Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Муромский институт (филиал)**

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

**«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

**(МИ ВлГУ)**

**Кафедра *ТМС***

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
19.05.2026

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

*Теория автоматического управления*

**Направление подготовки** *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*

**Профиль подготовки** *Цифровые технологии в машиностроении*

| Семестр | Трудоемкость, час./зач. ед. | Лекции, час. | Практические занятия, час. | Лабораторные работы, час. | Консультация, час. | Контроль, час. | Всего (контактная работа), час. | СРС, час. | Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **6** | **72 / 2** | **16** | **16** | | **1,6** | **0,25** | **33,85** | **38,15** | **Зач.** |
| **Итого** | **72 / 2** | **16** | **16** | | **1,6** | **0,25** | **33,85** | **38,15** | |

**Муром, 2026 г.**

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в формировании у студентов системы представлений о структуре и функциональных особенностях систем автоматического управления технологическим оборудованием. Получить теоретические и практические знания по законам управления, структуре и свойствам систем управления техническими машинами, технологическими процессами

Задачи дисциплины:

– изучение теоретических основ теории управления технологическим оборудованием и процессом;

– оценка качества систем автоматического управления технологическим процессом;

– изучение типовые звенья линейных, импульсных и нелинейных систем автоматического регулирования, их свойства и характеристики.

– свободное ориентирование в терминологии, законах управления, методах анализа систем управления и умение их применять в контекстных ситуациях.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Курс базируется на цикле дисциплин: «Математика», «Физика». Дисциплина является обеспечивающей изучение всех последующих курсов.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| | Индикатор достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | |
| ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | ОПК-5.3 Применяет основные принципы, законы и методы инженерных наук для решения задач в области профессиональной деятельности | принципы математического описания основных элементов САУ и правил выполнения текстовых и графических документов (ОПК-5.3)<br>Уметь выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики, содержащих элементы гидропривода (ОПК-5.3) | перечень вопросов для устного опроса |
| | ОПК-5.4 Использует физические и кинематические закономерности протекания процессов изготовления изделий машиностроения | Владеть навыками использования данных предпроектного обследования объекта для синтеза САУ с заданными показателями качества регулирования (ОПК-5.4) | |
| ПК-2 Способен разрабатывать технологии и управляющие программы для изготовления деталей на металлорежущем | ПК-2.1 Проектирует технологические операции изготовления деталей на металлорежущем оборудовании с ЧПУ | методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления (ПК-2.1)<br>Уметь проводить анализ основных элементов | перечень вопросов для устного опроса |

| | | | |
|---|---|---|---|
| оборудовании с ЧПУ | | линейных САУ с применением методов математического моделирования (ПК-2.1) Разработка управляющей программы изготовления детали на станках с ЧПУ (ПК-2.1) | |

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

## 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.
Срок обучения 4г.

## 4.1.1. Структура дисциплины

| № п\п | Раздел (тема) дисциплины | Семестр | Контактная работа обучающихся с педагогическим работником | | | | | | | Самостоятельная работа | Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | КП / КР | Консультация | Контроль | | |
| 1 | Основные понятия и определения | 6 | 2 | 2 | | | | | | 6,85 | устный опрос |
| 2 | Математическое описание линейных систем | 6 | 4 | 4 | | | | | | 7 | устный опрос |
| 3 | Функциональные типовые элементы | 6 | 2 | 4 | | | | | | 7 | устный опрос |
| 4 | Устойчивость линейных систем | 6 | 4 | 2 | | | | | | 5 | устный опрос |
| 5 | Качество процессов управления | 6 | 2 | 2 | | | | | | 6,15 | устный опрос |
| 6 | Синтез систем управления | 6 | 2 | 2 | | | | | | 6,15 | устный опрос |
| Всего за семестр | | 72 | 16 | 16 | | | | 1,6 | 0,25 | 38,15 | Зач. |
| Итого | | 72 | 16 | 16 | | | | 1,6 | 0,25 | 38,15 | |

## 4.1.2. Содержание дисциплины

### 4.1.2.1. Перечень лекций

**Семестр 6**

*Раздел 1. Основные понятия и определения*

**Лекция 1.**

Введение. Содержание и задачи курса, роль науки об управлении в решении производственных задач, цели и задачи системы управления технологическими процессами в машиностроении. Основные понятия и определения. Содержание понятий система, регулирование, управление, объект управления, управляемая величина, возмущающее воздействие. Основные принципы регулирования, принципы действия САУ, блок-схема САУ.

