

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИТИКБ

/А.В. Бредихин/

31.08. 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Управление в технических системах»**

Направление подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление

Профиль Системный анализ в управлении информационными системами и технологиями

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра

кибернетики в системах

организационного

управления

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_  
В.Е. Белоусов

\_\_\_\_\_  
В.Е. Белоусов

\_\_\_\_\_  
В.Е. Белоусов

Воронеж 2023

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Позволит студентам овладеть знаниями в области теории оптимальных систем управления, изучить датчики управляемых величин, исполнительные устройства автоматики, устройства связи с объектом управления, локальные вычислительные сети в управлении, типовые модели систем массового обслуживания и анализ эффективности управления

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений;
- умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий;
- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Управление в технических системах» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Управление в технических системах» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

ОПК-3 - Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности

ОПК-4 - Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления

| <b>Компетенция</b> | <b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>                                      |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1              | знать методы и средства решения задач                                                                         |
|                    | уметь анализировать область научных исследований и формулирует цели и задачи.                                 |
|                    | владеть навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок |
| ОПК-3              | знать современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения              |

|       |                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | систем автоматизации и управления                                                                                                                                                                                                        |
|       | уметь анализировать современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления.                                                                                        |
|       | владеть навыками применения на практике выбранных методов разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления                                                                      |
| ОПК-4 | знать современные подходы и стандарты автоматизации организации                                                                                                                                                                          |
|       | уметь применять современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления. |
|       | владеть навыками практического использования методов автоматизированного проектирования и программирования систем управления                                                                                                             |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Управление в технических системах» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

| Виды учебной работы                     | Всего часов | Семестры |
|-----------------------------------------|-------------|----------|
|                                         |             | 3        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>       | 72          | 72       |
| В том числе:                            |             |          |
| Лекции                                  | 18          | 18       |
| Практические занятия (ПЗ)               | 18          | 18       |
| Лабораторные работы (ЛР)                | 36          | 36       |
| <b>Самостоятельная работа</b>           | 81          | 81       |
| <b>Курсовой проект</b>                  | +           | +        |
| Часы на контроль                        | 27          | 27       |
| Виды промежуточной аттестации - экзамен | +           | +        |
| Общая трудоемкость:                     |             |          |
| академические часы                      | 180         | 180      |
| зач.ед.                                 | 5           | 5        |

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

**очная форма обучения**

| № | Наименование темы | Содержание раздела | Лекц | Прак | Лаб. | СРС | Всего, |
|---|-------------------|--------------------|------|------|------|-----|--------|
|---|-------------------|--------------------|------|------|------|-----|--------|

| п/п          |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           | зан.      | зан.      |           | час        |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1            | Системы автоматизации и управления (СА и У), компьютерные технологии                                     | Системы автоматизации и управления (СА и У), компьютерные технологии. Основные понятия, связанные с системами автоматизации и управления. Классификация СА и У по видам процессов. Виды обеспечения СА и У: Техническое обеспечение; Программное обеспечение; Математическое обеспечение; Информационное обеспечение; Лингвистическое обеспечение; Организационное обеспечение; Правовое обеспечение | 4         | 2         | 6         | 12        | 24         |
| 2            | Архитектуры СА и У                                                                                       | Централизованная архитектура. Децентрализованная архитектура. Многоуровневая архитектура. Взаимодействие с человеком –оператором. Управляющие вычислительные машины (УВМ). Датчики и измерительные преобразователи (ИП). Исполнительные устройства. Устройства связи с объектом (УСО). Устройства взаимодействия с оператором (УВО)                                                                  | 4         | 2         | 6         | 14        | 26         |
| 3            | Основные методы решения задач управления в технических системах с использованием компьютерных технологий | Основные этапы разработки САиУ. Предпроектная проработка. Предварительная проработка. Разработка технического проекта. Формирование рабочего проекта. Монтажно-наладочные работы. Испытания, опытная эксплуатация, сопровождение.                                                                                                                                                                    | 4         | 2         | 6         | 14        | 26         |
| 4            | Разработка программного обеспечения систем автоматизации и управления                                    | Специфика программного обеспечения САиУ. Разработка программного обеспечения нижних уровней САиУ. Основные классы инструментальных средств разработки программного обеспечения верхних уровней САиУ. Организация и основные функции современных SCADA-пакетов                                                                                                                                        | 2         | 4         | 6         | 14        | 26         |
| 5            | Разработка пользовательского интерфейса с помощью SCADA-пакетов                                          | Общие принципы разработки пользовательского интерфейса с помощью SCADA-пакетов. Запуск демонстрационного примера в SCADA-пакете. Разработка пользовательского интерфейса с помощью SCADA-пакета Genie. Разработка пользовательского интерфейса с помощью SCADA-пакета TRACE MODE                                                                                                                     | 2         | 4         | 6         | 14        | 26         |
| 6            | Разработка алгоритмов управления с помощью SCADA-пакетов                                                 | Принципы разработки алгоритмов выполнения сценариев на основе SCADA-пакетов. Пример разработки алгоритма выполнения сценариев на основе SCADA-пакета. Использование и разработка компьютерных моделей объектов управления при применении SCADA-пакетов. Примеры компьютерных моделей на основе SCADA-пакетов                                                                                         | 2         | 4         | 6         | 13        | 25         |
| <b>Итого</b> |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>36</b> | <b>81</b> | <b>153</b> |

