



**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**

«20» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

«Научные основы автоматизированного производства»

(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
«Научные основы автоматизированного производства»**

(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 кафедры, к.т.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.В. Агеенко

(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)

© Агеенко А.В., 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	7
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
5.1. Структура дисциплины.....	8
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	9
5.3. Лекции	10
5.4. Лабораторные работы	13
5.5. Практические занятия	13
5.6. Самостоятельная работа обучающихся	15
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	20
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	27
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	30
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	30

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Научные основы автоматизированного производства» (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 – приобретение студентами навыков разработки и совершенствования автоматизированных систем на основе научного подхода.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов навыков формулирования целей и задач разработки автоматизированной системы;
- формирование у студентов способностей вносить предложения по совершенствованию автоматизированной системы;
- формирование у студентов навыков разработки документов для автоматизированных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

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

Параллельно изучаются дисциплины: «Обеспечение качества машин», «Экономическое обоснование технических решений», «Теория конечных автоматов», «Интегрированные системы проектирования и управления».

Базируются на изучении дисциплины: «Теория систем и системный анализ».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6, 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-1. Способен формули-	ОПК-1.1 Знает методы и критерии	– методы оценивания ре-	– выбирать критерии	– навыками выбора и определения

<p>ровать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований</p>	<p>оценки результатов исследований ОПК-1.2 Умеет формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований ОПК-1.3 Имеет навыки выявления приоритетов решения задач, выбора и определения критериев оценки результатов исследований</p>	<p>результатов измерений; – критерии оценки результатов измерений.</p>	<p>оценки состояния автоматизированной системы; – рассчитывать параметры схем измерения; – формулировать цели и задачи автоматизации установки (агрегата, технологического процесса и т.д.); – выявлять приоритеты решения задач при автоматизации установки (агрегата, технологического процесса, производства).</p>	<p>критериев оценки состояния автоматизированной системы; – навыками выявления приоритетов при решении задач автоматизации установки (агрегата, технологического процесса, производства).</p>
<p>ОПК-4. Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на</p>	<p>ОПК-4.1 Знает действующую нормативную документацию в области качества ОПК-4.2 Умеет работать с персональным компьютером и его периферийными устройствами, разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества,</p>	<p>– действующие нормативные документы в области разработки автоматизированных систем.</p>	<p>– разрабатывать проекты автоматизированных систем соответствия с действующими нормативными документами в области разработки новых автоматизированных систем.</p>	<p>– навыками разработки проектов автоматизированных систем в соответствии с действующими нормативными документами.</p>

производстве	обеспечивать их внедрение на производстве ОПК-4.3 Имеет навыки обеспечения и применения на производстве действующих стандартов качества, определения показателей качества гибких производственных систем			
ОПК-6. Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы	ОПК-6.1 Знает методы проведения исследований в области автоматизированного производства. ОПК-6.2 Умеет определять научно-обоснованные требования к автоматизированному производству. ОПК-6.3 Имеет навыки использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов.	– принципы построения автоматизированных систем; – способы обеспечения требований к параметрам автоматизированной системы.	– рассчитывать параметры схем электропитания средств автоматизации; – рассчитывать показатели надежности автоматизированной системы; – определять параметры функции безопасности систем; – определять эффективность автоматизированной системы.	– навыками использования современных информационных технологий, глобальных информационных ресурсов при проведении исследований в области автоматизированного производства.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц(ы) (180 академических часа(-ов)). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

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

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.												
	Всего	Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С
1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:	48	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1. Лекции, час.	32	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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.	96	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:													
3.1. Экзамен, семестр		1											
3.2. Зачет, семестр		-											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр		-											
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		-											
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр		-											
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
Общая трудоемкость (5 з.е.)		180											

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Последовательность разработки и оформления документации АС.	19	8	–	4	7
Тема 1. Введение. Основные определения.	3,5	2	–	–	1,5
Тема 2. Классификация автоматизированных систем.	3,5	2	–	–	1,5
Тема 3. Проектирование автоматизированных систем.	3,5	2	–	–	1,5

