

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2016 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

## ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

|                                                         |                                                          |         |   |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 14.05.04 Электроника и автоматика физических установок   |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Электроника и автоматика физических установок            |         |   |
| Специализация                                           | Системы автоматизации физических установок и их элементы |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - специалитет                         |         |   |
| Курс                                                    | 4                                                        | семестр | 8 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 4                                                        |         |   |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                         |         |   |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                                   | 24      |   |
|                                                         | Практические занятия                                     | 8       |   |
|                                                         | Лабораторные занятия                                     | 24      |   |
|                                                         | ВСЕГО                                                    | 56      |   |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                          | 88      |   |
| ИТОГО, ч                                                |                                                          | 144     |   |

|                                 |         |                                 |      |
|---------------------------------|---------|---------------------------------|------|
| Вид промежуточной<br>аттестации | экзамен | Обеспечивающее<br>подразделение | ОЯТЦ |
|---------------------------------|---------|---------------------------------|------|

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                            | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                     |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                        |
| ОПК(У)-1        | Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения | Р6                      | ОПК(У)-1.B13                                                | Владеет методами дискретно-аналогового получения рекуррентных соотношений из передаточных функций                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                     |                         | ОПК(У)-1.Y13                                                | Умеет получать рекуррентные соотношения из передаточных функций с целью реализации цифровых регуляторов на ЭВМ для промышленных объектов управления |
|                 |                                                                                                                                                                                                                     |                         | ОПК(У)-1.313                                                | Знает математический аппарат цифровых систем управления                                                                                             |
| ПК(У)-23        | Способен применять современные методы исследования процессов и объектов профессиональной деятельности, применять математический аппарат для формализации, анализа и выработки решения                               | Р9                      | ПК(У)-23.B12                                                | Владеет методами синтеза, анализа качества и устойчивости цифровых систем управления на ЭВМ                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                     |                         | ПК(У)-23.312                                                | Знает методы структурного и параметрического синтеза цифровых регуляторов                                                                           |

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                    | Компетенция        |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                       |                    |
| РД-1                                          | Владеть методами моделирования цифровых систем управления на ЭВМ.                                  | ОПК(У)-1, ПК(У)-23 |
| РД-2                                          | Использовать математический аппарат цифровых систем управления.                                    | ПК(У)-23, ОПК(У)-1 |
| РД -3                                         | Владеть методами дискретно-аналогового получения рекуррентных соотношений из передаточных функций. | ПК(У)-23           |
| РД-4                                          | Владеть методами синтеза, анализа качества и устойчивости цифровых систем управления на ЭВМ.       | ПК(У)-23           |

## 3. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                    | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|---------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Введение и общие положения. | РД-2                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                       |                                              |                           |                   |
|                                       |                                              |                           |                   |
|                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 4                 |

|                                                                                                                             |              |                        |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|----|
| <b>Раздел 2. Представление сигналов в цифровом виде и эффекты, возникающие при квантовании сигналов по уровню и времени</b> | РД-2         | Лекции                 | 4  |
|                                                                                                                             |              | Практические занятия   | 2  |
|                                                                                                                             |              |                        |    |
|                                                                                                                             |              | Самостоятельная работа | 12 |
| <b>Раздел 3. Описание цифровых систем управления</b>                                                                        | РД-1         | Лекции                 | 2  |
|                                                                                                                             |              | Практические занятия   | 2  |
|                                                                                                                             |              | Лабораторные занятия   | 6  |
|                                                                                                                             |              | Самостоятельная работа | 22 |
| <b>Раздел 4. Регуляторы ЦСУ.</b>                                                                                            | РД-4         | Лекции                 | 10 |
|                                                                                                                             |              | Практические занятия   | 2  |
|                                                                                                                             |              | Лабораторные занятия   | 6  |
|                                                                                                                             |              | Самостоятельная работа | 18 |
| <b>Раздел 5. Устойчивость ЦСУ, компенсация полюсов и нулей, влияние недокомпенсации.</b>                                    | РД-3<br>РД-4 | Лекции                 | 2  |
|                                                                                                                             |              | Практические занятия   | 2  |
|                                                                                                                             |              | Лабораторные занятия   | 12 |
|                                                                                                                             |              | Самостоятельная работа | 22 |
| <b>Раздел 6. Результаты моделирования и внедрения на производстве ЦСУ</b>                                                   | РД-3         | Лекции                 | 4  |
|                                                                                                                             |              |                        |    |
|                                                                                                                             |              |                        |    |
|                                                                                                                             |              | Самостоятельная работа | 10 |

#### **4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **4.1. Учебно-методическое обеспечение**

###### **Основная литература**

1. Бесекерский, Виктор Антонович. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Профессия, 2004. — 747 с.: ил. — Текст : непосредственный.

2. Алхимов, Юрий Васильевич. Микропроцессоры и цифровые системы = Microprocessors and Digital Systems : учебное пособие / Ю. В. Алхимов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m104.pdf> (дата обращения: 16.03.2016) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

3. Ливенцова, Нина Владимировна. Цифровые системы управления : электронный курс / Н. В. Ливенцова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра электроники и автоматики физических установок (№ 24) (ЭАФУ). — Томск: TPU Moodle, 2016. — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://design.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=1333> (дата обращения: 16.03.2016) — Режим доступа: доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.

###### **Дополнительная литература**

1. Гурецкий, Хенрик. Анализ и синтез систем управления с запаздыванием : пер. с пол. / Х . Гурецкий. — Москва : Машиностроение, 1974. — 327 с.: черт. — Текст : непосредственный.

2. Шапкарина, Г. Г. Основы цифрового управления : учебно-методическое пособие / Г. Г. Шапкарина. — Москва : МИСИС, 2009 — Часть 2 : Анализ и синтез цифровых систем управления — 2009. — 143 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116701> (дата обращения: 27.03.2016). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **4.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в средеLMSMOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс «Цифровые системы управления». Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1106>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru/>

**Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы** доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. Design Science MathType 6.9 Lite;
5. Document Foundation LibreOffice;
6. Google Chrome;
7. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;
8. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
9. Putty;
10. WinDjView
11. Zoom Zoom;
12. Cisco Webex Meetings;
13. Mozilla Firefox ESR;
14. Tracker Software PDF-XChange Viewer.