



**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**  
«25» апреля 2023 г.

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

**«Теория автоматического управления»**  
*(наименование дисциплины)*

**15.03.04 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 – бакалавриат**  
*(уровень образования)*

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

**заочная**  
*(форма обучения)*

**2023**  
*(год набора)*

**Брянск 2023**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Теория автоматического управления»

(наименование дисциплины)

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Автоматизация и управление технологическими процессами и  
производствами

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

доцент, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

С.Ю. Съянов

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Автоматизированные технологические системы»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«01» марта 2023 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

В.А. Хандожко

(И.О. Фамилия)

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Автоматизированные технологические системы»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Хандожко В.А.

(И.О. Фамилия)

© Съянов С.Ю., 2023

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ.....  | 5  |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 5  |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ<br>ПРОГРАММЫ ФГОС .....   | 5  |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 5  |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....   | 5  |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 7  |
| 5.1. Структура дисциплины.....  | 7  |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам)<br>дисциплины.....   | 11 |
| 5.3. Лекции .....   | 11 |
| 5.4. Лабораторные работы .....  | 11 |
| 5.5. Практические занятия .....   | 13 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....   | 13 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной<br>аттестации обучающихся .....   | 19 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....   | 20 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ<br>ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....   | 21 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 21 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы<br>обучающихся .....  | 21 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой<br>для освоения дисциплины .....  | 21 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети<br>«Интернет», используемых при изучении дисциплины .....  | 22 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении<br>образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного<br>обеспечения и (или) информационных справочных систем ..... | 23 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 24 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА<br>ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ<br>ЗДОРОВЬЯ.....   | 24 |

|   |    |
|---|----|
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....  | 25 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников .....  | 25 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся .....  | 28 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....   | 29 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....  | 29 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....  | 29 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....   | 32 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....   | 33 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения .....   | 33 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля<br>успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ..... | 33 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....   | 33 |

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Теория автоматического управления» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – формирование у студентов знаний по основам и методам теории автоматического управления, необходимым при проектировании, исследовании, производстве и эксплуатации систем и средств автоматизации и управления.

**Задачи** дисциплины:

- Освоение основных принципов построения систем управления;
- Освоение форм представления и преобразования моделей систем (независимо от их физической природы);
- Освоение методов анализа и синтеза систем автоматического управления.

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

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

Предварительно изучаются дисциплины: «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика» и «Основы электротехники и электроники»

Параллельно изучаются дисциплины: «Основы цифровой схемотехники.

Базируются на изучении дисциплины: «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика» и «Основы электротехники и электроники»

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ОПК-11, ОПК-12, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции                                       | Индикаторы компетенций  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: |                                     |  |
|--|---|--|-------------------------------------|--|
|  |   | знать  | уметь                               | владеть  |
| ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием со- | ОПК11.1. Иметь представление о методах проведения научных экспериментов, современном исследовательском оборудовании и приборах. | современные приборы и прикладные                             | пользоваться современными приборами | навыками анализа и синтеза систем автоматическо- |

|  |  |  |   |   |
|--|--|--|---|---|
| временного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований | ОПК11.2. Проводит эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описание выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных отчетов и публикаций.<br>ОПК11.3. Использует методические основы научных исследований в рамках анализа больших массивов данных, осуществляет планирование эксперимента и направленный выбор исследовательской деятельности в рамках разработки автоматизированной системы управления технологическим процессом. | программные средства при решении задач анализа и синтеза систем автоматического управления | борами и информационными технологиями, техникой и прикладными программными средствами | го управления при помощи прикладных программных средств |
| ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы     | ОПК12.1. Иметь представление о правилах оформления результатов выполненной работы.<br>ОПК12.2. Формулировать выводы по результатам выполненной работы.<br>ОПК12.3. Имеет навыки представления и защиты результатов выполненной работы.   | правила оформления и предоставления результатов выполненных работ                          | оформлять и представлять результаты выполненной работы                                | навыками докладывать результаты выполненной работы      |