Замкнутые и разомкнутые САУ. Классификация САУ по характеру внутренних динамических процессов: линейные и нелинейные, стационарные и нестационарные (2 часа).

*Раздел 2. Математическое описание линейных систем*

**Лекция 2.**

Математическое описание линейных систем. Понятие о моделировании. Физическое и математическое моделирование. Понятие об установившемся процессе. Статические характеристики САУ. Описание связей между входной и выходной величинами параметров (статические характеристики, уравнения статики, передаточные коэффициенты) (2 часа).

**Лекция 3.**

Виды соединений звеньев. Уравнения динамики объектов. Динамические характеристики, сигналы, воздействующие на САУ, переходные характеристики.Динамические звенья и их характеристики: безынерционное, инерционное, колебательное, интегрирующее, дифференцирующее, интегро-дифференцирующее, запаздывающее (2 часа).

*Раздел 3. Функциональные типовые элементы*

**Лекция 4.**

Структурные схемы и правила их преобразования: последовательное, параллельное и встречно-параллельное включение звеньев; правило переноса точек отвода обратных связей.Передаточные функции одноконтурных и многоконтурных систем, структурные схемы САР и их передаточные функции. Функциональные типовые элементы: чувствительные элементы, усилительные, силовые, регулирующие и стабилизирующие элементы, передаточная функция человека в системе управления (2 часа).

*Раздел 4. Устойчивость линейных систем*

**Лекция 5.**

Устойчивость линейных систем. Понятие устойчивости, математический признак устойчивости систем. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица (2 часа).

**Лекция 6.**

Критерий Михайлова, его физическая интерпретация. Качество процесса управления. Понятие о качестве процесса управления. Основные показатели качества в статике и динамике (статическая ошибка, время регулирования, перерегулирование, колебательность систем). Частотные показатели качества. Улучшение качества процесса регулирования (2 часа).

*Раздел 5. Качество процессов управления*

**Лекция 7.**

Синтез систем. Синтез САУ по заданным показателям качества процесса управления. Методы повышения точности систем. Коррекция систем введением регуляторов. Синтез САУ по ЛАЧХ (2 часа).

*Раздел 6. Синтез систем управления*

**Лекция 8.**

Адаптивные системы. Классификация систем адаптивного управления. Структура системы. Методы поиска экстремума. Система адаптивного управления станочным оборудованием (2 часа).

## 4.1.2.2. Перечень практических занятий

**Семестр 6**

*Раздел 1. Основные понятия и определения*

**Практическое занятие 1**

введение в построение математических моделей элементов систем управления (2 часа).

*Раздел 2. Математическое описание линейных систем*

**Практическое занятие 2**

преобразование структурных схем систем (2 часа).

**Практическое занятие 3**

исследование решений дифф уравнения первого порядка аналитическим и численным методами (2 часа).

*Раздел 3. Функциональные типовые элементы*

**Практическое занятие 4**

частотные характеристики динамических звеньев (2 часа).

**Практическое занятие 5**

анализ систем автоматического управления частотным методом (2 часа).

*Раздел 4. Устойчивость линейных систем*

**Практическое занятие 6**

исследование устойчивости линейной сау (2 часа).

*Раздел 5. Качество процессов управления*

**Практическое занятие 7**

анализ устойчивости по критерию найквиста с помощью лафчх (2 часа).

*Раздел 6. Синтез систем управления*

**Практическое занятие 8**

анализ систем автоматического управления по интегральному критерию качества (2 часа).