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 4. Функциональные схемы автоматизации.	8,5	2	–	4	2,5
Раздел 2. Архитектура АС.	33	6	–	2	25
Тема 5. Архитектура автоматизированной системы.	22	2	–	2	18
Тема 6. Применение интернет-технологии при автоматизации производства.	3,5	2	–	–	1,5
Тема 7. Применение датчиков в автоматизированных системах.	7,5	2	–	–	5,5
Раздел 3. Особенности построения АС сборки и контроля.	26,5	6	–	4	16,5
Тема 8. Автоматизация контроля изделий.	6	2	–	2	2
Тема 9. Автоматизация сборки изделий.	6	2	–	2	2
Тема 10. Применение РТК в автоматизированной сборке	14,5	2	–	–	12,5
Раздел 4. Надежность и безопасность АС.	52,5	6	–	4	42,5
Тема 11. Обеспечение требований надежности в автоматизированном производстве.	17	2	–	2	13
Тема 12. Обеспечение требований безопасности в автоматизированном производстве.	21	2	–	2	17
Тема 13. Применение резервирования для обеспечения надежности в автоматизированном производстве.	14,5	2	–	–	12,5
Раздел 5. Экономическая эффективность и оптимизация АС.	13	6	–	2	5
Тема 14. Экономическая эффективность автоматизированной системы.	6	2	–	2	2
Тема 15. Направления увеличения прибыли в автоматизированном производстве.	3,5	2	–	–	1,5
Тема 16. Оптимизация процесса обработки.	3,5	2	–	–	1,5
Итого	144	32	–	16	96

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-1	ОПК-4	ОПК-6
Тема 1. Введение. Основные определения.	+	–	–
Тема 2. Классификация автоматизированных систем.	–	–	–
Тема 3. Проектирование автоматизированных систем.	–	+	–
Тема 4. Функциональные схемы автоматизации.	–	+	–
Тема 5. Архитектура автоматизированной системы.	–	–	+
Тема 6. Применение интернет-технологии при автоматизации производства.	–	–	–
Тема 7. Применение датчиков в автоматизированных системах.	+	–	–
Тема 8. Автоматизация контроля изделий.	+	–	–
Тема 9. Автоматизация сборки изделий.	–	–	–
Тема 10. Применение РТК в автоматизированной сборке	–	–	–
Тема 11. Обеспечение требований надежности в автоматизированном производстве.	–	–	+
Тема 12. Обеспечение требований безопасности в автоматизированном производстве.	–	+	+
Тема 13. Применение резервирования для обеспечения надежности в автоматизированном производстве.	–	–	–
Тема 14. Экономическая эффективность автоматизированной системы.	–	–	+
Тема 15. Направления увеличения прибыли в автоматизированном производстве.	–	–	+
Тема 16. Оптимизация процесса обработки.	–	–	+

