**Рабочая программа учебной дисциплины**

**Автоматическое управление**

**Брянск, 2015г.**

# СОГЛАСОВАНО УТВЕРЖДАЮ

Председатель ЦК Зам. директора по УР

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_­\_\_\_\_Е.В. Машкова

\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Фокин М.П. «\_\_\_\_» сентября 2015 г. «\_\_\_\_» сентября 2015 г.

Рабочая программа учебной дисциплиныразработана на основе ОПОП в составе БУП по специальности среднего профессионального образования 44.02.06 Профессиональное обучение (Автоматизация технологических процессов и производств)

Организация-разработчик: ГБОУ СПО «Брянский профессионально-педагогический колледж»

Разработчики:

Корсакова И.М., к.т.н., преподаватель ГБОУ СПО «БППК»

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| **ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 4 |
| **СТРУКТУРА и содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 5 |
| **условия реализации учебной дисциплины** | 11 |
| **Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплины** | 12 |

**1 паспорт РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ:**

**Автоматическое управление**

**1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 44.02.06 Профессиональное обучение (в отрасли Автоматизация технологических процессов и производств)

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использованапри переподготовке и повышении квалификации в начальном профессиональном образованиии дополнительном профессиональном образовании в системе СПО

**1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Дисциплина входит в профессиональный цикл общепрофессиональных дисциплин.

**1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

– назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения;

– основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления;

– технические характеристики объектов управления;

– принципы работы типовых автоматических регуляторов, микропроцессорных контроллеров в системах управления современным производством;

– алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроЭВМ;

– физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений;

– качественные показатели реализации систем управления

**уметь:**

– определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;

– составлять структурные и функциональные схемы различных систем управления;

– применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления качественными показателями технологического оборудования;

– проводить эквивалентные преобразования структурных схем САУ

**1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 110 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 80 часов;

самостоятельной работы обучающегося 30 часов.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | ***Объем часов*** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | *110* |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | *80* |
| в том числе: |  |
| лабораторные работы | *18* |
| практические занятия |
| **Самостоятельная работа обучающегося:**  повторение теории; оформление отчетов; подготовка к сдаче работ | *30* |
| *Итоговая аттестация в форме:* ***Экзамена*** | |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины: Автоматическое управление**

| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | | 3 | 4 |
| **Введение** | 1 | Цели и задачи учебной дисциплины.Значение автоматического управления в развитии автоматизации технологических процессов и производств | **2** | **1** |
| **Раздел 1** |  | **Статика и динамика элементов систем автоматического управления** |  |  |
| **Тема 1.1 Основные понятия о системах автоматического управления** |  | Содержание учебного материала | **22** |
| 2 | Параметры технологического процесса. Автоматизированные станочные системы, как ОУ в машиностроительном производстве | 2 | **2** |
| 3 | Классификация систем управления. Принцип разомкнутого управления. Принцип регулирования по возмущению (принцип компенсации). Принцип регулирования по отклонению (принцип Ползувова-Уатта). Комбинированное управление | 2 | **2** |
| 4 | Классификация систем управления. Следящие системы управления. Оптимальные системы управления. Адаптивные системы управления | 2 | **2** |
| 5 | Разделение систем по функциональному назначению. Составляющие систем автоматического регулирования. Функциональные схемы САР | 2 | **2** |
| 6 | Типовые нелинейности автоматических систем. Нелинейности N и S-типа. Способы включения кор­ректирующих элементов. Линеаризация нелинейных систем | 2 | **2** |
|  | **Лабораторные работы** (не предусмотрены) |  |  |
|  | **Практические занятия:** |  |
| 1 | Составление схем автоматизированных систем технологического оборудования | 2 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:** |  |
|  | Автоматизированные системы управления. Общие требования  (6) ГОСТ 24.104-85 | 4 |
|  | Классификации средств автоматизации металлорежущего станка. Черпаков Б.И. Автоматизация и механизация производства (4) с.47, 48 | 4 |
|  | Повторение теории. Оформление отчетов. Подготовка к сдаче работ | 2 |
| **Тема 1.2 Типовые элементарные звенья; свойства и характеристики звеньев и систем** |  | Содержание учебного материала | **22** |
| 7 | Элементы САУ, виды алгоритмических звеньев | 2 | **2** |
| 8 | Методы математического описания линейных элементов САУ. Типовые воздействия | 2 | **2** |
| 9 | Режимы элемента САУ по характеру изменения выходной величины во времени. Динамические характеристики элементов САУ | 2 | **2** |
| 10 | Обыкновенное дифференциальное уравнение. Линейное дифференциальное уравнение. Нелинейное дифференциальное уравнение | 2 | **2** |
| 11 | Временные характеристики. Преобразование Лапласа и передаточные функции. Преобразования по Лапласу типовых операций и функций | 2 | **2** |
| 12 | Частотные характеристики САУ | 2 | **2** |
| 13 | Определение статических и динамических характеристик элемента САУ. Типовые динамические зве­нья САУ | 2 | **2** |
|  | **Лабораторные работы:** |  |  |
| 1 | Анализ частотных характеристик звеньев САУ | 2 |
| 2 | Анализ временных характеристик звеньев САУ | 2 |
|  | **Практические занятия** (не предусмотрены) |  |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:** |  |
|  | Оформление отчетов. Подготовка к сдаче работ | 4 |
| **Тема 1.3 Передаточные функции соединений звеньев и систем** |  | Содержание учебного материала | **14** |
| 14 | Виды соединений звеньев: последовательное, параллельное, встречно-параллельное | 2 | **2** |
| 15 | Передаточные функции соединений звеньев. Понятие об обратной связи. Положительная и отрицательная обратная связь | 2 | **2** |
| 16 | Эквивалентные передаточные функции по управлению, возмущению, ошибке разомкнутой и замкнутой САР | 2 | **2** |
| 17 | Преобразования структурных схем. Правила структурных преобразований | 2 | **2** |
| 18 | Передаточная функция сложных многоконтурных систем, приведение многоконтурной системы к одноконтурной | 2 | **2** |
|  | **Лабораторные работы** (не предусмотрены) |  |  |
|  | **Практические занятия:** |  |
| 2 | Преобразования структурных схем САУ в эквивалентные структуры | 2 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:** |  |
|  | Оформление отчетов. Подготовка к сдаче работ | 2 |
| **Тема 1.4 Свойства объектов управления с сосредоточенными параметрами и их определение** |  | Содержание учебного материала | **6** |
| 19 | Свойства объектов регулирования. Типы объектов регулиро­вания. Статические и астатические объекты регулиро­вания | 2 | **1** |
| 20 | Статические характеристи­ки звеньев системы. Динамические свойства объектов. Кривая разгона объекта. Функции разгона переходного процесса одноемкостных объектов | 2 | **1** |
| 21 | Технологические объекты, имеющие непрерывные состояния координат и сосредоточенные параметры | 2 | **1** |
|  | **Лабораторные работы** (не предусмотрены) |  |  |
|  | **Практические занятия**  (не предусмотрены) |  |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся** (не предусмотрена) |  |
| **Тема 1.5 Управляющие устройства** |  | Содержание учебного материала | **10** |
| 22 | Линейные законы управления: П-, И-, ПИ-, ПД-, ПИД- управление | 2 | **2** |
| 23 | Переходные функции и структурные схемы П-, И-, ПИ- ПД-, ПИД-регуляторов | 2 | **2** |
| 24 | Реальные промышленные регуляторы. Условия выбора регуляторов. Формулы определения параметров настройки различных регу­ляторов | 2 | **2** |
|  | **Лабораторные работы:** |  |  |
| 3 | Исследование и структурное представление П-, И-, ПИ-регуляторов | 2 |
|  | **Практические занятия**  (не предусмотрены) |  |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:** |  |
|  | Оформление отчетов. Подготовка к сдаче работ | 2 |
| **Раздел 2** |  | **Линейные автоматические системы управления** |  |
| **Тема 2.1 Передаточные функции замкнутых систем** |  | Содержание учебного материала | **8** |
| 25 | Эквивалентные преобразования исходных многоконтурных структурных схем САУ | 2 | **2** |
| 26 | Определение передаточных функций разомкнутой и замкнутой преобразованной САУ | 2 | **2** |
|  | **Лабораторные работы** (не предусмотрены) |  |  |
|  | **Практические занятия:** |  |
| 3 | Определение передаточных функций заданных САУ | 2 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:** |  |
|  | Оформление отчетов. Подготовка к сдаче работ | 2 |
| **Тема 2.2 Устойчивость систем автоматического управления** |  | Содержание учебного материала | **8** |
| 27 | Частотные методы определения устойчивости САУ Определение устойчивости САУ по критерию Найквиста  Количественные оценки устойчивости САУ по АФЧХ, ЛАЧХ и ЛФЧХ. Понятие о запасе устойчивости | 2 | **2** |
| 28 | Графо-аналитический критерий (критерий Михайлова). Алгебраические критерии устойчивости. Критерий устойчивости Гурвица. Критерий устойчивости Рауса | 2 | **2** |
|  | **Лабораторные работы** (не предусмотрены) |  |  |
|  | **Практические занятия:** |  |
| 4 | Определение устойчивости САУ по различным критериям. Определение запаса устойчивости заданной САУ | *2* |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:** |  |
|  | Оформление отчетов. Подготовка к сдаче работ | 2 |
| **Тема 2.3 Качество систем автоматического управления** |  | Содержание учебного материала | **6** |
| 29 | Параметры качества процесса управления. Методы анализа качества переходного процесса | 2 | **2** |
|  | **Лабораторные работы** (не предусмотрены) |  |  |
|  | **Практические занятия:** |  |
| 5 | Определение основных показателей качества работы САУ | 2 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:** |  |
|  | Оформление отчетов. Подготовка к сдаче работ | 2 |
| **Тема 2.4 Коррекция линейных систем автоматического управления** |  | Содержание учебного материала | **12** |
| 20 | Корректировка САУ путем изменения параметров элементов системы. Корректировка САУ путем ввода корректирующих устройств | 2 | **2** |
| 21 | Корректирующие устройства. Последовательные корректирующие устройства (фильтры). Параллельные корректирующие устройства, выполняемые в виде до­полнительных местных ОС. Корректирующие устройства по внешнему воздействию (инвариант­ные). Корректирующие устройства в цепи главной ОС | 2 | **2** |
|  | **Лабораторные работы** (не предусмотрены) |  |  |
|  | **Практические занятия:** |  |
| 6 | Корректировка САУ путем изменения параметров элементов системы, подвергающихся настройке. Коррекция качества переходного процесса | 2 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:** |  |
|  | Микропроцессорные устройства ЧПУ. Черпаков Б.И. Автоматизация и механизация производства (4) с.128-130 | 4 |
|  | Оформление отчетов. Подготовка к сдаче работ | 2 |
| ВСЕГО |  | (62ч. лекций +12ч. практ. +6 лаб.)+ 30ч. самост. = 80 +30 =110 | **110** |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