### 4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

### 4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Типовые воздействия.
2. Типовые сигналы.
3. Режимы перехода автоматических систем.
4. Статические и динамические характеристики типовых соединений элементов.
5. Последовательное соединение элементов.
6. Параллельное соединение элементов Встречно-параллельное соединение элементов.
7. Статическая точность САУ.
8. Динамическая точность САУ.
9. Точность при гармонических воздействиях.
10. Критерий Гурвица.
11. Критерий Михайлова.
12. Критерий Найквиста.
13. Прямые показатели качества управления.
14. Частотные показатели качества управления.
15. Корневые показатели качества управления.
16. Интегральные показатели качества управления.
17. Линейные интегральные оценки Модульная интегральная оценка.
18. Структурная схема САУ.
19. Звенья САУ.
20. Следящая САУ.
21. Комбинированная система управления.
22. Передаточные свойства элементов и систем.
23. Классификация звеньев (принцип классификации).
24. Безынерционное звено.
25. Инерционное звено первого порядка.
26. Интегрирующие звенья.
27. Дифференцирующие звенья.
28. Звено запаздывания.
29. Статические характеристики элементов.
30. Линеаризация по методу касательных.
31. Временные характеристики.
32. Основные свойства и особенности передаточных функций.

33. Частотные характеристики.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

### 4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

### 4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

## 4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

| Семестр | Трудоемкость, час./ зач. ед. | Лекции, час. | Практические занятия, час. | Лабораторные работы, час. | Консультация, час. | Контроль,час. | Всего (контактная работа), час. | СРС, час. | Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **7** | **72 / 2** | **8** | **4** | | **4** | **0,5** | **16,5** | **51,75** | **Зач.(3,75)** |
| **Итого** | **72 / 2** | **8** | **4** | | **4** | **0,5** | **16,5** | **51,75** | **3,75** |

## 4.2.1. Структура дисциплины

| № п\п | Раздел (тема) дисциплины | Семестр | Контактная работа обучающихся с педагогическим работником | | | | | | | Самостоятельная работа | Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | КП / КР | Консультация | Контроль | | |
| 1 | Основные понятия и определения | 7 | 2 | | | | | | | 6 | устный опрос |
| 2 | Математическое описание линейных систем | 7 | 2 | 4 | | | | | | 6 | устный опрос |
| 3 | Функциональные типовые элементы | 7 | | | | | | | | 4 | устный опрос |
| 4 | Устойчивость линейных систем | 7 | 4 | | | | | | | 8 | устный опрос |
| 5 | Качество процессов управления | 7 | | | | | | | | 16 | устный опрос |
| 6 | Синтез систем управления | 7 | | | | | | | | 11,75 | устный опрос |
| Всего за семестр | | 72 | 8 | 4 | | + | | 4 | 0,5 | 51,75 | Зач.(3,75) |
| Итого | | 72 | 8 | 4 | | | | 4 | 0,5 | 51,75 | 3,75 |

## 4.2.2. Содержание дисциплины

### 4.2.2.1. Перечень лекций

**Семестр 7**

*Раздел 1. Основные понятия и определения*

**Лекция 1.**

Введение. Основные понятия и определения. Основные принципы регулирования, принципы действия САУ, блок-схема САУ. Замкнутые и разомкнутые САУ (2 часа).

*Раздел 2. Математическое описание линейных систем*

**Лекция 2.**

Математическое описание линейных систем. Понятие о моделировании. Физическое и математическое моделирование. Статические характеристики САУ (2 часа).

*Раздел 4. Устойчивость линейных систем*

**Лекция 3.**

Устойчивость линейных систем. Понятие устойчивости, математический признак устойчивости систем. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Критерий Михайлова, его физическая интерпретация. Качество процесса управления (2 часа).

**Лекция 4.**

Качество процесса управления. Понятие о качестве процесса управления. Основные показатели качества в статике и динамике (2 часа).

### 4.2.2.2. Перечень практических занятий

**Семестр 7**

*Раздел 2. Математическое описание линейных систем*

**Практическое занятие 1.**

анализ устойчивости по критерию найквиста с помощью лафчх (2 часа).

**Практическое занятие 2.**

анализ систем автоматического управления по интегральному критерию качества (2 часа).

