

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.07.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория автоматического управления**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)  
Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

Форма обучения: заочная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр                                      | 10         | Итого      |
|--|------------|------------|
| Форма контроля                               | экзамен    |            |
| Вид занятий                                  |            |            |
| Лекции                                       | 8          | 8          |
| Лабораторные                                 | -          | -          |
| Практические                                 | 8          | 8          |
| Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР | -          | -          |
| Промежуточная аттестация                     | 0,35       | 0,35       |
| Контактная работа                            | 16,35      | 16,35      |
| Самостоятельная работа                       | 155        | 155        |
| Контроль                                     | 8,65       | 8,65       |
| <b>Итого</b>                                 | <b>180</b> | <b>180</b> |

Рабочую программу составил:

доцент, доцент, канд. техн. наук Моторин К.В.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2025 г.**

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

---

(протокол заседания № 1 от «29» августа 2019 г.).

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель - освоение общих принципов и средств, необходимых для управления динамическими системами различной физической природы применительно к производственным и технологическим процессам.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: высшая математика, физика, электротехника и электроника, теоретические основы сварки, источники питания для сварки, технология сварки плавлением, основы САПР.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: производство сварных конструкций, производственная практика (научно-исследовательская работа), подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

### 3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции<br>(код и наименование)   | Индикаторы достижения компетенций<br>(код и наименование) | Планируемые результаты обучения  |
|--|---|--|
| ПК-1 - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки | -----   | Знать: основные параметры режимов современного сварочного и вспомогательного оборудования и оснастки     |
|  |   | Уметь: выбирать и разрабатывать технологии и оборудование для сварки                                     |
|  |   | Владеть: навыками выбора наиболее эффективных технологий для производства конкретных конструкций и узлов |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль (раздел)                        | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)                             | Семестр | Объем, ч.  | Баллы      | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|--------------------|---|---------|------------|------------|----------------|--|
| Модуль 1.<br>Автоматическое управление | Лек.               | Введение  | 10      | 1          | 10         | -              | Тесты  |
|  | Лек.               | Тема 1.1 Общие сведения об управлении и системах управления           | 10      | 1          | 10         | -              | Тесты  |
|  | Лек.               | Тема 1.2 Разновидности систем автоматического регулирования           | 10      | 2          | 10         | -              | Тесты  |
|  | Лек.               | Тема 1.3 Математическое описание систем автоматического регулирования | 10      | 2          | 10         | -              | Тесты  |
|  | Лек.               | Тема 1.4 Анализ устойчивости систем автоматического регулирования     | 10      | 2          | 10         | -              | Тесты  |
|  | Лек.               | Тема 1.5 Анализ качества переходных процессов                         | 10      | 2          | 10         | -              | Тесты  |
|  | Пр.                | Задания 1,2,3,4   | 10      | 8          | 40         | -              | Отчет по пр. работам 1,2,3,4                               |
|  | СР                 | Самостоятельная работа  | 10      | 155        | -          | -              | -  |
|  | ПА                 | Промежуточная аттестация  | 10      | 0,35       | 100        | -              | Итоговое тестирование, вопросы к экзамену                  |
|  | К                  | Контроль  | 10      | 8,65       |            | -              |  |
| <b>Итого:</b>                          |                    |   |         | <b>180</b> | <b>200</b> |                |  |

## **5. Образовательные технологии**

При реализации дисциплины используются технологии дистанционного обучения.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение лабораторных, практических и самостоятельных заданий, как с использованием компьютера, так и без него.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции<br>(или ее части)  | Наименование<br>оценочного средства   |
|---------|---|---|
| 10      | (ПК-1) способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки | <i>Тестовые задания №1-100</i><br><i>Вопросы к экзамену №1-68</i><br><i>Отчет по практическим работам № 1...3</i> |

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Выполнение практических работ № 1...4

(наименование оценочного средства)

##### Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

1. Материалы представить преподавателю в виде презентаций в PowerPoint и отдельно текстовый файл в Microsoft Word.
2. Количество слайдов презентации по теме должно составлять 15...25 штук.
3. Слайд «Титульный лист» и слайд со списком используемых источников информации в презентации обязательны.
4. Эффекты анимации и мультимедиа при демонстрации слайдов не применять.
5. Докладывать материалы презентации перед группой студентов в форме конференции во время аудиторных практических занятий.