#### 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 |
| <b>1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:</b> | <b>8</b>           | -       | - | - | - | 8  | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.1. Лекции, час.   | 4                  | -       | - | - | - | 4  | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.2. Лабораторные работы, час.  | 2                  | -       | - | - | - | 2  | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки   |                    |         |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |
| 1.3. Практические занятия, час.   | 2                  | -       | - | - | - | 2  | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки   |                    |         |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>2. Самостоятельная работа обучаю-</b>  | <b>127</b>         | -       | - | - | - | 12 | - | - | - | - | - | - | - |

| 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 |
| щихся, час.   |                    |            |   |   |   | 7 |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся,</b><br>в том числе: |                    |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.1. Экзамен, семестр   | 4                  | 5          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 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   |                    | -          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>Общая трудоемкость (4 з.е.)</b>  | <b>144</b>         | <b>144</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## 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. Основные понятия и определения теории автоматического управления</b>   | <b>9</b>           | <b>1</b> | <b>0</b>            | <b>0</b>             | <b>8</b>               |
| Тема 1. Введение. Задачи теории управления. Примеры систем управления техническими, экономическими и организационными объектами. Основные понятия теории управления. Классификация систем управления. Схемы систем автоматизации. Виды соединения звеньев в системах. Правила преобразования структурных схем. Принципы автоматического управления. | 9                  | 1        | 0                   | 0                    | 8                      |
| <b>Раздел 2. Математическое описание звеньев и систем автоматического управления</b>  | <b>20</b>          | <b>2</b> | <b>0</b>            | <b>2</b>             | <b>16</b>              |

| Наименование раздела (темы) дисциплины   | Трудоемкость, час. |          |                     |                      |                        |
|--|--------------------|----------|---------------------|----------------------|------------------------|
|  | Всего              | Лекции   | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Тема 2. Статические характеристики звеньев и систем управления. Статические характеристики системы при различных видах соединения звеньев  | 10                 | 1        | 0                   | 1                    | 8                      |
| Тема 3. Уравнения динамики звеньев и систем управления, преобразования дифференциальных уравнений. Динамические характеристики звеньев и систем управления. Нахождение передаточной функции системы. Типовые задающие воздействия. Типовые динамические звенья системы.  | 10                 | 1        | 0                   | 1                    | 8                      |
| <b>Раздел 3. Устойчивость систем автоматизации</b>   | <b>19</b>          | <b>1</b> | <b>2</b>            | <b>0</b>             | <b>16</b>              |
| Тема 4. Понятие устойчивости систем. Условия устойчивости линейных систем (теоремы Ляпунова). Критерии устойчивости систем. Алгебраические критерии устойчивости (Рауса и Гурвица). Частотные критерии устойчивости (Михайлова и Найквиста)  | 11                 | 1        | 2                   | 0                    | 8                      |
| Тема 5. Понятие о предельном коэффициенте усиления. Запасы устойчивости по амплитуде и фазе. Анализ устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. Понятие о D-разбиении. Построение области устойчивости в плоскости одного параметра. Построение областей устойчивости в плоскости двух параметров | 8                  | 0        | 0                   | 0                    | 8                      |
| <b>Раздел 4. Свойства линейных систем управления</b>   | <b>8</b>           | <b>0</b> | <b>0</b>            | <b>0</b>             | <b>8</b>               |
| Тема 6. Анализ свойств линейных СУ: инвариантности, чувствительности. Анализ свойств линейных СУ: управляемости и наблюдаемости  | 8                  | 0        | 0                   | 0                    | 8                      |
| <b>Раздел 5. Качество процесса управления</b>  | <b>16</b>          | <b>0</b> | <b>0</b>            | <b>0</b>             | <b>16</b>              |



| Наименование раздела (темы) дисциплины  | Трудоемкость, час. |          |                     |                      |                        |
|---|--------------------|----------|---------------------|----------------------|------------------------|
|   | Всего              | Лекции   | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Тема 7. Понятие качества процесса управления. Показатели качества процесса управления. Оценка качества процесса управления в установившемся режиме (коэффициенты ошибок). Построение переходных характеристик по вещественной характеристике. Методы оценки качества процесса управления. Косвенные методы оценки качества. | 8                  | 0        | 0                   | 0                    | 8                      |
| Тема 8. Оценка качества по АЧХ замкнутой системы. Оценка качества процесса управления по логарифмическим частотным характеристикам. Оценка качества процесса управления по диаграмме Вышнеградского. Интегральные оценки качества регулирования автоматизированных систем   | 8                  | 0        | 0                   | 0                    | 8                      |
| <b>Раздел 6. Синтез систем автоматического управления</b>   | <b>18</b>          | <b>0</b> | <b>0</b>            | <b>0</b>             | <b>18</b>              |
| Тема 9. Задачи синтеза систем автоматического управления. Методы повышения точности систем автоматического управления. Понятие о коррекции. Последовательная и параллельная коррекция.  | 9                  | 0        | 0                   | 0                    | 9                      |
| Тема 10. Методы синтеза линейных систем управления. Синтез корректирующих устройств по корневым годографам. Синтез корректирующих устройств по логарифмическим амплитудно-частотным характеристикам   | 9                  | 0        | 0                   | 0                    | 9                      |
| <b>Раздел 7. Дискретные системы автоматического управления</b>  | <b>18</b>          | <b>0</b> | <b>0</b>            | <b>0</b>             | <b>18</b>              |
| Тема 11. Линейные дискретные системы управления: основные понятия об импульсных системах управления, классификация дискретных систем управления   | 9                  | 0        | 0                   | 0                    | 9                      |

