

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 13.10.2022 12:19:49

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f788f913a1351fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени В.Я.ГОРИНА»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан инженерного факультета

профессор

Стребков С.В.



« 05 »

2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Направленность (профиль): Прикладная информатика в АПК

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2022

Майский, 2022


Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:


- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 922;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г., № 245;
- профессионального стандарта «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 679н
- профессионального стандарта «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н
- профессионального стандарта «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. № 809н

**Составители:** к.т.н., ст. преподаватель Клёсов Д.Н.

**Рассмотрена** на заседании кафедры математики, физики, химии и информационных технологий

« 18 » мая 2022 г., протокол № 9/1

Зав. кафедрой  Е.В. Голованова

Руководитель основной профессиональной образовательной программы  Д.Н. Клёсов

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** преподавания дисциплины «Теория автоматического управления» является ознакомление студентов с основными принципами, реализуемыми в автоматических системах управления.

В связи с этим, **задачами** преподавания дисциплины «Теория автоматического управления» являются:

-изучение математического аппарата, предназначенного для анализа и синтеза систем автоматического управления;

-ознакомление с типовыми моделями автоматических систем;

-изучение типовых подходов к проектированию систем автоматического управления;

-ознакомление студентов с подходами к реализации цифровых систем управления.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ООП)

### 2.1. Цикл (раздел) ООП, к которому относится дисциплина

Математическое моделирование и проектирование относится к дисциплинам обязательной части основной образовательной программы (Б1. О.31)

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

|   |  |
|---|--|
| <b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b> | 1. Математика  |
|   | 2. Дискретная математика   |
|   | 3. Физика  |
|   | 4. Численные методы  |
| <b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>  | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• основные методы составления и решения дифференциальных уравнений;</li><li>• основные способы численного решения уравнений.</li></ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• пользоваться стандартными программными продуктами, необходимыми для подготовки отчётов и проведения вычислений;</li><li>• пользоваться источниками информации для лучшего усвоения дисциплины.</li></ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• основными методиками работы в ОС Windows.</li></ul> |

Освоение дисциплины «Теория автоматического управления» необходимо для изучения дисциплин: «Математическое и имитационное моделирование», «Автоматические системы управления в агропромышленном комплексе».

### III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Коды компетенций | Формулировка компетенции  | Индикаторы Достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|------------------|---|---|---|
| ОПК-1            | Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | <p>ОПК-1.1<br/>Демонстрирует и использует знания математики, физики, вычислительной техники и программирования для решения задач в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК 1.2<br/>Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> | <p><b>знать:</b> базовые понятия, математики, физики, вычислительной техники и программирования для решения задач в профессиональной деятельности.</p> <p><b>уметь:</b> демонстрировать и использовать знания математики, физики, вычислительной техники и программирования для решения задач в профессиональной деятельности</p> <p><b>владеть:</b> навыками демонстрации и использования знания математики, физики, вычислительной техники и программирования для решения задач в профессиональной деятельности</p> <p><b>знать:</b> стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p><b>уметь:</b></p> |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  | решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования<br><b>владеть:</b> способами решения стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования |
|--|--|--|--|