# **3. условия реализации РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ дисциплины**

**3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличия:

1) учебного кабинета «Автоматическое управление»;

2) участка станков с ЧПУ;

3) лаборатории «Автоматическое управление».

**Оборудование учебного кабинета**:

1) посадочные места по количеству обучающихся;

2) автоматизированные рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами;

3) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером;

4) демонстрационный телевизионный экран;

5) методические рекомендации к практическим и лабораторным работам

**Оборудование участка** станков с ЧПУ:

станки с ЧПУ мод. 16К20Т1, 16К20Ф3, 6Т13ПФ3, 6Р11ПМФ3

**Оборудование** **лаборатории:** комплект лабораторного оборудования «Автоматическое управление»

# **3.2 Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1. Горошков Б.И. / Автоматическое управление: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Б.И. Горошков. – М.; ИРПО: Академия, 2003. – 304 с.

2. Клавдиев А.А. /Теория автоматического управления в примерах и задачах. Ч.I: Учеб.пособие/ А.А. Клавдиев. – СПб: СЗТУ, 2005. 74 с.

3. Корсакова И.М. / Курсовое проектирование: Методические рекомендации для выполнения курсового проекта по дисциплине Автоматическое управление /И.М. Корсакова, Е.В. Машкова. – Palmarium Academic Publishing, 2014.-197с.

4. Черпаков Б.И. /Автоматизация и механизация производства: Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Б.И. Черпаков, Л.И. Вереина. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 384 с.

5. Шишмарёв В.Ю. / Основы автоматического управления : учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведения / В. Ю. Шишмарёв. –М.: ИРПО: Академия, 2008.-352с.

6. ГОСТ 24.104-85. Автоматизированные системы управления. Общие требования. – Введ. 01.01.87. – М.: Изд-во стандартов, 1987.

**Дополнительные источники:**

1. Зайцев Г. Ф. Теория автоматического управления и регулиро­вания.– 2-е изд., перераб. и доп./Г.Ф. Зайцев – К.: Выща. шк., 1989.– 431 с.

2. Теория автоматического управления: Учеб. для машиностроительных, спец. вузов/В.Н. Брюханов, М.Г. Косов, С.П. Протопопов и др.; Под ред. Ю.М. Соломенцева. – 3-е изд.– М.: Высш. шк.; 2000. – 268 с.

3. Топчеев Ю. И. Атлас для проектирования систем автоматического регулирования: Учеб. пособие для втузов. – М.: Машино­строение. 1989. – 752 с.

# **4 Контроль и оценка результатов освоения УЧЕБНОЙ Дисциплины**

# **Контроль** **и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **Умения:**  • определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления; | Отчеты о выполнении практических работ (письменный и устный) |
| • составлять структурные и функциональные схемы различных систем управления; | Отчеты о выполнении практических работ (письменный и устный) |
| • применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления качественными показателями технологического оборудования | Отчеты о выполнении лабораторных работ (письменный и устный). |
| **Знания:**  • назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения; | Устный опрос. Экзамен |
| • основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления; | Устный опрос. Тесты. |
| • технические характеристики, принципиальные электрические схемы; | Устный опрос. Экзамен. |
| • принципы работы типовых автоматических регуляторов, микропроцессорных контроллеров в системах управления современным производством; | Устный опрос. Экзамен |
| • алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микро ЭВМ; | Устный опрос. Экзамен |
| • физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений; | Устный опрос |
| • качественные показатели реализации систем управления | Тесты |

**Разработчик:**

БППК преподаватель И.М. Корсакова

(место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)