| Наименование раздела (темы) дисциплины   | Трудоемкость, час. |          |                     |                      |                        |
|--|--------------------|----------|---------------------|----------------------|------------------------|
|  | Всего              | Лекции   | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Тема 12. Анализ и синтез дискретных систем управления  | 9                  | 0        | 0                   | 0                    | 9                      |
| <b>Раздел 8. Нелинейные системы автоматического управления</b>   | <b>18</b>          | <b>0</b> | <b>0</b>            | <b>0</b>             | <b>18</b>              |
| Тема 13. Понятие о нелинейных системах управления. Анализ равновесных режимов; методы линеаризации нелинейных моделей; анализ поведения систем управления на фазовой плоскости   | 9                  | 0        | 0                   | 0                    | 9                      |
| Тема 14. Устойчивость положений равновесия: первый и второй метод Ляпунова, частотный метод исследования абсолютной устойчивости. Исследование периодических режимов методом гармонического баланса  | 9                  | 0        | 0                   | 0                    | 9                      |
| <b>Раздел 9. Стохастические системы автоматического управления</b>   | <b>9</b>           | <b>0</b> | <b>0</b>            | <b>0</b>             | <b>9</b>               |
| Тема 15. Понятие о линейных стохастических системах управления: модели и характеристики случайных сигналов, прохождение случайных сигналов через линейные звенья. Анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях                               | 9                  | 0        | 0                   | 0                    | 9                      |
| <b>Раздел 10. Оптимальные и адаптивные системы автоматического управления</b>  | <b>9</b>           | <b>0</b> | <b>0</b>            | <b>0</b>             | <b>9</b>               |
| Тема 16. Понятие об оптимальных системах управления. Задачи оптимального управления, критерии оптимальности. Системы управления оптимальные по быстродействию, оптимальные по расходу ресурсов и расходу энергии. Самонастраивающиеся системы. Обучающиеся системы. Робастные системы. | 9                  | 0        | 0                   | 0                    | 9                      |
| <b>Итого</b>   | <b>144</b>         | <b>4</b> | <b>2</b>            | <b>2</b>             | <b>136</b>             |

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

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины  | Код компетенции |         |         |         |         |         |
|---|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|   | ОПК11.1         | ОПК11.2 | ОПК11.3 | ОПК12.1 | ОПК12.2 | ОПК12.3 |
| Раздел 1. Основные понятия и определения теории автоматического управления.   | +               | +       | +       | +       | +       | +       |
| Раздел 2. Математическое описание звеньев и систем автоматического управления | +               | +       | +       | +       | +       | +       |
| Раздел 3. Устойчивость систем автоматики                                      | +               | +       | +       | +       | +       | +       |
| Раздел 4. Свойства линейных систем управления                                 | +               | +       | +       | +       | +       | +       |
| Раздел 5. Качество процесса управления  | +               | +       | +       | +       | +       | +       |
| Раздел 6. Синтез систем автоматического управления                            | +               | +       | +       | +       | +       | +       |
| Раздел 7. Дискретные системы автоматического управления                       | +               | +       | +       | +       | +       | +       |
| Раздел 8. Нелинейные системы автоматического управления                       | +               | +       | +       | +       | +       | +       |
| Раздел 9. Стохастические системы автоматического управления                   | +               | +       | +       | +       | +       | +       |
| Раздел 10. Оптимальные и адаптивные системы автоматического управления        | +               | +       | +       | +       | +       | +       |