### 4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

### 4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основные понятия и определения.
2. Математическое описание линейных систем.
3. Функциональные типовые элементы.
4. Устойчивость линейных систем.
5. Качество процессов управления.
6. Синтез систем управления.Принципы организации интеллектуальных систем управления.
7. Экспертные системы.
8. Робастные регуляторы.
9. Идентификация объектов управления в системах автоматического управления.
10. Анализ и синтез систем с интервальными параметрами.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

### 4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Типовые воздействия.
2. Типовые сигналы.
3. Режимы перехода автоматических систем.

4. Статические и динамические характеристики типовых соединений элементов.
5. Последовательное соединение элементов.
6. Параллельное соединение элементов Встречно-параллельное соединение элементов.
7. Статическая точность САУ.
8. Динамическая точность САУ.
9. Точность при гармонических воздействиях.
10. Общее  условие устойчивости.
11. Алгебраические критерии устойчивости.
12. Критерий Гурвица.
13. Критерий Михайлова.
14. Критерий Найквиста.
15. Прямые показатели качества управления.
16. Частотные показатели качества управления.
17. Корневые показатели качества управления.
18. Интегральные показатели качества управления.
19. Линейные интегральные оценки Модульная интегральная оценка.
20. Структурная схема САУ.
21. Звенья САУ.
22. Следящая САУ.
23. Комбинированная система управления.
24. Передаточные свойства элементов и систем.
25. Классификация звеньев (принцип классификации).
26. Безынерционное звено.
27. Инерционное звено первого порядка.
28. Инерционное звено второго порядка.
29. Интегрирующие звенья.
30. Дифференцирующие звенья.
31. Звено запаздывания.
32. Статические характеристики элементов.
33. Линеаризация по методу касательных.
34. Линеаризация по методу секущих Линейные дифференциальные уравнения.
35. Временные характеристики.
36. Основные свойства и особенности передаточных функций.

### 4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

## 4.3 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее профессиональное.
Срок обучения 3г 6м.

| Семестр | Трудоемкость, час./ зач. ед. | Лекции, час. | Практические занятия, час. | Лабораторные работы, час. | Консультация, час. | Контроль,час. | Всего (контактная работа), час. | СРС, час. | Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **6** | **72 / 2** | **4** | **4** | | **2** | **0,5** | **10,5** | **57,75** | **Зач.(3,75)** |
| **Итого** | **72 / 2** | **4** | **4** | | **2** | **0,5** | **10,5** | **57,75** | **3,75** |

## 4.3.1. Структура дисциплины

| № п\п | Раздел (тема) дисциплины | Семестр | Контактная работа обучающихся с педагогическим работником | | | | | | | Самостоятельная работа | Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | КП / КР | Консультация | Контроль | | |
| 1 | Основные понятия и определения | 6 | 2 | | | | | | | 4 | устный опрос |
| 2 | Математическое описание линейных систем | 6 | | 2 | | | | | | 4 | устный опрос |
| 3 | Функциональные типовые элементы | 6 | | | | | | | | 4 | устный опрос |
| 4 | Устойчивость линейных систем | 6 | 2 | 2 | | | | | | 11 | устный опрос |
| 5 | Качество процессов управления | 6 | | | | | | | | 14 | устный опрос |
| 6 | Синтез систем управления | 6 | | | | | | | | 20,75 | устный опрос |
| Всего за семестр | | 72 | 4 | 4 | | + | | 2 | 0,5 | 57,75 | Зач.(3,75) |
| Итого | | 72 | 4 | 4 | | | | 2 | 0,5 | 57,75 | 3,75 |

## 4.3.2. Содержание дисциплины

### 4.3.2.1. Перечень лекций

**Семестр 6**

*Раздел 1. Основные понятия и определения*

**Лекция 1.**

Введение. Основные понятия и определения. Основные принципы регулирования, принципы действия САУ, блок-схема САУ. Замкнутые и разомкнутые САУ (2 часа).

*Раздел 4. Устойчивость линейных систем*

**Лекция 2.**

Устойчивость линейных систем. Понятие устойчивости, математический признак устойчивости систем. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Критерий Михайлова, его физическая интерпретация. Качество процесса управления (2 часа).