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

##### 4.1 Распределение объема учебной работы по формам обучения

| Вид работы (в соответствии с учебным планом)   | Объем учебной работы, час |              |
|--|---------------------------|--------------|
|  | Очная                     | Заочная      |
| <b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым)   |                           |              |
| <b>Семестр изучения дисциплины</b>   | <b>6</b>                  | <b>5</b>     |
| Общая трудоемкость, всего, час   | 144                       | 144          |
| зачетные единицы   | 4                         | 4            |
| <b>1. Контактная работа</b>  |                           |              |
| <b>1.1 Контактная аудиторная работа (всего)</b>  | <b>64,25</b>              | <b>20,45</b> |
| В том числе:   |                           |              |
| Лекции ( <i>Лек</i> )  | 32                        | 4            |
| Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )  | 16                        | 4            |
| Практические занятия ( <i>Пр</i> )   | 16                        | 4            |
| Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )   | -                         | 2            |
| Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )   |                           |              |
| Текущие консультации ( <i>ТК</i> )   | -                         | 6            |
| <b>1.2 Промежуточная аттестация</b>  |                           |              |
| Зачет ( <i>КЗ</i> )  | 0,25                      | 0,45         |
| Экзамен ( <i>КЭ</i> )  | -                         | -            |
| Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )   | -                         | -            |
| <b>1.3 Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>  | <b>16</b>                 | <b>4</b>     |
| <b>в том числе по семестрам</b>  | 16                        | 4            |
| <b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>   |                           |              |
| <b>в том числе:</b>  |                           |              |
| Самостоятельная работа по проработке лекционного материала                                       | 10                        | 20           |
| Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям                         | 15                        | 25,5         |
| Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение                           | 18,75                     | 54,05        |
| Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы) | 12                        | 12           |
| Подготовка к зачету  | -<br>8                    | -<br>8       |

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

| Наименование модулей и разделов дисциплины                     | Объемы видов учебной работы по формам обучения, час |                      |                  |                  |                        |                        |          |                  |                  |                        |
|--|---|----------------------|------------------|------------------|------------------------|------------------------|----------|------------------|------------------|------------------------|
|  | Всего   | Очная форма обучения |                  |                  |                        | Заочная форма обучения |          |                  |                  |                        |
|  |   | Лекции               | Лаборат. занятия | Практич. занятия | Самостоятельная работа | Всего                  | Лекции   | Лаборат. занятия | Практич. занятия | Самостоятельная работа |
| 1  | 2   | 3                    | 4                | 5                | 6                      | 7                      | 8        | 9                | 10               | 11                     |
|  | <b>бсеместр</b>                                     |                      |                  |                  |                        | <b>Зсеместр</b>        |          |                  |                  |                        |
| <b>Модуль 1</b>  | <b>62</b>   | <b>16</b>            | <b>8</b>         | <b>8</b>         | <b>30</b>              | <b>66</b>              | <b>2</b> | <b>2</b>         | <b>2</b>         | <b>55</b>              |
| 1. Основные понятия и виды автоматического управления.         | 14  | 4                    | 2                | 1                | 7                      | 16,5                   | 0,5      | 0,5              | 0,5              | 14                     |
| 2. Виды воздействий в системах автоматического регулирования.  | 15  | 4                    | 2                | 2                | 7                      | 16,5                   | 0,5      | 0,5              | 0,5              | 14                     |
| 3. Классификация систем автоматического управления.            | 16  | 4                    | 2                | 2                | 8                      | 16,5                   | 0,5      | 0,5              | 0,5              | 14                     |
| 4. Математическое описание линейных САУ.                       | 16  | 4                    | 2                | 2                | 8                      | 16,5                   | 0,5      | 0,5              | 0,5              | 13                     |
| <i>Итоговое занятие по модулю 1</i>                            | 1   |                      |                  | 1                |                        |                        |          |                  |                  |                        |
| <b>Модуль 2</b>  | <b>65,75</b>  | <b>16</b>            | <b>8</b>         | <b>8</b>         | <b>33,75</b>           | <b>119,05</b>          | <b>2</b> | <b>2</b>         | <b>2</b>         | <b>64,55</b>           |
| 1. Передаточные функции САУ.                                   | 11  | 2                    | 1                | 1                | 7                      | 21,2                   | 0,4      | 0,4              | 0,4              | 13                     |
| 2. Переходные функции (временные характеристики) элементов САУ | 14  | 4                    | 2                | 2                | 6                      | 21,2                   | 0,4      | 0,4              | 0,4              | 13                     |
| 3. Частотные характеристики САУ                                | 13  | 4                    | 2                | 1                | 6                      | 21,2                   | 0,4      | 0,4              | 0,4              | 13                     |
| 4. Разделение САУ на типовые звенья                            | 13  | 4                    | 2                | 1                | 6                      | 21,2                   | 0,4      | 0,4              | 0,4              | 13                     |
| 5. Характеристики типовых динамических звеньев                 | 10,75   | 2                    | 1                | 1                | 6,75                   | 15,25                  | 0,4      | 0,4              | 0,4              | 12,55                  |
| <i>Итоговое занятие по модулю 2</i>                            | 4   |                      |                  | 2                | 2                      |                        |          |                  |                  |                        |
| <i>Текущие консультации</i>                                    |   |                      |                  |                  |                        |                        | 7,5      |                  |                  |                        |
| <i>Зачет</i>   |   |                      | 0,25             |                  |                        |                        | 0,25     |                  |                  |                        |