## 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. Задачи теории управления. Примеры систем управления техническими, экономическими и организационными объектами. Основные понятия теории управления. Классификация систем управления. Схемы систем ав- | Введение. Задачи теории управления. Примеры систем управления техническими, экономическими и организационными объектами. Основные понятия теории управления. Классификация систем управления. Схемы систем автома- | Введение. Задачи теории управления. Примеры систем управления техническими, экономическими и организационными объектами. Основные понятия теории управления. Классификация систем управления. Схемы систем автома- | 1                  |

| Наименование темы дисциплины  | Тема лекции   | Содержание лекции   | Трудоемкость, час. |
|---|---|---|--------------------|
| томатики. Виды соединения звеньев в системах. Правила преобразования структурных схем. Принципы автоматического управления.   | тики. Виды соединения звеньев в системах. Правила преобразования структурных схем. Принципы автоматического управления.   | тики. Виды соединения звеньев в системах. Правила преобразования структурных схем. Принципы автоматического управления.   |                    |
| Тема 2. Статические характеристики звеньев и систем управления. Статические характеристики системы при различных видах соединения звеньев   | Статические характеристики звеньев и систем управления. Статические характеристики системы при различных видах соединения звеньев   | Статические характеристики звеньев и систем управления. Статические характеристики системы при различных видах соединения звеньев   | 1                  |
| Тема 3. Уравнения динамики звеньев и систем управления, преобразования дифференциальных уравнений. Динамические характеристики звеньев и систем управления. Нахождение передаточной функции системы. Типовые задающие воздействия. Типовые динамические звенья системы. | Уравнения динамики звеньев и систем управления, преобразования дифференциальных уравнений. Динамические характеристики звеньев и систем управления. Нахождение передаточной функции системы. Типовые задающие воздействия. Типовые динамические звенья системы. | Уравнения динамики звеньев и систем управления, преобразования дифференциальных уравнений. Динамические характеристики звеньев и систем управления. Нахождение передаточной функции системы. Типовые задающие воздействия. Типовые динамические звенья системы. | 1                  |
| Тема 4. Понятие устойчивости систем. Условия устойчивости линейных систем (теоремы Ляпунова). Критерии устойчивости систем. Алгебраические критерии устойчивости (Рауса и Гурвица). Частотные критерии устойчивости (Михайлова и Найквиста)                             | Понятие устойчивости систем. Условия устойчивости линейных систем (теоремы Ляпунова). Критерии устойчивости систем. Алгебраические критерии устойчивости (Рауса и Гурвица). Частотные критерии устойчивости (Михайлова и Найквиста)                             | Понятие устойчивости систем. Условия устойчивости линейных систем (теоремы Ляпунова). Критерии устойчивости систем. Алгебраические критерии устойчивости (Рауса и Гурвица). Частотные критерии устойчивости (Михайлова и Найквиста)                             | 1                  |
| <b>Итого</b>  | –   | –   | <b>4</b>           |

#### 5.4. Лабораторные работы

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

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

| Наименование темы дисциплины  | Тема лабораторной работы   | Трудоемкость, час. |
|---|--|--------------------|
| Тема 4. Понятие устойчивости систем. Условия устойчивости линейных систем (теоремы Ляпунова). Критерии устойчивости систем. Алгебраические критерии устойчивости (Рауса и Гурвица). Частотные критерии устойчивости (Михайлова и Найквиста) | Определение устойчивости замкнутой системы автоматического управления по АФЧХ разомкнутой системы. | 2                  |
| <b>Итого</b>  | –  | 2                  |

### 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 2. Статические характеристики звеньев и систем управления. Статические характеристики системы при различных видах соединения звеньев   | Определение статических характеристик по заданным статическим характеристикам звеньев системы.   | Определение статических характеристик по заданным статическим характеристикам звеньев системы.   | 1                  |
| Тема 3. Уравнения динамики звеньев и систем управления, преобразования дифференциальных уравнений. Динамические характеристики звеньев и систем управления. Нахождение передаточной функции системы. Типовые задающие воздействия. Типовые динамические звенья системы. | Определение динамических характеристик по заданным динамическим характеристикам звеньев системы. | Определение динамических характеристик по заданным динамическим характеристикам звеньев системы. | 1                  |
| <b>Итого</b>  | –  | –  | 2                  |