### 4.3.2.2. Перечень практических занятий

**Семестр 6**

*Раздел 2. Математическое описание линейных систем*

**Практическое занятие 1.**

исследование устойчивости линейной сау (2 часа).

*Раздел 4. Устойчивость линейных систем*

**Практическое занятие 2.**

анализ систем автоматического управления по интегральному критерию качества (2 часа).

### 4.3.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

### 4.3.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основные понятия и определения.
2. Математическое описание линейных систем.
3. Функциональные типовые элементы.
4. Устойчивость линейных систем.
5. Качество процессов управления.
6. Синтез систем управления.
7. Основные понятия и определения.
8. Математическое описание линейных систем.
9. Функциональные типовые элементы.
10. Устойчивость линейных систем.
11. Принципы организации интеллектуальных систем управления.
12. Экспертные системы.
13. Робастные регуляторы.
14. Идентификация объектов управления в системах автоматического управления.
15. Анализ и синтез систем с интервальными параметрами.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

### 4.3.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Типовые воздействия.
2. Типовые сигналы.
3. Режимы перехода автоматических систем.
4. Статические и динамические характеристики типовых соединений элементов.
5. Последовательное соединение элементов.

6. Параллельное соединение элементов Встречно-параллельное соединение элементов.
7. Статическая точность САУ.
8. Динамическая точность САУ.
9. Точность при гармонических воздействиях.
10. Общее условие устойчивости.
11. Алгебраические критерии устойчивости.
12. Критерий Гурвица.
13. Критерий Михайлова.
14. Критерий Найквиста.
15. Прямые показатели качества управления.
16. Частотные показатели качества управления.
17. Корневые показатели качества управления.
18. Интегральные показатели качества управления.
19. Линейные интегральные оценки Модульная интегральная оценка.
20. Структурная схема САУ.
21. Звенья САУ.
22. Следящая САУ.
23. Комбинированная система управления.
24. Передаточные свойства элементов и систем.
25. Классификация звеньев (принцип классификации).
26. Безынерционное звено.
27. Инерционное звено первого порядка.
28. Инерционное звено второго порядка.
29. Интегрирующие звенья.
30. Дифференцирующие звенья.
31. Звено запаздывания.
32. Статические характеристики элементов.
33. Линеаризация по методу касательных.
34. Линеаризация по методу секущих Линейные дифференциальные уравнения.
35. Временные характеристики.
36. Основные свойства и особенности передаточных функций.

### 4.3.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

## 5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и реализации компетентностного подхода. В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении учебных работ применяются имитационный или симуляционный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация, все шаги решения задачи студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. Затем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;

- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### 7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Рыбак Л.А. Теория автоматического управления. Часть I. Непрерывные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рыбак Л.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 121 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28400.— ЭБС «IPRbooks», по паролю - https://www.iprbookshop.ru/28400.html

2. Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления : учебное методическое пособие / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. — 162 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/13869.html - https://www.iprbookshop.ru/13869.html

3. Федосенков, Б. А. Теория автоматического управления : современные разделы теории управления. Учебное пособие / Б. А. Федосенков. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. — 153 с. — ISBN 978-5-89289-863-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/61292.html - https://www.iprbookshop.ru/61292.html

### 7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Гаврилов, А. Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы) : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. П. Барметов, А. А. Хвостов ; под редакцией С. Г. Тихомиров. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 244 с. — ISBN 978-5-00032-176-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/50645.html - https://www.iprbookshop.ru/50645.html

### 7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

– http://dic.academic.ru (Словари и энциклопедии);
– http://elibrary.ru (Научная электронная библиотека);
- http://encycl.yandex.ru (Энциклопедии и словари);
- http://standard.gost.ru(Росстандарт)
- http://wwwl.fips.ru (Федеральный институт промышленной собственности).

