для систем управления электроприводов : учебное пособие по дисциплине «Системы управления электроприводов» / А. В. Стариков, С. Л. Лисин, Д. Ю. Рокало. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 75 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91148.html> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

14. Федотов, А. В. Теория и расчет индуктивных датчиков перемещения для систем автоматического контроля : монография / А. В. Федотов. — Омск : Омский государственный технический университет, 2011. — 194 с. — ISBN 978-5-8149-1040-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

- <https://www.iprbookshop.ru/37829.html> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
15. Перухин, М. Ю. Технические средства контроля в системах управления технологическими процессами : учебное пособие / М. Ю. Перухин, В. П. Ившин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009. — 147 с. — ISBN 978-5-7882-0750-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63487.html> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
  16. Кондрашкова, Г. А. Метрологический анализ систем измерения и управления : учебное пособие / Г. А. Кондрашкова, И. В. Бондаренкова, А. В. Черникова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 134 с. — ISBN 978-5-91646-127-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102526.html> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102526>
  17. Рыжова, А. А. Устройство, работа и метрологическое обслуживание датчиков систем автоматизации : учебно-методическое пособие / А. А. Рыжова, В. В. Кузьмин, Р. К. Нургалиев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 220 с. — ISBN 978-5-7882-2428-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95056.html> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
  18. Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами в 4-х частях. Ч.3 : учебное пособие / В. А. Немтинов, С. В. Карпушкин, В. Г. Мокрозуб [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 152 с. — ISBN 978-5-8265-1971-4 (ч.3), 978-5-8265-1608-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94342.html> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
  19. Технические средства автоматизации и управления. Часть 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления : учебное пособие / В. В. Тугов, А. И. Сергеев, Д. А. Проскурин, А. Л. Коннов. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 110 с. — ISBN 978-5-7410-1594-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69956.html> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
  20. Медведев, Д. М. Структуры и алгоритмы обработки данных в системах автоматизации и управления : учебное пособие / Д. М. Медведев. —

- Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-4486-0192-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71591.html> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/71591>
21. Надежность систем и средств управления : учебное пособие / В. Н. Прокопец, В. В. Ольшанский, С. В. Мартемьянов, О. В. Куликова. — Ростов-на-Дону : Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», 2016. — 113 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/57349.html> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
22. Смирнов, Г. В. Приборы и датчики экологического контроля : учебное пособие / Г. В. Смирнов, В. С. Солдаткин, В. И. Туев. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. — 116 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72165.html> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
23. Неразрушающий контроль. В 2 частях. Ч.2. Неразрушающий контроль в управлении качеством с применением мехатронных систем : учебное пособие / К. П. Латышенко, А. А. Чуриков, С. В. Пономарев [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1679-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85965.html> (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

***в) справочная литература:***

1. Неразрушающий контроль и диагностика: справочник / Ключев В.В., Соснин Ф.Р., Ковалев А.В., Филинов В.Н.; под ред. в. в. ключева.-3е изд., перераб. и доп.- М.:Машиностроение,2005.-656 с.
2. Фрайден Дж. Современные датчики. справочник/пер. с англ. Ю. А. Заболотной, под ред Е. Л. Свинцова.-М.:Техносфера,2006.-588 с.
3. Алиев, И.И. Электротехника и электрооборудование: справочник: [учеб. пособие] / И.И. Алиев. - М. : Высш. шк., 2010. - 1198 с.
4. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование [Электронный ресурс]: справочник. Учебное пособие для вузов / И.И. Алиев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 1199 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9654.html>.
5. Москаленко, В.В. Электрический привод: учеб. для студ. высш.учеб. заведений. /В.В. Москаленко. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 368 с.

6. ГОСТ 21.404-85. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.

7. Камнев, В.Н. Чтение схем и чертежей электроустановок/ В.Н. Камнев. – М: Высш.шк., 1990. – 144 с.

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

Сайт НБ БГТУ <https://libri.tu-bryansk.ru/>

2. Электронный каталог <http://mark.libri.tu-bryansk.ru/marcweb2/Default.asp>

3. Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС Лань <https://e.lanbook.com>
- ЭБС IPR-books <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБС ИД «Гребенников» <https://grebennikon.ru>
- Научная Электронная Библиотека <http://www.elibrary.ru>

4. Датчики [Электронный ресурс] : справочное пособие / В.М. Шарапов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Техносфера, 2012. — 624 с. — 978-5-94836-316-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16974.html>

5. Латышенко К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.П. Латышенко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 307 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20390.html>

6. Ахмаметьев М.А. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Ахмаметьев. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2013. — 165 с. — 978-5-7795-0647-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68741.html>

7. Грибков, В.А. Виброизмерительная аппаратура: структура, работа датчиков, калибровка каналов : учеб. пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Грибков, Д.Н. Шиян. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 109 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/58505>. — Загл. с экрана.

8. Датчики: Справочное пособие [Электронный ресурс] : справ. пособие / В.М. Шарапов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Техносфера, 2012. — 624 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73560>. — Загл. с экрана.

9. Документация. Режим доступа: <http://old.bsystem.ru/Default.aspx?tabid=114> (дата обращения 02.11.2021).

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

1. - Операционная система MS Windows.
2. - Пакет прикладных программ MS Office Professional (2010 или новее).
3. - Google Chrome.

### **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, 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 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 аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль.

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

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

## 11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью 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 литерату-

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
	ры, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.

## **12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины**

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

<b>Код индикатора достижения компетенции</b>	<b>Оценочные средства текущего контроля успеваемости</b>	<b>Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся</b>
<b>ОПК-8.1</b>	1. Устные экспресс-опросы . 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам).	Вопросы к зачету.
<b>ОПК-8.2</b>	1. Устные экспресс-опросы . 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам).	Вопросы к зачету.
<b>ОПК-8.3</b>	1. Устные экспресс-опросы . 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам).	Вопросы к зачету.

### **12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости**

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

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

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

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

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

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

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

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

Оценка	Оцениваемые параметры
«неудовлетворительно»	Теоретический вопрос не раскрыт или раскрыт не полностью при наличии разного рода неточностей и ошибок. Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответами, с неправильным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме.

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

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

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

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

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

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.

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

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (зачета) 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 18.

Таблица 18 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
Зачтено / «Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
Зачтено / «Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
Зачтено / «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
Не зачтено / «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 «Электрооборудование, электроавтоматика и датчики систем контроля и управления», 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 «Электрооборудование, электроавтоматика и датчики систем контроля и управления».

### **13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

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

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

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

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