## 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. Введение. Задачи теории управления. Примеры систем управления техническими, экономическими и организационными объектами. Основные понятия теории управления. Классификация систем управления. Схемы систем автоматики. Виды соединения звеньев в системах. Правила преобразования структурных схем. Принципы автоматического управления. | Введение. Задачи теории управления. Примеры систем управления техническими, экономическими и организационными объектами. Основные понятия теории управления. Классификация систем управления. Схемы систем автоматики. Виды соединения звеньев в системах. Правила преобразования структурных схем. Принципы автоматического управления. |
| Тема 2. Статические характеристики звеньев и систем управления. Статические характеристики системы при различных видах соединения звеньев  | Статические характеристики звеньев и систем управления. Статические характеристики системы при различных видах соединения звеньев  |
| Тема 3. Уравнения динамики звеньев и систем управления, преобразования дифференциальных уравнений. Динамические характеристики звеньев и систем управления. Нахождение передаточной функции системы. Типовые задающие воздействия. Типовые динамические звенья системы.  | Уравнения динамики звеньев и систем управления, преобразования дифференциальных уравнений. Динамические характеристики звеньев и систем управления. Нахождение передаточной функции системы. Типовые задающие воздействия. Типовые динамические звенья системы.  |
| Тема 4. Понятие устойчивости систем. Условия устойчивости линейных систем (теоремы Ляпунова). Критерии устойчивости систем. Алгебраические критерии устойчивости (Рауса и Гурвица). Частотные критерии устойчивости (Михайлова и Найквиста)  | Понятие устойчивости систем. Условия устойчивости линейных систем (теоремы Ляпунова). Критерии устойчивости систем. Алгебраические критерии устойчивости (Рауса и Гурвица). Частотные критерии устойчивости (Михайлова и Найквиста)  |
| Тема 5. Понятие о предельном коэффициенте усиления. Запасы устойчивости по амплитуде и фазе. Анализ устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. Понятие о D-разбиении. Построение области устойчивости в плоскости одного па-   | Понятие о предельном коэффициенте усиления. Запасы устойчивости по амплитуде и фазе. Анализ устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. Понятие о D-разбиении. Построение области устойчивости в плоскости одного па-   |

| Наименование темы дисциплины  | Вопросы для самостоятельного изучения темы  |
|---|---|
| теристикам. Понятие о D-разбиении. Построение области устойчивости в плоскости одного параметра. Построение областей устойчивости в плоскости двух параметров   | раметра. Построение областей устойчивости в плоскости двух параметров   |
| Тема 6. Анализ свойств линейных СУ: инвариантности, чувствительности. Анализ свойств линейных СУ: управляемости и наблюдаемости   | Анализ свойств линейных СУ: инвариантности, чувствительности. Анализ свойств линейных СУ: управляемости и наблюдаемости   |
| Тема 7. Понятие качества процесса управления. Показатели качества процесса управления. Оценка качества процесса управления в установившемся режиме (коэффициенты ошибок). Построение переходных характеристик по вещественной характеристике. Методы оценки качества процесса управления. Косвенные методы оценки качества. | Понятие качества процесса управления. Показатели качества процесса управления. Оценка качества процесса управления в установившемся режиме (коэффициенты ошибок). Построение переходных характеристик по вещественной характеристике. Методы оценки качества процесса управления. Косвенные методы оценки качества. |
| Тема 8. Оценка качества по АЧХ замкнутой системы. Оценка качества процесса управления по логарифмическим частотным характеристикам. Оценка качества процесса управления по диаграмме Вышнеградского. Интегральные оценки качества регулирования автоматизированных систем   | Оценка качества по АЧХ замкнутой системы. Оценка качества процесса управления по логарифмическим частотным характеристикам. Оценка качества процесса управления по диаграмме Вышнеградского. Интегральные оценки качества регулирования автоматизированных систем   |
| Тема 9. Задачи синтеза систем автоматического управления. Методы повышения точности систем автоматического управления. Понятие о коррекции. Последовательная и параллельная коррекция.  | Задачи синтеза систем автоматического управления. Методы повышения точности систем автоматического управления. Понятие о коррекции. Последовательная и параллельная коррекция.  |
| Тема 10. Методы синтеза линейных систем управления. Синтез корректирующих устройств по корневым годографам. Синтез корректирующих устройств по логарифмическим амплитудно-частотным характеристикам   | Методы синтеза линейных систем управления. Синтез корректирующих устройств по корневым годографам. Синтез корректирующих устройств по логарифмическим амплитудно-частотным характеристикам  |
| Тема 11. Линейные дискретные  | Линейные дискретные системы управления: ос-   |

