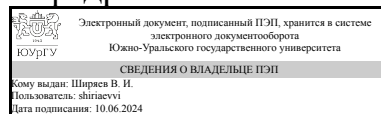


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



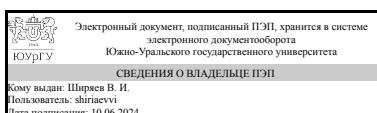
В. И. Ширяев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.ПЗ.06 Теория автоматического управления  
**для направления** 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Автоматизированные системы обработки информации и управления  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Системы автоматического управления

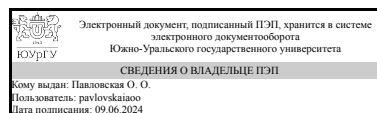
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. И. Ширяев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



О. О. Павловская

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель – формирование у будущих специалистов профессиональных знаний и практических навыков по исследованию и разработке автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ). Задачи курса: научить студентов разбираться в: – принципах работы АСОИУ; – общих законах построения систем управления (СУ); – методах анализа непрерывных стационарных линейных СУ, в том числе с использованием программных средств; – методах определения настроечных параметров ПИД-регулятора, требующих теоретического и экспериментального обоснования принимаемого проектного решения.

## Краткое содержание дисциплины

основные понятия ТАУ; математические модели непрерывных линейных объектов и систем; анализ установившихся и переходных режимов работы систем управления; методы анализа устойчивости линейных систем; методы синтеза линейных детерминированных систем.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                  | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4 Способность применять математический аппарат при концептуальном и функциональном проектировании систем среднего и крупного масштаба и сложности | Знает: методики оценки свойств системы управления, методы обеспечения требуемых заинтересованным лицом свойств системы<br>Умеет: описывать принцип работы системы; анализировать работу системы управления; оценивать влияние возможных изменений на качество системы; выбирать наиболее эффективный вариант реализации запроса на качество системы<br>Имеет практический опыт: выполнения вычислительных экспериментов и анализа их результатов |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                 |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет                                                           | Моделирование систем,<br>Теория принятия решений,<br>Численные методы в инженерных расчетах |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|                                                                            |             | в часах                    |
|                                                                            |             | Номер семестра             |
|                                                                            |             | 5                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                        |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 48          | 48                         |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                         |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                         |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 16          | 16                         |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 51,5        | 51,5                       |
| подготовка к практическим занятиям и к выполнению контрольных работ        | 10          | 10                         |
| оформление отчета по лабораторным работам                                  | 31,5        | 31,5                       |
| подготовка к экзамену                                                      | 10          | 10                         |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 8,5         | 8,5                        |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен                    |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                                                                                                                                                  | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                                                                                                                                                                                   | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Раздел 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. Введение. Понятия автоматизированного и автоматического управления. Основные понятия и определения линейной ТАУ. Принципы управления. Примеры СУ. Классификация систем управления (СУ). | 4                                         | 4 | 0  | 0  |
| 2         | Раздел 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ НЕПРЕРЫВНЫХ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ И СИСТЕМ                                                                                                                                            | 13                                        | 5 | 4  | 4  |
| 3         | Раздел 3. МЕТОДЫ АНАЛИЗА УСТОЙЧИВОСТИ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ И СИСТЕМ                                                                                                                                                  | 11                                        | 3 | 6  | 2  |
| 4         | Раздел 4. КАЧЕСТВО САУ                                                                                                                                                                                            | 6                                         | 2 | 2  | 2  |
| 5         | Раздел 5. СИНТЕЗ НЕПРЕРЫВНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ                                                                                                                                                                    | 14                                        | 2 | 4  | 8  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                         | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Введение. Основные понятия и определения линейной ТАУ.                                                                          | 2            |
| 2        | 1         | Классификация СУ. Принципы управления. Примеры СУ                                                                               | 2            |
| 3        | 2         | Формы представления моделей элементов и систем. Линеаризация математических моделей элементов СУ                                | 2            |
| 4        | 2         | Типовые звенья СУ: дифференциальные уравнения, передаточные функции и временные характеристики. Типовые соединения линейных ДЗ. | 2            |
| 5        | 2         | Виды передаточных функций системы. Получение временных характеристик                                                            | 1            |