5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 1. Введение. Основные определения.	Введение. Основные определения.	1. Этапы развития автоматизации производства. 2. Научные направления автоматизации производ-	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		ства. 3. Уровни автоматизации производственных процессов.	
Тема 2. Классификация автоматизированных систем.	Классификация автоматизированных систем.	1. Классификация АС (дискретные, аналоговые, импульсные, периодические). 2. Классификация систем управления СУ	2
Тема 3. Проектирование автоматизированных систем.	Проектирование автоматизированных систем.	1. Стадии и этапы создания автоматизированных систем (АС). 2. Основной комплект документации для АС.	2
Тема 4. Функциональные схемы автоматизации.	Функциональные схемы автоматизации.	1. Обозначения на функциональных схемах автоматизации. 2. Построение функциональных схем автоматизации. 3. Примеры функциональных схем автоматизации установок, технологических процессов.	2
Тема 5. Архитектура автоматизированной системы.	Архитектура автоматизированной системы.	1. Требование к архитектуре АС. 2. Сосредоточенные АС. 3. Распределенные АС. 4. Архитектура АС с общей шиной.	2
Тема 6. Применение интернет-технологии при автоматизации производства.	Применение интернет-технологии при автоматизации производства.	1. Многоуровневая архитектура АС. 2. Интернет-технологии в архитектуре АС	2
Тема 7. Применение датчиков в автоматизированных системах.	Применение датчиков в автоматизированных системах.	1. Классификация датчиков в автоматизированных системах. 2. Технические характеристики и основные параметры датчиков.	2
Тема 8. Автоматизация контроля изделий.	Автоматизация контроля изделий.	1. Методы контроля. 2. Активный автоматизированный контроль изделий (системы с жесткими калибрами, адаптивное управление). 3. Послеоперационный автоматизированный контроль изделий (КИМ, ИГ)	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 9. Автоматизация сборки изделий.	Автоматизация сборки изделий.	1. Определение метода получения точности замыкающего звена в сборке. 2. Последовательность автоматизированной сборки. 3. Оборудование для автоматизированной сборки.	2
Тема 10. Применение РТК в автоматизированной сборке	Применение РТК в автоматизированной сборке.	1. Автоматизированная селективная сборка. 2. Применение РТК в автоматизированной сборке.	2
Тема 11. Обеспечение требований надежности в автоматизированном производстве.	Обеспечение требований надежности в автоматизированном производстве.	1. Основные понятия теории надежности. 2. Структура систем с точки зрения теории надежности (последовательные, параллельные, сложные).	2
Тема 12. Обеспечение требований безопасности в автоматизированном производстве.	Обеспечение требований безопасности в автоматизированном производстве.	1. Стандарты функциональной безопасности. 2. Показатели функциональной безопасности систем. 3. Интегральные уровни безопасности систем. 4. Порядок определения параметров и уровня функциональной безопасности для SIF.	2
Тема 13. Применение резервирования для обеспечения надежности в автоматизированном производстве.	Применение резервирования для обеспечения надежности в автоматизированном производстве.	1. Структурное резервирование. 2. Информационное резервирование. 3. Временное резервирование. 4. Функциональное резервирование. 5. Схемы резервирования в автоматизации и их применение.	2
Тема 14. Экономическая эффективность автоматизированной системы.	Экономическая эффективность автоматизированной системы.	1. Определение экономической эффективности АС. 2. Показатели (себестоимость, индекс РИП, интегральный экономический эффект, период окупаемости, рентабельность инвестиций, ЧДД, индекс доходности, внутренняя норма доходности).	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 15. Направления увеличения прибыли в автоматизированном производстве.	Направления увеличения прибыли в автоматизированном производстве.	1. Применимость средств автоматизации в машиностроении. 2. Основные направления увеличения прибыли в АП.	2
Тема 16. Оптимизация процесса обработки.	Оптимизация процесса обработки.	1. Оптимизация процесса обработки с помощью линейного программирования (графический метод). 2. Оптимизация процесса обработки с помощью многоцелевых функций.	2
Итого	—	—	32

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.
Тема 4. Функциональные схемы автоматизации.	Разработка функциональной схемы автоматизации	1. По описанию принципа работы установки (технологического процесса) определить перечень необходимых средств автоматизации. 2. Начертить функциональную схему автоматизации с отображением на ней приборов и связей между ними.	4
Тема 5. Архитектура автоматизированной системы.	Выбор аппаратуры защиты схем электропитания автоматизированных систем	1. На основании исходных данных выбрать схему электропитания средств автоматизации. 2. Расчет параметров электропитания средств автоматизации. 3. Выбор аппаратуры защиты схем электропита-	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
		ния автоматизированных систем.	
Тема 8. Автоматизация контроля изделий.	Разработка структурной схемы АСНИ.	1. На основании исходных данных выбрать схему измерения сил резания. 2. Рассчитать параметры схемы измерения сил резания. 3. Разработать структурную схему АСНИ.	2
Тема 9. Автоматизация сборки изделий.	Расчет параметров привода для автоматизированного сборочного приспособления.	1. На основании исходных данных выбрать привода для автоматизированного сборочного приспособления. 2. Рассчитать параметры привода для автоматизированного сборочного приспособления.	2
Тема 11. Обеспечение требований надежности в автоматизированном производстве.	Расчет надежности автоматизированных систем.	1. Рассчитать показатели надежности для последовательной, параллельной и сложной схем соединения элементов системы. 2. Предложить способы обеспечения требуемых показателей надежности системы.	2
Тема 12. Обеспечение требований безопасности в автоматизированном производстве.	Расчет характеристик функции безопасности.	1. Расчет среднего времени наработки на отказ, среднего времени наработки на отказ для ложных срабатываний, фактора снижения уровня, средней вероятности отказа на запрос выполнения функции безопасности. 2. Определение возможного уровня SIL для функции безопасности SIF системы.	2
Тема 14. Экономическая эффективность автоматизированной системы.	Расчет экономической эффективности автоматизированной системы.	1. Расчет себестоимости изделия. 2. Расчет затрат, определение индекса РИП. 3. Расчет интегрального экономического эффекта. 4. Определение периода	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
		окупаемости проекта.	
Итого			16