| Наименование темы дисциплины   | Вопросы для самостоятельного изучения темы  |
|--|---|
| системы управления: основные понятия об импульсных системах управления, классификация дискретных систем управления   | новые понятия об импульсных системах управления, классификация дискретных систем управления   |
| Тема 12. Анализ и синтез дискретных систем управления  | Анализ и синтез дискретных систем управления  |
| Тема 13. Понятие о нелинейных системах управления. Анализ равновесных режимов; методы линеаризации нелинейных моделей; анализ поведения систем управления на фазовой плоскости   | Понятие о нелинейных системах управления. Анализ равновесных режимов; методы линеаризации нелинейных моделей; анализ поведения систем управления на фазовой плоскости   |
| Тема 14. Устойчивость положений равновесия: первый и второй метод Ляпунова, частотный метод исследования абсолютной устойчивости. Исследование периодических режимов методом гармонического баланса  | Устойчивость положений равновесия: первый и второй метод Ляпунова, частотный метод исследования абсолютной устойчивости. Исследование периодических режимов методом гармонического баланса  |
| Тема 15. Понятие о линейных стохастических системах управления: модели и характеристики случайных сигналов, прохождение случайных сигналов через линейные звенья. Анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях                               | Понятие о линейных стохастических системах управления: модели и характеристики случайных сигналов, прохождение случайных сигналов через линейные звенья. Анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях                               |
| Тема 16. Понятие об оптимальных системах управления. Задачи оптимального управления, критерии оптимальности. Системы управления оптимальные по быстродействию, оптимальные по расходу ресурсов и расходу энергии. Самонастраивающиеся системы. Обучающиеся системы. Робастные системы. | Понятие об оптимальных системах управления. Задачи оптимального управления, критерии оптимальности. Системы управления оптимальные по быстродействию, оптимальные по расходу ресурсов и расходу энергии. Самонастраивающиеся системы. Обучающиеся системы. Робастные системы. |

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. Задачи теории управления. Примеры систем управления техническими, экономическими и организационными объектами. Основные понятия теории управления. Классификация систем управления. Схемы систем автоматики. Виды соединения звеньев в системах. Правила преобразования структурных схем. Принципы автоматического управления. | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы.                                      |
| Тема 2. Статические характеристики звеньев и систем управления. Статические характеристики системы при различных видах соединения звеньев  | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы.<br>Подготовка к практической работе. |
| Тема 3. Уравнения динамики звеньев и систем управления, преобразования дифференциальных уравнений. Динамические характеристики звеньев и систем управления. Нахождение передаточной функции системы. Типовые задающие воздействия. Типовые динамические звенья системы.  | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы.<br>Подготовка к практической работе. |
| Тема 4. Понятие устойчивости систем. Условия устойчивости линейных систем (теоремы Ляпунова). Критерии устойчивости систем. Алгебраические критерии устойчивости (Рауса и Гурвица). Частотные критерии устойчивости (Михайлова и Найквиста)  | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы.<br>Подготовка к лабораторной работе. |
| Тема 5. Понятие о предельном коэффициенте усиления. Запасы устойчивости по амплитуде и фазе. Анализ устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. Понятие о D-разбиении. Построение области   | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы.                                      |

| Наименование темы дисциплины  | Виды самостоятельной работы  |
|---|--|
| устойчивости в плоскости одного параметра. Построение областей устойчивости в плоскости двух параметров   |  |
| Тема 6. Анализ свойств линейных СУ: инвариантности, чувствительности. Анализ свойств линейных СУ: управляемости и наблюдаемости   | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы. |
| Тема 7. Понятие качества процесса управления. Показатели качества процесса управления. Оценка качества процесса управления в установившемся режиме (коэффициенты ошибок). Построение переходных характеристик по вещественной характеристике. Методы оценки качества процесса управления. Косвенные методы оценки качества. | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы. |
| Тема 8. Оценка качества по АЧХ замкнутой системы. Оценка качества процесса управления по логарифмическим частотным характеристикам. Оценка качества процесса управления по диаграмме Вышнеградского. Интегральные оценки качества регулирования автоматизированных систем   | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы. |
| Тема 9. Задачи синтеза систем автоматического управления. Методы повышения точности систем автоматического управления. Понятие о коррекции. Последовательная и параллельная коррекция.  | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы. |
| Тема 10. Методы синтеза линейных систем управления. Синтез корректирующих устройств по корневым годографам. Синтез корректирующих устройств по логарифмическим амплитудно-частотным характеристикам   | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы. |
| Тема 11. Линейные дискретные системы управления: основные понятия об импульсных системах  | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы. |