## 5.2 Перечень лабораторных работ

### 1. Лабораторная работа: Изучение видов обеспечения компьютерных

систем управления в технических системах.

2. Лабораторная работа: Изучение архитектуры компьютерных систем управления в технических системах.

3. Лабораторная работа: Взаимодействие человека-оператора с компьютерной системой управления в технических системах.

4. Лабораторная работа: Технические средства автоматизации и управления.

5. Лабораторная работа: Решение задач управления в технических системах с использованием компьютерных технологий.

6. Лабораторная работа: Разработка программного обеспечения систем автоматизации и управления.

7. Лабораторная работа: Компьютерное моделирование при разработке и отладке программного обеспечения систем автоматизации и управления.

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 3 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Система автоматизированного проектирования дискретных систем управления»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

1. Аналитический синтез дискретной системы управления

2. Системный анализ на случай отказа работы компьютера

3. Анализ опасных и вредных факторов

4. Маркетинговое исследование рыночных перспектив разработки

5. Выбор и обоснование базы сравнения

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания                                                         | Аттестован                                         | Не аттестован                                        |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| ОПК-1       | знать методы и средства решения задач                             | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих |

|       |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                             |                                                               |                                                                 |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                             | программах                                                    | программах                                                      |
|       | уметь анализировать область научных исследований и формулирует цели и задачи.                                                                                                                                                            | Решение задач на практических занятиях. Выполнение лабораторной работы      | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|       | владеть навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок                                                                                                                            | Выполнение самостоятельной работы. Выполнение курсового проекта             | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ОПК-3 | знать современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления                                                                                                       | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|       | уметь анализировать современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления.                                                                                        | Решение задач на практических занятиях. Выполнение лабораторной работы      | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|       | владеть навыками применения на практике выбранных методов разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления                                                                      | Выполнение самостоятельной работы. Выполнение курсового проекта             | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ОПК-4 | знать современные подходы и стандарты автоматизации организации                                                                                                                                                                          | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|       | уметь применять современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления. | Решение задач на практических занятиях. Выполнение лабораторной работы      | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|       | владеть навыками практического использования методов                                                                                                                                                                                     | Выполнение самостоятельной работы. Выполнение курсового                     | Выполнение работ в срок, предусмотренный                      | Невыполнение работ в срок, предусмотренный                      |

|  |                                                                         |         |                      |                      |
|--|-------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------|----------------------|
|  | автоматизированного проектирования и программирования систем управления | проекта | в рабочих программах | в рабочих программах |
|--|-------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------|----------------------|