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 5. Архитектура автоматизированной системы.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Архитектура автоматизированной системы с дублированной шиной. 2. Архитектура автоматизированной системы с сетью типа отказоустойчивое кольцо. 3. Архитектура автоматизированной системы с сетью типа дублированное отказоустойчивое кольцо. 4. Обеспечение точности контроля параметров автоматизированного производства.
Тема 10. Применение РТК в автоматизированной сборке.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация РТК. 2. Схемы компоновки РТК. 3. Траектории схвата манипулятора ПР.
Тема 11. Обеспечение требований надежности в автоматизированном производстве.	Количественные характеристики надежности автоматизированных систем.
Тема 12. Обеспечение требований безопасности в автоматизированном производстве.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение российских стандартов по функциональной безопасности электрических, электронных, программируемых электронных систем, связанных с безопасностью. 2. Построение систем противоаварийной защиты. 3. Особенности и основные характеристики технических и программных средств систем противоаварийной защиты.
Тема 13. Применение резервирования для обеспечения надежности в автоматизированном производстве.	Применение схем резервирования в автоматизированном производстве.

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. Введение. Основные определения.	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 2. Классификация автоматизированных систем.	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 3. Проектирование автоматизированных систем.	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 4. Функциональные схемы автоматизации.	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 5. Архитектура автоматизированной системы.	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Самостоятельное изучение вопросов темы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 6. Применение интернет-технологии при автоматизации производства.	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 7. Применение датчиков в автоматизированных системах.	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 8. Автоматизация контроля изделий.	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 9. Автоматизация сборки изделий.	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 10. Применение РТК в автоматизированной сборке	Проработка и повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение вопросов темы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 11. Обеспечение требований надежности в автоматизированном производстве.	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Самостоятельное изучение вопросов темы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 12. Обеспечение требований безопасности в автоматизированном производстве.	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Самостоятельное изучение вопросов темы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 13. Применение резервирования для обеспечения надежности в	Проработка и повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение вопросов темы.

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
автоматизированном производстве.	Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 14. Экономическая эффективность автоматизированной системы.	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 15. Направления увеличения прибыли в автоматизированном производстве.	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 16. Оптимизация процесса обработки.	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

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 (выполнение курсового проекта); - тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)	В течение семестра

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

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
Лекции	Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия.
Практические занятия	Решение практических задач. Тестирование.
Самостоятельная работа обучающихся	Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к экзамену.
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	Экзамен (в устной форме).

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

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

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

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Научные основы автоматизированного производства – автор Агеенко А.В., 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. Агеенко, А.В. Разработка функциональной схемы автоматизации. [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для магистров очной формы обучения по направлению подготовки 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств». – Брянск: БГТУ, 2021. – 24 с.

2. Агеенко, А.В. Выбор аппаратуры защиты схем электропитания автоматизированных систем [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для магистров очной формы обучения по направлению подготовки 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств». – Брянск: БГТУ, 2021. – 8 с.

3. Агеенко, А.В. Разработка структурной схемы АСНИ. [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для магистров очной формы обучения по направлению подготовки 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств». – Брянск: БГТУ, 2021. – 8 с.

4. Агеенко, А.В. Расчет параметров привода для автоматизированного сборочного приспособления. [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для магистров очной формы обучения по направлению подготовки 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств». – Брянск: БГТУ, 2021. – 8 с.

5. Агеенко, А.В. Расчет надежности автоматизированных систем. [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для магистров очной формы обучения по направлению подготовки 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств». – Брянск: БГТУ, 2021. – 10 с.