| Наименование модулей и разделов дисциплины | Объемы видов учебной работы по формам обучения, час |        |                  |                  |                        |                        |        |                  |                  |                        |  |
|--|---|--------|------------------|------------------|------------------------|------------------------|--------|------------------|------------------|------------------------|--|
|  | Очная форма обучения                                |        |                  |                  |                        | Заочная форма обучения |        |                  |                  |                        |  |
|  | Всего   | Лекции | Лаборат. занятия | Практич. занятия | Самостоятельная работа | Всего                  | Лекции | Лаборат. занятия | Практич. занятия | Самостоятельная работа |  |
| 1  | 2   | 3      | 4                | 5                | 6                      | 7                      | 8      | 9                | 10               | 11                     |  |
|  | <b>бсеместр</b>                                     |        |                  |                  |                        | <b>Зсеместр</b>        |        |                  |                  |                        |  |
| <i>Контактная аудиторная работа</i>        |   | 64,25  |                  |                  |                        |                        | 20,45  |                  |                  |                        |  |
| <i>Контактная внеаудиторная работа</i>     | 16  |        |                  |                  |                        |                        | 4      |                  |                  |                        |  |
| <i>Самостоятельная работа</i>              | 63,75   |        |                  |                  |                        |                        | 119,55 |                  |                  |                        |  |
| <b>Итого</b>                               | 144   |        |                  |                  |                        |                        | 144    |                  |                  |                        |  |

### 4.3 Содержание дисциплины

| Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины  |
|--|
| <b>Модуль 1</b>  |
| <b>1. Основные понятия и виды автоматического управления.</b>  |
| 1.1. Рассматриваются основные понятия теории автоматического управления. Приводится пример систем, реализующих автоматическое управления. Формальные способы изображения систем.     |
| <b>2. Виды воздействий в системах автоматического регулирования.</b>   |
| 2.1. рассматриваются типовые виды воздействий на САУ, их влияние на выходной сигнал. Типовые воздействия, применяемые для изучения свойств САУ.                                      |
| <b>3. Классификация систем автоматического управления.</b>   |
| 3.1. Приводится классификация САУ по таким признакам как характер изменения задающего воздействия, способ передачи и преобразования сигнала, свойства в устанавливаемом режиме и др. |
| <b>4. Математическое описание линейных САУ.</b>  |
| 4.1. Способ формальной записи статических и динамических свойств САУ в виде дифференциальных уравнений.  |
| <b>Модуль 2</b>  |
| <b>1. Передаточные функции САУ.</b>  |
| 1.1. Вводится понятие передаточной функции. Символьное решение дифференциальных уравнений.   |
| <b>2. Переходные функции (временные характеристики) элементов САУ</b>  |
| 2.1. Рассматриваются временные характеристики САУ: переходная функция, весовая функция.  |
| <b>3. Частотные характеристики САУ</b>   |
| 3.1 Амплитудно-фазовая частотная характеристика САУ, методы её построения и анализа.   |
| <b>4. Разделение САУ на типовые звенья</b>   |
| 4.1. Правила и основные подходы преобразования схем САУ.   |
| <b>5. Характеристики типовых динамических звеньев</b>  |
| 5.1. Приводятся описание базовых динамических звеньев: пропорциональное, аperiodическое, звено чистого запаздывания, интегрирующее звено, диф. звено.                                |



## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1 Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

| Наименование рейтингов, модулей и блоков                       | Формируемые компетенции | Объем учебной работы |           |                  |                  |                        | Форма контроля знаний  | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) |
|--|-------------------------|----------------------|-----------|------------------|------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
|  |                         | Общая трудоёмкость   | Лекции    | Лаборат. занятия | Практич. занятия | Самостоятельная работа |                        |                         |                         |
| <b>Всего по дисциплине</b>                                     | <b>ОПК-1</b>            | <b>144</b>           | <b>32</b> | <b>16</b>        | <b>16</b>        | <b>63,75</b>           | <b>Зачет</b>           | <b>51</b>               | <b>100</b>              |
| <i>I Входной рейтинг</i>                                       |                         |                      |           |                  |                  |                        | Тестирование           | 5                       | 5                       |
| <i>II Рубежный рейтинг</i>                                     |                         |                      |           |                  |                  |                        | Сумма баллов за модули | <b>36</b>               | <b>60</b>               |
| <b>Модуль 1</b>  |                         | <b>62</b>            | <b>16</b> | <b>8</b>         | <b>8</b>         | <b>30</b>              |                        | 20                      | 30                      |
| 1. Основные понятия и виды автоматического управления.         |                         | 14                   | 4         | 2                | 1                | 7                      | Устный опрос           | 4                       | 6                       |
| 2. Виды воздействий в системах автоматического регулирования.  |                         | 15                   | 4         | 2                | 2                | 7                      | Устный опрос           | 4                       | 6                       |
| 3. Классификация систем автоматического управления.            |                         | 16                   | 4         | 2                | 2                | 8                      | Устный опрос           | 4                       | 6                       |
| 4. Математическое описание линейных САУ.                       |                         | 16                   | 4         | 2                | 2                | 8                      |                        | 4                       | 6                       |
| <i>Итоговое занятие по модулю I</i>                            |                         | 1                    |           |                  | 1                |                        | Тестирование           | 4                       | 6                       |
| <b>Модуль 2</b>  | <b>ОПК-1</b>            | <b>65,75</b>         | <b>16</b> | <b>8</b>         | <b>8</b>         | <b>33,75</b>           |                        | 16                      | 30                      |
| 1. Передаточные функции САУ.                                   |                         | <b>11</b>            | <b>2</b>  | <b>1</b>         | <b>1</b>         | <b>7</b>               | Устный опрос           | 2                       | 5                       |
| 2. Переходные функции (временные характеристики) элементов САУ |                         | <b>14</b>            | <b>4</b>  | <b>2</b>         | <b>2</b>         | <b>6</b>               | Устный опрос           | 3                       | 5                       |
| 3. Частотные характеристики САУ                                |                         | <b>13</b>            | <b>4</b>  | <b>2</b>         | <b>1</b>         | <b>6</b>               |                        | 3                       | 5                       |
| 4. Разделение САУ на типовые звенья                            |                         | 13                   | 4         | 2                | 1                | 6                      |                        | 3                       | 5                       |

|  |                         |                      |           |                  |                      |                        |                       |                         |                         |
|--|-------------------------|----------------------|-----------|------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| 5. Характеристики типовых динамических звеньев |                         | 10,7<br>5            | 2         | 1                | 1                    | 6,75                   |                       | 2                       | 5                       |
| 2 <i>Итоговое занятие по модулю</i>            |                         | 4                    |           |                  | 2                    | 2                      | Тестирование          | 3                       | 5                       |
| <b><i>III. Творческий рейтинг</i></b>          |                         |                      |           |                  |                      |                        |                       | 5                       | 5                       |
| Наименование рейтингов, модулей и блоков       | Формируемые компетенции | Объем учебной работы |           |                  |                      |                        | Форма контроля знаний | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) |
|  |                         | Общая трудоёмкость   | Лекции    | Лаборат. занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа |                       |                         |                         |
| <b><i>IV Выходной рейтинг</i></b>              | <b>ОПК-1</b>            | <b>144</b>           | <b>32</b> | <b>16</b>        | <b>16</b>            | <b>63,75</b>           |                       | <b>5</b>                | <b>30</b>               |