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                 | Критерии оценивания                                      | Отлично                                                | Хорошо                                                                                | Удовл.                                                   | Неудовл.                             |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| ОПК-1       | знать методы и средства решения задач                                                                                                             | Тест                                                     | Выполнение теста на 90-100%                            | Выполнение теста на 80-90%                                                            | Выполнение теста на 70-80%                               | В тесте менее 70% правильных ответов |
|             | уметь анализировать область научных исследований и формулирует цели и задачи.                                                                     | Решение стандартных практических задач                   | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
|             | владеть навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок                                     | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
| ОПК-3       | знать современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления                | Тест                                                     | Выполнение теста на 90-100%                            | Выполнение теста на 80-90%                                                            | Выполнение теста на 70-80%                               | В тесте менее 70% правильных ответов |
|             | уметь анализировать современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления. | Решение стандартных практических задач                   | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
|             | владеть навыками применения на практике выбранных методов разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем          | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |

|       |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                          |                                                        |                                                                                       |                                                          |                                      |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|       | автоматизации и управления                                                                                                                                                                                                               |                                                          |                                                        |                                                                                       |                                                          |                                      |
| ОПК-4 | знать современные подходы и стандарты автоматизации организации                                                                                                                                                                          | Тест                                                     | Выполнение теста на 90-100%                            | Выполнение теста на 80-90%                                                            | Выполнение теста на 70-80%                               | В тесте менее 70% правильных ответов |
|       | уметь применять современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления. | Решение стандартных практических задач                   | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
|       | владеть навыками практического использования методов автоматизированного проектирования и программирования систем управления                                                                                                             | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

**1. При определении запаса устойчивости системы по фазе, что бы система была устойчива, то минимальное значение угла должно быть больше**

- 1 43° +
- 2 53°
- 3 63°
- 4 73°

**2. Суммой произведений вероятностей различных состояний системы на логарифмы этих вероятностей, взятая с обратным знаком, называется**

- 1 Экстраполяцией системы
- 2 Энтропией системы +
- 3 Интерполяцией системы

**3. Наука об общих принципах и методах построения автоматических действующих устройств и систем называется**

- 1 Информационная технология

- 2 Кибернетика
- 3 Автоматикой +

**4. Убрать не верный ответ.**

К основным информационным функциям относят:

- 1 измерение и контроль технологических параметров
- 2 подготовку и передачу информации в смежные системы контроля и управления
- 3 обеспечение работоспособности систем контроля и управления +
- 4 вычисление технико-экономических показателей и показателей качества продукции

**5. Целью какой системы является: Поддержание постоянной некоторой величины (параметра), характеризующей процесс или изменение ее по заданному закону (алгоритму), при котором регулируемая величина мало отличается от заданного значения.**

- 1 Система автоматического регулирования +
- 2 Система автоматического контроля
- 3 Система автоматического управления

**6. Передаточная функция вида  $W(p)=Kp$  является звено**

- 1 апериодическое (1-го порядка)
- 2 апериодическое (2-го порядка)
- 3 пропорциональное (усилительное, форсирующее)
- 4 интегрирующее
- 5 дифференцирующее +

**7. Типовое соединение звена является**

- 1 последовательное
- 2 параллельное
- 3 параллельно-встречное +

**8. Убрать не верный ответ**

Аналого-цифровые преобразователи подразделяются на

- 1 время-импульсные преобразователи
- 2 частотно-импульсные преобразователи
- 3 фазово-импульсные преобразователи +
- 4 поразрядного уравнивания

**9. Классический способ оценки количества информации находится по формуле ... имеющей вид:  $I=\log_2 N$**

- 1 У. Вудсона
- 2 А. Шеннона
- 3 С. Вальденберга
- 4 К. Шеннона +

**10. Совокупность действий выбранных на основании определенной информации и направленных на поддержание или улучшение функционирования объекта в соответствии с имеющейся программой (алгоритмом) или целью функционирования называется**

