**Белорусский национальный технический университет**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  Проректор по учебной, воспитательной, аналитической и информационной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.Ф. Ловшенко  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2013 г.  Регистрационный № УД-\_\_\_\_\_\_\_\_\_/баз. |

## СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

### **Учебная программа для специальности**

40 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий»

**Минск 2013**

**Составители:**

**А.В.Пашенко**, доцент кафедры « Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» Белорусского национального технического университета, кандидат технических наук;

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

**Ю.А.Скудняков**, заведующий кафедрой «Информатика» Минского государственного высшего радиотехнического колледжа, кандидат технических наук, доцент

**А.А.Москаленко**, доцент кафедры «Робототехнические системы» Белорусского национального технического университета, кандидат технических наук;

**Рекомендована к утверждению:**

Кафедрой «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» Белорусского национального технического университета

(протокол № 5 заседания кафедры от «17» января 2013 г.)

Заведующий кафедрой Н.Н. Гурский

Методической комиссией факультета информационных технологий и робототехники Белорусского национального технического университета  
(протокол № 7 заседания комиссии от «21» марта 2012 г.)

Председатель методической комиссии c/d/ Васильев

Ответственный за редакцию: А.В. Пащенко

Ответственный за выпуск: А.В. Пащенко

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа «Автоматизированные системы контроля и управления» разработана для студентов специальностей 1-40 01 01 – Программное обеспечение информационных технологий высших учебных заведений. Она предусматривает требования к содержанию лекционного материала, перечню тем лабораторных занятий по данной дисциплине. Оформление программы выполнено в соответствии с рекомендациями «Порядок разработки, утверждения и регистрации учебных программ для первой ступени высшего образования», утверждёнными Министром образования Республики Беларусь от 28.02.2007г.

Целью изучения дисциплины является подготовка специалиста, владеющего базовыми знаниями и практическими навыками в области автоматических систем управления.

Задачами изучаемой дисциплины являются:

* овладение студентами теоретическими основами анализа и синтеза систем автоматического управления;
* овладение студентами приемами математического моделирования синтеза систем управления;
* приобретение студентами практических навыков использования компьютерных технологий для анализа и синтеза систем управления

Для изучения данной дисциплины необходимы знания основ высшей математики, физики, вычислительной математики, теории передачи и обработки сигналов, организации и функционирования ЭВМ.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

***знать:***

* основные методы анализа и синтеза систем управления;
* основы методов обработки сигналов;
* методику расчёта систем управления при использовании микропроцессоров.

***уметь:***

* выполнять математическое моделирование систем управления;
* проводить анализ систем управления;
* проводить синтез систем управления по заданным показателям;
* использовать современные системы компьютерной математики для анализа и синтеза систем управления.

Программа рассчитана на объем 290 учебных часов, из них 128 – аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекций –32часа, лабораторных работ – 32 часа.

**Диагностика компетенций студента**

Оценка промежуточных учебных достижений студента осуществляется по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

– защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;

– проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;

– выступление студента на конференции по подготовленному реферату;

– сдача зачёта по дисциплине.

Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий:

лекции — 32 часа;

лабораторные работы — 32 часа.

**Примерный тематический план дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование темы | Всего аудиторных часов | Лекции  часов | Лабораторные занятия  часов |
| Тема 1.Основные понятия и определения. | 8 | 4 | 4 |
| Тема 2.Математические модели систем управления. | 8 | 4 | 4 |
| Тема 3.Модели линейных объектов управления. | 12 | 6 | 6 |
| Тема 4.Структурные схемы систем управления. | 8 | 4 | 4 |
| Тема 5.Анализ систем управления. | 16 | 8 | 8 |
| Тема 6.Синтез систем управления. | 12 | 6 | 6 |
| Итого: | 64 | 32 | 32 |

**СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Тема 1.Основные понятия и определения**.

Введение. Общие характеристики систем управления. Классификация систем управления. Примеры систем управления в различных отраслях

**Тема 2**.**Математические модели систем управления**.

Что нужно знать для управления? Как строятся модели систем управления? Описание моделей через связь входа и выхода. Описание моделей в пространстве состояния. Линейные и нелинейные модели .Примеры построения моделей систем управления.

**Тема 3.Модели линейных объектов управления.**

Преобразование Лапласа и его свойства. Преобразование по Лапласу дифференциальных уравнений .Передаточные функции. Переходная и импульсная характеристики. Частотные характеристики .Логарифмические частотные характеристики. Примеры построения временных и частотных характеристик.

**Тема 4. Структурные схемы систем управления.**

Условные обозначения элементов структурных схем. Типовые структурные схемы. Правила преобразования типовых структурных схем. Дополнительные правила преобразования структурных схем. Примеры преобразования структурных схем.

**Тема 5. Анализ систем управления.**

Устойчивость систем управления .Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости. Построение областей устойчивости систем управления. Переходные процессы в системах управления .Прямые оценки качества переходных процессов. Корневые оценки качества переходных процессов. Частотные оценки качества переходных процессов. Интегральные оценки качества. Примеры анализа систем управления.

**Тема 6**.**Синтез систем управления**.

Синтез систем управления с помощью решения обратной задачи динамики. Использование стандартных регуляторов при синтезе систем управления Частотные методы синтеза систем управления Метод размещения полюсов. Использование комбинированного управления. Применение принципа инвариантности при синтезе систем управления. Примеры синтеза систем управления.

**Информационно- тематическая часть**

**Примерный перечень лабораторных занятий**

1. Основные приемы работы в компьютерной системе Mathcad.
2. Прямое и обратное преобразование Лапласа.
3. Построение и анализ структурных схем систем управления.
4. Эквивалентные преобразования структурных схем систем управления.
5. Построение и анализ характеристик систем управления.
6. Построение характеристик отдельных элементов систем управления.
7. Анализ устойчивости систем управления.
8. Анализ качества процессов управления.

**Основная литература**

1. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник в 5-и т.т.; 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.
2. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. 4-е изд. перераб. и доп. – С-Пб.: изд-во Профессия, 2004.
3. Андриевский Б.Р.Избранные главы теории автоматического управления с примерами на языке Matlab./Андриевский Б.Р, Фрадков А.Л.-Спб.: Наука, 2000.
4. Сборник задач по теории автоматического регулирования и управления /Под ред. В.А. Бесекерского. – М.: Наука, 1987.

**Дололнительная литература**

1. Математическая теория конструирования систем управления. / В.Н. Афанасьев, В.Б. Калмановский, В.Р. Носов. - М.: Высш. Шк., 2003.
2. Справочник по теории автоматического управления / Под ред. А.А. Красовского. – М.: Наука, 1987.
3. Поляков К.Ю.Теория автоматического управления.-С-Пб.: Наука, 2008.