Программное обеспечение:

РЕД ОС (Соглашение №140/05-21У от 18.05.2021 года о сотрудничестве в области науки, развития инновационной деятельности )

## 7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru
dic.academic.ru (Словари и энциклопедии);
elibrary.ru (Научная электронная библиотека);
encycl.yandex.ru (Энциклопедии и словари);
standard.gost.ru(Росстандарт
wwwl.fips.ru (Федеральный институт промышленной собственности).
mivlgu.ru/iop

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещение для самостоятельной работы обучающихся
ЭВМ Intel Core i5-4570 3.2 ГГц - 10 шт.; ЭВМ Intel Core i7-4790 3,6 ГГц - 2 шт.

## 9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.:

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств* и профилю подготовки *Цифровые технологии в машиностроении*
Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Силантьев С.А.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТМС*

протокол № 28 от 07.05.2026 года.
Заведующий кафедрой *ТМС* _____*Яшин А.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 6 от 12.05.2026 года.
Председатель комиссии МСФ _____ *Калиниченко М.В*
(Подпись) (Ф.И.О.)

*Приложение*

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**
Теория автоматического управления

## 1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Вопросы для рейтинг-контроля № 1

1. Передаточная функция замкнутой системы по входному воздействию, временная характеристика.
2. Статическое регулирование, характеристики и статизм регулирования.
3. Критерий устойчивости Гурвица. Привести пример.
4. Функциональная схема системы автоматического управления, назначение элементов.
5. Пример астатического регулятора и его характеристики.
6. Критерий устойчивости Рауса. Привести пример.
7. Общее представление о прямом и обратном преобразованиях Лапласа.
8. Представление передаточных функций системы в операторной форме.
9. Основное условие устойчивости систем автоматического управления. Виды переходных процессов в устойчивой и неустойчивой системах.
10. Статическое и астатическое регулирование. Основное их отличие.
11. Алгебраические критерии устойчивости и в чём заключается их смысл (привести пример).
12. Понятие о логарифмической амплитудно-частотной характеристике звена или системы (ЛАЧХ).
13. Понятие о логарифмической фазочастотной характеристике звена или системы (ЛФЧХ).
14. Основные определения и понятия о нелинейных системах.
15. Усилительное звено и его характеристики.
16. Астатические системы регулирования. Привести пример.
17. Методика построения логарифмических характеристик звена или системы.
18. Функциональная схема системы автоматического управления, и её основные элементы.
19. Основные типовые динамические звенья систем регулирования.

Вопросы для рейтинг-контроля № 2

1. Классификация и основные функции систем автоматического управления.
2. Функциональная схема и основные элементы автоматического регулятора.
3. Преобразование Лапласа в применении к теории автоматического регулирования.
4. Безынерционное звено и его характеристики
5. Автоматический регулятор, понятие, определение и основные элементы.
6. Инерционное звено и его характеристики.
7. Основные способы включения звеньев в системах управления. Привести схемы включения.
8. Что называют системой автома¬тического регулирования (структурная схема и элементы)
9. Колебательное звено и его характеристики.
10. Методы преобразования структурных схем систем автоматического управления. Параллельное соединение звеньев.
11. Интегрирующее звено и его характеристики.
12. Последовательное включение звеньев (одноконтурная разомкнутая система).
13. Логарифмический критерий устойчивости САУ.

14. Функциональная схема автоматического регулятора и назначение его элементов.
15. Дифференцирующее звено и его характеристики.
16. Параллельное, согласное включение звеньев системы. Привести пример.

Вопросы для рейтинг-контроля № 3

1. Понятие о системах управления и регулирования. Чем отличается регулирование от управления.
2. Апериодическое звено и его характеристики.
3. Параллельное встречное включение звеньев (обратная связь).
4. Структурная схема автоматического регулирования напряжения генератора постоянного тока.
5. Нахождение Лапласова изображения для линейного дифференциального уравнения.
6. Общие понятия об устойчивости систем автоматического управления. Основное условие устойчивости.
7. Основные виды нелинейностей в системах управления и регулирования.
8. Понятие о функциональных элементах и динамических звеньях системы регулирования.
9. Запаздывающее звено и его характеристики.
10. Понятие о фазовых портретах или годографах систем управления.
11. Основные показатели качества процесса регулирования.
12. Интегро-дифференцирующее звено.
13. Частотные характеристики систем автоматического управления.