| Наименование темы дисциплины   | Виды самостоятельной работы  |
|--|--|
| управления, классификация дискретных систем управления   |  |
| Тема 12. Анализ и синтез дискретных систем управления  | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы. |
| Тема 13. Понятие о нелинейных системах управления. Анализ равновесных режимов; методы линеаризации нелинейных моделей; анализ поведения систем управления на фазовой плоскости   | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы. |
| Тема 14. Устойчивость положений равновесия: первый и второй метод Ляпунова, частотный метод исследования абсолютной устойчивости. Исследование периодических режимов методом гармонического баланса  | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы. |
| Тема 15. Понятие о линейных стохастических системах управления: модели и характеристики случайных сигналов, прохождение случайных сигналов через линейные звенья. Анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях                               | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы. |
| Тема 16. Понятие об оптимальных системах управления. Задачи оптимального управления, критерии оптимальности. Системы управления оптимальные по быстродействию, оптимальные по расходу ресурсов и расходу энергии. Самонастраивающиеся системы. Обучающиеся системы. Робастные системы. | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы. |

### 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 / Лабораторные работы | 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.);<br>- письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев, расчетно-графической работы / курсового проекта / курсовой работы и т.д.);<br>- 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.<br>Лекция-визуализация.<br>Лекция-беседа.<br>Лекция-дискуссия.  |
| Практические занятия / Лабораторные работы | Решение практических задач.<br>Тестирование.   |
| Самостоятельная работа обучающихся         | Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы.<br>Выполнение практического задания / лабораторной работы.<br>Подготовка к лекциям.<br>Подготовка к практическим занятиям.<br>Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта.<br>Подготовка к экзамену. |
| Консультации                               | Концентрация внимания на отдельных вопросах.   |

| Вид учебной работы                   | Применяемые образовательные технологии       |
|--------------------------------------|--|
|                                      | Личностно-ориентированный подход.<br>Диалог. |
| Промежуточная аттестация обучающихся | Экзамен (в устной или письменной форме).     |

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

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

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

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Теория автоматического управления – автор Съянов С.Ю. РПД для обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», форма обучения – заочная.

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**

Не предусмотрены

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

### ***а) основная литература***

1. Лубенцова, Е.В. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е.В. Лубенцова, В.Ф. Лубенцов. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2013. - 143 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63227.html>
2. Съянов, С.Ю. Теория линейных систем автоматического управления : [учеб. пособие для вузов] / Брян. гос. техн. ун-т. - Брянск : Изд-во БГТУ, 2014. - 163 с.
3. Съянов, С.Ю. Теория нелинейных и дискретных систем автоматического управления : [учеб. пособие для вузов] / БИПКРО ; Брян. гос. техн. ун-т. - Брянск : БИПКРО, 2017. - 204 с.
4. Иванов, А.А. Управление в технических системах: Учеб. пособие для вузов / А.А. Иванов, С.Л. Торохов - М.: ФОРУМ, 2012. - 271 с.
5. Ким, Д.П. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов: в 2 т. Т.1: Линейные системы / Д.П. Ким - 2-е изд., испр. и перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 310 с.
6. Ким, Д.П. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов: в 2 т. Т.2: Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы / Д.П. Ким - 2-е изд., испр. и перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 440 с.
7. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев -3-е изд., испр. и перераб. СПб.: ЛАНЬ, 2010. - 218 с.
8. Петраков, Ю.В. Теория автоматического управления технологическими системами: Учеб. пособие для вузов / Ю.В. Петраков, О.И. Драчев - М.: Машиностроение, 2008. - 336 с.
9. Ротач, В.Я. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов / В.Я. Ротач -4-е изд. перераб. - М.: МЭИ, 2007. - 399 с.
10. Съянов, С.Ю. Теория линейных систем автоматического управления: Учеб. пособие / С.Ю. Съянов. - Брянск: БГТУ, 2014. - 163 с.

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

1. Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко -2-е изд., испр. - М: Машиностроение, 2011. - 464 с. Источник ресурса: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2033](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2033).
2. Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Линейные системы / Д.П. Ким, Н.Д. Дмитриева - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 168 с.
3. Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы / Д.П. Ким - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 328 с.
4. Клюев, А.С. Автоматическое управление линейными системами / А.С.