#### Темы заданий для выполнения практических работ № 1...4

| № п/п | Практические работы   |
|-------|---|
| 1     | Составление и описание принципиальных схем управления циклом работы технологических устройств. Задание 1. |
| 2     | Составление и описание принципиальных схем управления циклом работы технологических устройств. Задание 2. |
| 3     | Составление диаграммы взаимодействия принципиальной электрической схемы источника питания                 |
| 4     | Определение пределов стабилизации параметров режима сварки  |

##### Критерии оценки:

«Работа зачтена» (6...10 баллов) - студент выполнил практическую работу, оформил и представил отчет.

«Работа не зачтена» (0...5 баллов) - студент не выполнил практическую работу, или не представил отчет.

#### 7.2.4. Итоговое тестирование

Комплект тестов для итогового тестирования приведен на платформе РосДистант в курсе «Теория автоматического управления».

##### Критерии оценки:

Максимальное количество баллов за итоговое тестирование – 100. Баллы начисляются пропорционально правильным ответам.

### **7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации**

Семестр 10

##### **Вопросы к экзамену**

1. Что называют «управлением»?
2. Как математически можно выразить задачу автоматического регулирования?
3. Каким символом на принципиальной электрической схеме обозначают:
  - катушку электромагнитных (электромеханических) реле;
  - контакты конечного выключателя;
  - якорь двигателя;
  - якорь генератора;
  - контакты рубильника, тумблера, пакетного переключателя.
4. Изобразите типовые элементарные релейно-контактные схемы, включая схемы реверса привода.
5. Как изображается на диаграммах взаимодействия работа реле времени с различными группами контактов?
6. Правила построения диаграмм взаимодействия.
7. Объясните на блок-схемах, в чем состоит принципиальная разница между разомкнутой и замкнутой системами автоматического управления?
8. Для чего составляется структурная схема системы автоматического регулирования?
9. Напишите выражения эквивалентных передаточных функций:
  - для двух последовательно соединенных звеньев;
  - для двух звеньев, соединенных параллельно согласно;
  - для двух звеньев, соединенных встречно параллельно.
10. Может ли принципиально в статической системе автоматического регулирования при установившемся режиме ее работы значение регулируемого параметра быть равным значению задающего воздействия?
11. Напишите условия устойчивости для систем автоматического регулирования, имеющих характеристическое уравнение первого, второго, третьего и четвертого порядков, используя алгебраические критерии.
12. Изобразите блок-схемы систем автоматического регулирования:
13. - по отклонению;
14. - по возмущению;
15. - комбинированного регулирования.
16. Передаточная функция замкнутой системы по входному воздействию, временная характеристика.
17. Статическое регулирование, характеристики и статизм регулирования.
18. Критерий устойчивости Гурвица. Привести пример.
19. Функциональная схема системы автоматического управления, назначение элементов.
20. Пример астатического регулятора и его характеристики.
21. Критерий устойчивости Рауса. Привести пример.
22. Общее представление о прямом и обратном преобразованиях Лапласа.
23. Представление передаточных функций системы в операторной форме.
24. Основное условие устойчивости систем автоматического управления. Виды переходных процессов в устойчивой и неустойчивой системах.
25. Статическое и астатическое регулирование. Основное их отличие.
26. Алгебраические критерии устойчивости и в чём заключается их смысл (привести пример).