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

| | | |
|---|---|---|
| Рейтинг-контроль 1 | Устный опрос | 20 |
| Рейтинг-контроль 2 | Устный опрос | 20 |
| Рейтинг-контроль 3 | Устный опрос | 20 |
| Посещение занятий студентом | Посещение занятий | 10 |
| Дополнительные баллы (бонусы) | Дополнительные баллы | 10 |
| Выполнение семестрового плана самостоятельной работы | Выполнение семестрового план | 20 |

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине

**Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**
**Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

1. Типовые воздействия.
2. Типовые сигналы.
3. Режимы перехода автоматических систем.
4. Статические и динамические характеристики типовых соединений элементов.
5. Последовательное соединение элементов.
6. Параллельное соединение элементов Встречно-параллельное соединение элементов.
7. Статическая точность САУ.
8. Динамическая точность САУ.
9. Точность при гармонических воздействиях.

10. Общее условие устойчивости.
11. Алгебраические критерии устойчивости.
12. Критерий Гурвица.
13. Критерий Михайлова.
14. Критерий Найквиста.
15. Прямые показатели качества управления.
16. Частотные показатели качества управления.
17. Корневые показатели качества управления.
18. Интегральные показатели качества управления.
19. Линейные интегральные оценки Модульная интегральная оценка.
20. Структурная схема САУ.
21. Звенья САУ.
22. Следящая САУ.
23. Комбинированная система управления.
24. Передаточные свойства элементов и систем.
25. Классификация звеньев (принцип классификации).
26. Безынерционное звено.
27. Инерционное звено первого порядка.
28. Инерционное звено второго порядка.
29. Интегрирующие звенья.
30. Дифференцирующие звенья.
31. Звено запаздывания.
32. Статические характеристики элементов.
33. Линеаризация по методу касательных.
34. Линеаризация по методу секущих Линейные дифференциальные уравнения.
35. Временные характеристики.
36. Основные свойства и особенности передаточных функций.
37. Частотные характеристики.

**Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания**

Формой промежуточной аттестации является зачёт. Зачёт формируется на основании итогового рейтинга студента. Рейтинг студента включает в себя баллы, начисляемые по результатам текущего контроля успеваемости на контрольных неделях и итогового устного опроса на последней неделе семестра, а также дополнительные баллы за посещаемость и активность на занятиях.

Итоговый устный опрос обучающихся осуществляется в конце семестра после выполнения программы аудиторных занятий в полном объёме. Итоговый устный опрос осуществляется индивидуально в отношении каждого студента.

Результатом итогового устного опроса является сумма баллов, которая определяет возможность аттестации обучающегося по дисциплине:

- менее 50 баллов - "не зачтено";
- 50 - 100 баллов – "зачтено".

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

| Оценка в баллах | Оценка по шкале | Обоснование | ***Уровень сформированности компетенций*** |
|---|---|---|---|
| Более 80 | «Отлично» | Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все | ***Высокий уровень*** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному | |
| 66-80 | «Хорошо» | Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками | ***Продвинутый уровень*** |
| 50-65 | «Удовлетворительно» | Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки | ***Пороговый уровень*** |
| Менее 50 | «Неудовлетворительно» | Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки | ***Компетенции не сформированы*** |

## 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

В системах с управлением по возмущению управляющее устройство решает задачу:

Измерения возмущающего воздействия и выработки регулирующего воздействия для его;

Измерения задающего воздействия и выработки на его основе регулирующего воздействия.

Устранения отклонения управляемой величины от задающей.

Измерения задающего и возмущающего воздействий и выработки с учетом этих измерений

Система, задающее воздействие которой не изменяется во времени, называется:

- стабилизирующей
-следящей
-программной
-оптимальной
-разомкнутой

Звено, у которого скорость изменения выходной величины пропорциональна входной величине, называется:

-нейтральным
-пропорциональным
-инерционным
-колебательным
-консервативным

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=2833

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.