- 1 регулирование
- 2 управление +
- 3 контроль

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

**1. Тип управления, при котором роль человека сводится к нулю?**

- А) Неавтоматизированное
- Б) Автоматизированное
- В) Автоматическое

**2. Тип управления, при котором решения реализуются в автоматическом режиме, но под контролем человека?**

- А) Автоматизированное
- Б) Неавтоматизированное
- В) Автоматическое

**3. Тип управления, где ключевые решения реализует человек**

- А) Автономное
- Б) Автоматическое
- В) Автоматизированное

**4. Тип управления с участием только человека**

- А) Неавтоматизированное
- Б) Механическое
- В) Автономное

**5. Какие системы созданы природой?**

- А) Социальные
- Б) Естественные
- В) Общественные

**6. Какие системы созданы человеком?**

- А) Естественные
- Б) Природные
- В) Искусственные

**7. В чем преимущество автоматических систем?**

- А) Простота
- Б) Надежность

В) Низкая стоимость

**8. Какие системы созданы природой?**

- А) Естественные
- Б) Технические
- В) Искусственные

**9. Какие системы относятся к общественным?**

- А) Абстрактные
- Б) Социальные
- В) Естественные

**10. К какому типу систем относится система знаний?**

- А) Общественные
- Б) Естественные
- В) Абстрактные

**11. У каких систем результат функционирования определенно предсказуем?**

- А) Вероятностные
- Б) Стохастические
- В) Детерминированные

**7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

**1. Модели, представляющие собой словесное описание объекта в произвольной форме, относятся к \_\_\_\_\_ (описательным)**

**2. Модели, что отражают физические процессы в оригинале посредством других физических (аналоговых) процессов, называют \_\_\_\_\_ (аналоговые, аналоговыми)**

**3. Модели, где отражается не только сходство с формами, внешним видом, геометрическими размерами, но и с процессами, происходящими в объекте исследования, называются \_\_\_\_\_ (физические, физическими)**

**4. Модели, представляющие собой объекты структурно и геометрически подобные своему оригиналу, называют \_\_\_\_\_ (геометрическими, геометрические)**

**5. Модели, которые представляют собой изображение внешнего или внутреннего устройства объекта на чертеже, называют \_\_\_\_\_ (графическими, графические)**

6. Искусственно созданную человеком систему, которая воспроизводит исследуемую систему таким образом, что способна давать новую информацию об этой системе, называют \_\_\_\_\_ (модель, моделью)

7. Одним из основных методов научного исследования систем является эксперимент, а самой распространенной его разновидностью - \_\_\_\_\_ (модель, моделирование)

8. Для описания и исследования конфликтных ситуаций, возникающих у двух и более участников с противоположными целями применяют \_\_\_\_\_ (игровую модель, игровые модели)

9. На опыте и интуиции основываются только \_\_\_\_\_ (эвристические модели, эвристическая модель)

10. При слишком сложных и громоздких математических моделях применяется \_\_\_\_\_ (имитационная модель, имитационное моделирование)

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

1. Системы автоматизации и управления (САиУ) и компьютерные технологии.
2. Основные понятия, связанные с системами автоматизации и управления.
3. Классификация САиУ по видам процессов.
4. Техническое обеспечение систем автоматизации.
5. Программное обеспечение систем автоматизации.
6. Математическое обеспечение систем автоматизации.
7. Информационное обеспечение систем автоматизации.
8. Лингвистическое обеспечение систем автоматизации.
9. Организационное обеспечение систем автоматизации.
10. Правовое обеспечение систем автоматизации.
11. Централизованная архитектура СА и У.
12. Децентрализованная архитектура СА и У.
13. Многоуровневая архитектура СА и У.
14. Взаимодействие СА и У с человеком -оператором.
15. Управляющие вычислительные машины (УВМ).
16. Датчики и измерительные преобразователи (ИП).
17. Исполнительные устройства.
18. Устройства связи с объектом (УСО).
19. Устройства взаимодействия с оператором (УВО)
20. Основные этапы разработки САиУ.