27. Понятие о логарифмической амплитудно-частотной характеристике звена или системы (ЛАЧХ).
28. Понятие о логарифмической фазочастотной характеристике звена или системы (ЛФЧХ).
29. Основные определения и понятия о нелинейных системах.
30. Усилительное звено и его характеристики.
31. Астатические системы регулирования. Привести пример.
32. Методика построения логарифмических характеристик звена или системы.
33. Функциональная схема системы автоматического управления, и её основные элементы.
34. Основные типовые динамические звенья систем регулирования.
35. Классификация и основные функции систем автоматического управления.
36. Функциональная схема и основные элементы автоматического регулятора.
37. Преобразование Лапласа в применении к теории автоматического регулирования.
38. Безынерционное звено и его характеристики
39. Автоматический регулятор, понятие, определение и основные элементы.
40. Инерционное звено и его характеристики.
41. Основные способы включения звеньев в системах управления. Привести схемы включения.
42. Что называют системой автоматического регулирования (структурная схема и элементы)
43. Колебательное звено и его характеристики.
44. Методы преобразования структурных схем систем автоматического управления. Параллельное соединение звеньев.
45. Интегрирующее звено и его характеристики.
46. Последовательное включение звеньев (одноконтурная разомкнутая система).
47. Логарифмический критерий устойчивости САУ.
48. Функциональная схема автоматического регулятора и назначение его элементов.
49. Дифференцирующее звено и его характеристики.
50. Параллельное, согласное включение звеньев системы. Привести пример.
51. Понятие о системах управления и регулирования. Чем отличается регулирование от управления.
52. Апериодическое звено и его характеристики.
53. Параллельное встречное включение звеньев (обратная связь).
54. Структурная схема автоматического регулирования напряжения генератора постоянного тока.
55. Нахождение Лапласова изображения для линейного дифференциального уравнения.
56. Общие понятия об устойчивости систем автоматического управления. Основное условие устойчивости.
57. Основные виды нелинейностей в системах управления и регулирования.
58. Понятие о функциональных элементах и динамических звеньях системы регулирования.
59. Запаздывающее звено и его характеристики.
60. Понятие о фазовых портретах или годографах систем управления.
61. Основные показатели качества процесса регулирования.
62. Интегро-дифференцирующее звено.
63. Частотные характеристики систем автоматического управления.
64. Структурная схема САУ, которая осуществляет первую функцию управления (пуск, торможение реверс).
65. Структурная схема САУ, которая осуществляет вторую функцию управления (поддержание регулируемой величины с высокой точностью в статике и динамике).



66. Структурная схема САУ, которая осуществляет третью функцию управления (Слежение за вводимыми в систему сигналами).
67. Структурная схема САУ, которая осуществляет четвертую функцию управления (Программное автоматическое управление машинами и механизмами).
68. Структурная схема САУ, которая осуществляет пятую функцию управления (Управление, обеспечивающее автоматический выбор целесообразных режимов работы).

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки |                                     |
|---------|---|-------------------------|-------------------------------------|
| 10      | Экзамен (по накопительному рейтингу)      | «отлично»               | Текущий рейтинг – 85 и более баллов |
|         |   | «хорошо»                | Текущий рейтинг – 60... 84 балла    |
|         |   | «удовлетворительно»     | Текущий рейтинг – 40 ... 59 баллов  |
|         |   | «неудовлетворительно»   | Текущий рейтинг – менее 40 баллов   |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители           | Заглавие (заголовок)  | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке /<br>Наименование ЭБС |
|----------|-------------------------------|---|---|-------------|---|
| 1        | Сидоров В.П., Моторин К.В.    | Технология и оборудование сварки плавлением                 | электрон. учеб. пособие   | 2017        | Репозиторий ТГУ                                       |
| 2        | Короткова Г. М., Моторин К.В. | Элементы систем управления машиностроительным оборудованием | электрон. учеб. пособие   | 2016        | Репозиторий ТГУ                                       |

### 8.2. Дополнительная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители                      | Заглавие (заголовок)  | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке /<br>Наименование ЭБС |
|----------|--|---|---|-------------|---|
| 1        | Под ред. Г. Г. Чернышева и Д. М. Шашина. | Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением | Учебник   | 2013        | ЭБС Лань  |
| 2        | Ощепков А. Ю.                            | Системы автоматического управления                                      | Учебное пособие   | 2013        | ЭБС Лань  |

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности: <http://www1.fips.ru>
2. Российский сервер патентной информации Европейского патентного ведомства: <http://ru.espacenet.com>.
3. Web of Science [Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016–. – Режим доступа: [apps.webofknowledge.com](https://apps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
4. Scopus [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004–. – Режим доступа: [scopus.com](https://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
5. Elibrary [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000–. – Режим доступа: [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО  | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)  |
|-------|--|--|
| 1     | Windows:<br>WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc   | договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно;<br>контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно  |
| 2     | Office Standard:<br>Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition<br><br>Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition<br><br>Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition | контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно<br><br>договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно<br><br>контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно |
| 3     | Mirapolis Human Capital Management   | лицензионный договор № 42/02/22-К от 02.02.2022, срок действия – до 31.08.2022   |

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)  | Перечень основного оборудования   |
|-------|--|---|
| 1     | Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-807). | Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок. |

| №<br>п/п | <b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>   | <b>Перечень основного оборудования</b>  |
|----------|--|---|
| 2        | Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-810) | Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок . |
| 4        | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)   | Стол, стулья, компьютеры  |
| 5        | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)   | Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.   |