6. Агеенко, А.В. Расчет характеристик функции безопасности. [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для магистров очной формы обучения по направлению подготовки 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств». – Брянск: БГТУ, 2021. – 8 с.

7. Агеенко, А.В. Расчет экономической эффективности автоматизированной системы. [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для магистров очной формы обучения по направлению подготовки 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств». – Брянск: БГТУ, 2021. – 8 с.

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

а) основная литература

1. Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учеб. пособие. – 2-е изд., стер. – М.: Машиностроение, 2007. – 380 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/726#book_name
2. Ключев, А.С. Метрологическое обеспечение АСУ ТП. - М.: Энергоатомиздат, 1995. - 160с. (5 экз.)
3. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справ. пособие / под ред. А. С. Ключева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 464 с. (13экз.)

б) дополнительная литература

1. Емельянов, А.И. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справ. пособие по содерж. и оформлению проектов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 250 с. (1экз.)
2. Марчуков, Б.А. Проектирование систем автоматического управления технологическими процессами. - М.: Машиностроение, 1981. - 280с. (2экз.)

б) справочная литература

1. ГОСТ 2.702-2011 «Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем».
2. ГОСТ 21.208-2013 «Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах»
3. ГОСТ 21.408-2013 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов».
4. ГОСТ 34.201-2020 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем».
5. ГОСТ 34.601-90 Автоматизированные системы. Стадии создания.
6. ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012 «Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 1. Общие требования».
7. ANSI/ISA S5.1-1984 Instrumentation symbols and identification

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

1. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
3. Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
4. Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).

6. Федеральный Интернет-портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>).

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

- 1). Операционная система класса Microsoft Windows.
- 2). Офисный пакет приложений «Microsoft Office».

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 практических 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 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, выполнение курсового проекта/курсовой работы.

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

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

11.2. Методические материалы для обучающихся

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

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.
Практические занятия	Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литерату-

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

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

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

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ОПК-1.1.	1. Устные экспресс-опросы (темы 1, 7, 8). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-16).	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.
ОПК-1.2.	1. Устные экспресс-опросы (темы 1, 7, 8). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1, 7, 8).	—
ОПК-1.3.	1. Устные экспресс-опросы (темы 1, 7, 8). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1, 7, 8).	—
ОПК-4.1.	1. Устные экспресс-опросы (темы 3, 4, 12). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 3, 4, 12).	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.
ОПК-4.2.	1. Устные экспресс-опросы (темы 3, 4, 12). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 3, 4, 12).	—
ОПК-4.3.	1. Устные экспресс-опросы (темы 3, 4, 12). Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 3, 4, 12).	—
ОПК-6.1.	1. Устные экспресс-опросы (темы 5, 11, 12, 14, 15, 16). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 5, 11, 12, 14, 15, 16).	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.
ОПК-6.2.	1. Устные экспресс-опросы (темы 5, 11, 12, 14, 15, 16).	—

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
	2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 5, 11, 12, 14, 15, 16).	
ОПК-6.3.	1. Устные экспресс-опросы (темы 5, 11, 12, 14, 15, 16). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 5, 11, 12, 14, 15, 16).	—

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 РГР по дисциплине представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине

Оценка	Оцениваемые параметры
«отлично»	Задание решено верно. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.

Оценка	Оцениваемые параметры
«хорошо»	Задание решено верно. Имеются незначительные недочеты в определении единиц измерения, точности вычислений и т.п. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«удовлетворительно»	Задание решено верно, но имеются значительные недочеты в его решении, связанные с неполнотой ответа, с правильным исчислением одних данных и неверным – других и пр. Обучающийся способен четко изложить решение задания, но допускает неточности в формулировке собственных выводов и анализе основных показателей. В неполном объеме представлен графический материал.
«неудовлетворительно»	Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответами, с неправильным исчислением данных. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме.

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

12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

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

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

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

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.
Низкий («неудовлетворительно»)	Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.

12.4. 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 18.

Таблица 18 – 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 «Научные основы автоматизированного производства», 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 «Научные основы автоматизированного производства».

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.