21. Предпроектная проработка.
22. Предварительная проработка.
23. Разработка технического проекта.
24. Формирование рабочего проекта.
25. Монтажно-наладочные работы.
26. Испытания, опытная эксплуатация, сопровождение.
27. Специфика программного обеспечения СаиУ.
28. Разработка программного обеспечения нижних уровней СаиУ.
29. Основные классы инструментальных средств разработки программного обеспечения верхних уровней САиУ. Организация и основные функции современных SCADA-пакетов
30. Общие принципы разработки пользовательского интерфейса с помощью SCADA-пакетов.
31. Разработка алгоритмов управления с помощью SCADA-пакетов
32. Принципы разработки алгоритмов выполнения сценариев на основе SCADA-пакетов.
33. Компьютерное моделирование при разработке и отладке программного обеспечения систем автоматизации и управления

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

*Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.*

*1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.*

*2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов*

*3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.*

*4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.*

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                             | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                                                                         |
|-------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Системы автоматизации и управления (СА и У), компьютерные технологии | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4            | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 2     | Архитектуры СА и У                                                   | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4            | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,                                    |

|   |                                                                                                          |                     |                                                                                                          |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                          |                     | требования к курсовому проекту....                                                                       |
| 3 | Основные методы решения задач управления в технических системах с использованием компьютерных технологий | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 4 | Разработка программного обеспечения систем автоматизации и управления                                    | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 5 | Разработка пользовательского интерфейса с помощью SCADA-пакетов                                          | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 6 | Разработка алгоритмов управления с помощью SCADA-пакетов                                                 | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

## **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Гелож, Ю. А.; Автоматическое управление летательными аппаратами при больших кратковременных возмущениях : монография.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499608> (Электронное издание)
2. Ким, Д. П.; Теория автоматического управления : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69278> (Электронное издание)
3. Ким, Д. П.; Сборник задач по теории автоматического управления. Линейные системы : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69282> (Электронное издание)
4. Подчукаев, В. А.; Теория автоматического управления (аналитические методы). Учебник для вузов: учебник.; Физматлит, Москва; 2005; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76606> (Электронное издание)
5. Гелож, Ю. А.; Автоматическое управление летательными аппаратами при больших кратковременных возмущениях : монография.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону Таганрог; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499608> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Зубов, Н. Е.; Матричные методы в теории и практике систем автоматического управления летательных аппаратов; МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2016 (1 экз.)
2. Иванов, А. А.; Управление в технических системах : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. "Автоматизация технол. процессов и производств" (отрасль машиностроение).; ФОРУМ, Москва; 2012 (1 экз.)

## **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

- [http://http://moeobrazovanie.ru/it\\_technologii\\_i\\_telekommunikacii.html](http://http://moeobrazovanie.ru/it_technologii_i_telekommunikacii.html) (ИТ-технологии и телекоммуникации. Все об отрасли образования)
- <http://www.it-rkomi.ru> (Информационные технологии).
- <http://technologies.su/> (Информационные технологии).
- <https://geocartography.ru/> (Журнал Геодезия и картография).
- <https://geoinfo.ru/catalog/ehlektronnyj-zhurnal/> (Журнал ГеоИнфо).

Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader для Windows и DjVuBrowserPlugin

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Компьютерный класс 2303 в составе:

- Рабочие станции –10 комплектов;
- Принтер лазерный -1 комплект;
- Комплект сетевого оборудования для организации ЛВС и доступа к ресурсам сети ВГТУ (в том числе к нейροкомпьютеру);
- Мультимедиапроектор и экран;
- Программы: Google Colab, PyCharm, postgresQL.

Автоматизированные обучающие системы для изучения прикладных программных продуктов, тестирующий комплекс контроля качества обучения, интегрированная система мониторинга хода учебного процесса кафедры.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Управление в технических системах» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета САР. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

| Вид учебных занятий | Деятельность студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция              | 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. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии. |
| Практическое        | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| занятие                               | конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Лабораторная работа                   | Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.                                                                      |
| Самостоятельная работа                | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:<br>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;<br>- выполнение домашних заданий и расчетов;<br>- работа над темами для самостоятельного изучения;<br>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;<br>- подготовка к промежуточной аттестации. |
| Подготовка к промежуточной аттестации | Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.                                                                                                                                                                                                                   |

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| №<br>п/п | Перечень вносимых изменений | Дата внесения<br>изменений | Подпись<br>заведующего<br>кафедрой,<br>ответственной за<br>реализацию ОПОП |
|----------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|----------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|