Клюев, Е.А. Кочетков, А.Е. Кочетков; под общ. ред. А.С. Клюева. – М.: Фирма «Испо-сервис», 2003. – 196 с.

5. Мирошник, И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы: Учеб. пособие для вузов / И.В. Мирошник - М.: ПИТЕР, 2005.-333 с.

6. Мирошник, И.В. Теория автоматического управления. Нелинейные и оптимальные системы: Учеб. пособие для вузов / И.В. Мирошник - М.: ПИТЕР, 2006.-271 с.

7. Никулин, Е.А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем: Учеб. пособие для вузов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 631 с.

8. Коновалов Б.И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное методическое пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. - 162 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13869.html>

9. Певзнер, Л.Д. Практикум по теории автоматического управления: Учеб. Пособие / Л.Д. Певзнер. – М.: Высшая школа. 2006. – 590 с.

10. Петраков, Ю.В. Теория автоматического управления технологическими системами: Учеб. пособие для студ. вузов / Ю.В. Петраков, О.И. Драчев. - М.: Машиностроение, 2009. - 336 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=751](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=751).

#### **б) справочная литература**

1. Справочник по теории автоматического управления / Под ред. А.А. Красовского. - М.: Наука. Гл. ред. физ. -мат. лит. , 1987. – 712 с.

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

- 1). Сайт научной библиотеки БГТУ (<https://libri.tu-bryansk.ru>)
- 2). Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
- 3). Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
- 4). Электронно-библиотечная система ИД «Гребенников» (<https://grebennikon.ru>).
- 5). Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
- 6). Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
- 7). Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).
- 8). Федеральный Интернет-портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>).

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

- 1). Операционная система класса Microsoft Windows.
- 2). Пакет офисных прикладных программ OpenOffice или Microsoft Office.
- 3). Система автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D».
- 4). Справочная правовая система «КонсультантПлюс»

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

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий, 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, прочесть 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 панду-



сов, 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 ана-

лиз 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 расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы.

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

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

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

## 11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 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 литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.   |

| <b>Вид учебной работы</b>   | <b>Организация деятельности обучающегося</b>  |
|---|---|
| Лабораторные работы   | Подготовка к эксперименту (ознакомление с целью и задачами, ходом лабораторной работы, работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, подготовка таблиц для фиксации хода и результатов опытно-экспериментальной работы и др.). Проведение измерений (вводный и текущий инструктаж, проведение опытов и экспериментов). Обработка полученных результатов; формулировка выводов и написание отчета. Защита отчета по лабораторной работе. |
| Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта | Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений  |
| Подготовка к экзамену   | При подготовке к зачету/зачету с оценкой/экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.  |

## 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 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> |
|---|---|--|
| ОПК11.1. Иметь представление о методах проведения научных экспериментов, современном исследовательском оборудовании и приборах.   | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-16).<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-16).<br>3. Расчетно-графическая работа. | Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.           |
| ОПК11.2. Проводит эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описание выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных отчетов и публика- | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-16).<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-16).<br>3. Расчетно-графическая работа. | Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.           |

| Код индикатора достижения компетенции  | Оценочные средства текущего контроля успеваемости   | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся |
|--|---|---|
| ОПК11.3. Использует методические основы научных исследований в рамках анализа больших массивов данных, осуществляет планирование эксперимента и направленный выбор исследовательской деятельности в рамках разработки автоматизированной системы управления технологическим процессом. | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-16).<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-16).<br>3. Расчетно-графическая работа. | Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.    |
| ОПК12.1. Иметь представление о правилах оформления результатов выполненной работы.   | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-16).<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-16).<br>3. Расчетно-графическая работа. | Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.    |
| ОПК12.2. Формулировать выводы по результатам выполненной работы.   | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-16).<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-16).<br>3. Расчетно-графическая работа. | Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.    |
| ОПК12.3. Имеет навыки представления и защиты результатов выполненной работы.   | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-16).<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-16).<br>3. Расчетно-графическая работа. | Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.    |

## 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

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

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

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного

учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

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

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

Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине

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

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



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

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

#### 12.5. Характеристика результатов обучения

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

Таблица 16 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

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

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

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Теория автоматического управления», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования ([edu.tu-bryansk.ru](http://edu.tu-bryansk.ru)), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория автоматического 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.