## 5.2 Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

| Рейтинги  | Характеристика рейтингов   | Максимум баллов |
|---|--|-----------------|
| Рубежный  | Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.  | 60              |
| Творческий  | Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.                                 | 5               |
| Рейтинг личностных качеств                                  | Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)          | 10              |
| Рейтинг сформированности прикладных практических требований | Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».                              | +               |
| Промежуточная аттестация                                    | Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. | 25              |
| Итоговый рейтинг  | Определяется путём суммирования всех рейтингов   | 100             |

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки:

| Не зачтено     | Зачтено      | Зачтено        | Зачтено         |
|----------------|--------------|----------------|-----------------|
| менее 51 балла | 51-67 баллов | 67,1-85 баллов | 85,1-100 баллов |

### 5.2.3. Критерии оценки знаний студента на зачете

На зачете студент проходит тестирование (тестовые задания открытого типа, 6 заданий в каждом варианте).

Оценка знаний осуществляется на основании следующих критериев:

- всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, усвоивший взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
- знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой.

Не сдавшим зачет считается студент, обнаруживший пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустивший принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, который не может продолжать обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 1)**

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

### **6.1 Основная учебная литература**

1. Пантелеев, А.В. Теория управления в примерах и задачах: Учебное пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Бортаковский, - 2-е изд., стереотип. – М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 584 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа:

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Матвеев А.С., Введение в математическую теорию оптимального управления: Учебник / Матвеев А.С. - СПб:СПбГУ, 2018.  
—  
Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 377 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа:  
4

| Вид учебных занятий              | Организация деятельности студента  |
|----------------------------------|--|
| 1                                | 2  |
| Лекции                           | <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные определения, теоремы, основные задачи, методы решений задач, выводы, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или практическом занятии.</p> |
| Лабораторно-практические занятия | <p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы (см. п.6.1 и 6.2). Решение задач по теме занятия, выполнение расчетно-графических заданий.</p>  |
| Самостоятельная работа           | <p>Изучение теоретического материала по конспекту лекций, знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Решение задач по темам практических занятий, выполнение расчетно-графических заданий.</p>   |
| Подготовка к зачету              | <p>При подготовке к зачету необходимо руководствоваться конспектом лекций, материалами лабораторно-практических занятий, рекомендуемой литературой, а также перечнем экзаменационных вопросов и типовыми контрольными тестами (см. приложение).</p>  |

### 6.3.2 Видеоматериалы

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/crop.php>

### 6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. Электронные ресурсы по математике <http://lbz.ru/metodist/iumk/mathematics/er.php>

2. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для преподавания дисциплины используются:

- учебная аудитория для проведения занятий аудиторией лекционного типа с набором оборудования: специализированная мебель, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя; мультимедийное оборудование: проектор в защитном ящике, ноутбук, комплект проводов для подключения.

- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации, где имеется следующее оборудование (специализированная мебель, доска).

- помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.

### 7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

| Виды помещений   | Оборудование и технические средства обучения   |
|--|--|
| Учебные аудитория для проведения занятий лекционного типа № 312, 324.  | Специализированная мебель для обучающихся на посадочных мест.<br>Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная.<br>Набор демонстрационного оборудования: Ноутбук ASUS, проектор NEC, экран для демонстрации, 2 акустические колонки.<br>Информационные стенды (планшеты настенные):  |
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки: №301, №303, №304, №312, №324 | Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информа- |

|   |  |
|---|--|
|   | ционнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI   |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Специализированная мебель: 3 стола, 2 полумягких стула, 3 тумбочки, 2 книжных шкафа, 1 шкаф платяной двухстворчатый, 1 сейф.<br>Рабочее место лаборанта: компьютер (системный блок, монитор клавиатура мышь), МФУBROTHER (принтер, сканер, ксерокс). |

## 7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

| Виды помещений   | Оборудование  |
|--|---|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 312,324.   | MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019  |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки):№301, №303, №312, №304, №312, №324 | MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019<br>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018).Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от |

|   |  |
|---|--|
|   | 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 |

### **7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 5547эбс/118 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 10.12.2021;
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;
- ЭБС «Лань», договор №74 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 08.10.2021;
- ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие



ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно- двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).