|   |   |                                                                              |   |
|---|---|------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |   | СУ                                                                           |   |
| 6 | 3 | Понятие устойчивости СУ. Анализ устойчивости СУ по временным характеристикам | 2 |
| 7 | 3 | Алгебраические критерии устойчивости, построение области устойчивости СУ     | 1 |
| 8 | 4 | Качество СУ: общие сведения; система показателей качества                    | 2 |
| 9 | 5 | Синтез непрерывных СУ                                                        | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                       | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Получение математических моделей объектов и СУ. Линеаризация математических моделей       | 2            |
| 2         | 2         | Преобразование структурных схем. Запись передаточных функций замкнутой системы.           | 2            |
| 3         | 3         | Получение временных характеристик СУ. Анализ устойчивости СУ по временным характеристикам | 2            |
| 4         | 3         | Анализ устойчивости СУ по алгебраическому критерию, построение области устойчивости СУ    | 4            |
| 5         | 4         | Оценка качества СУ в установившемся и переходном режимах                                  | 2            |
| 6         | 5         | Синтез САУ с заданными показателями качества                                              | 4            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                 | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Получение математической модели СУ. Линеаризация математической модели. | 4            |
| 2         | 3         | Анализ устойчивости исходной СУ                                         | 2            |
| 3         | 4         | Анализ качества исходной СУ                                             | 2            |
| 4         | 5         | Выбор настроечных параметров регулятора                                 | 6            |
| 5         | 5         | Оценка качества СУ с регулятором                                        | 2            |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |              |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                                          | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                                                                                | Семестр | Кол-во часов |
| подготовка к практическим занятиям и к выполнению контрольных работ | учебно-методические материалы в электронном виде 1 (С. 12-129), учебно-методические материалы в электронном виде 2 (С. 5-149), учебно-методические материалы в электронном виде 3 (С. 5-239), учебно-методические материалы 4 (С.3-100), методическое пособие для СРС 1 (С.5-90), методическое пособие для СРС 2 (С.5-57) | 5       | 10           |
| оформление отчета по лабораторным                                   | методическое пособие для СРС 1 (с. 19-                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5       | 31,5         |

|                       |                                                                                                                                                                               |   |    |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
| работам               | 90), методическое пособие для СРС 3 (С. 4-57)                                                                                                                                 |   |    |
| подготовка к экзамену | осн. печ. литература 1 (Глава 2), осн. печ. литература 2 (С. 5-224.), осн. печ. литература 3 (С. 7-410), доп. печ. литература 1 (С. 5-420), доп. печ. литература 2 (С. 8-320) | 5 | 10 |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 5        | Текущий контроль | контрольная работа №1             | 0,1 | 5          | Студенту задаются 10 вопросов. Правильный ответ на вопрос соответствует 0,5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 0,2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | экзамен          |
| 2    | 5        | Текущий контроль | контрольная работа №2             | 0,2 | 5          | Студенту даются 3 задания. Правильный ответ на 1-й вопрос соответствует 2 баллам; частично правильный ответ на 1-й вопрос соответствует 1 баллу; неправильный ответ на 1-й вопрос соответствует 0 баллов. Правильный ответ на 2-й вопрос соответствует 1 баллу; неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Правильный ответ на 3-й вопрос соответствует 2 баллам; частично правильный ответ на 3-й вопрос соответствует 1 баллу; неправильный ответ на 3-й вопрос соответствует 0 баллов. | экзамен          |
| 3    | 5        | Текущий контроль | контрольная работа №3             | 0,2 | 5          | Студенту даются 3 задания. Правильный ответ на 1-й вопрос соответствует 2 баллам; частично правильный ответ на 1-й вопрос соответствует 1 баллу; неправильный ответ на 1-й вопрос соответствует 0 баллов. Правильный ответ на 2-й вопрос соответствует 2 баллам; частично правильный ответ на 2-й вопрос соответствует 1 баллу; неправильный ответ на 2-й вопрос соответствует 0 баллов. Правильный ответ на 3-й вопрос                                                                             | экзамен          |

|   |   |                          |                        |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
|---|---|--------------------------|------------------------|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |                        |     |   | соответствует 1 баллу; неправильный ответ на 3-й вопрос соответствует 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
| 4 | 5 | Текущий контроль         | контрольная работа №4  | 0,2 | 5 | Студент письменно отвечает на 2 вопроса. Правильный ответ на 1-й вопрос соответствует 2 баллам; частично правильный ответ соответствует 1 баллу; неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Правильный ответ на 2-й вопрос соответствует 3 баллам; частично правильный ответ соответствует 1 баллу; неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | экзамен |
| 5 | 5 | Текущий контроль         | лабораторная работа    | 0,3 | 5 | Лабораторная работа выполняется бригадой по 2 человека, отчет по лабораторной работе оформляется один на бригаду. Оформленный отчет бригада сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов. | экзамен |
| 6 | 5 | Промежуточная аттестация | экзаменационная работа | -   | 5 | Студенту выдается тестовая работа, состоящая из 5-ти заданий, позволяющих оценить сформированность компетенций. Максимальная оценка правильного ответа на каждый вопрос указывается в тестовом задании. Частично правильный ответ на вопрос соответствует половине указанных баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. На ответы отводится 2 часа. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку.                                                                                                                                                                                                                                                                              | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинг обучающегося по дисциплине может формироваться по результатам текущего контроля. Повысить рейтинг студент может за счет прохождения контрольного мероприятия промежуточной аттестации | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                       | № КМ |   |   |   |   |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                                           | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ПК-4        | Знает: методики оценки свойств системы управления, методы обеспечения требуемых заинтересованным лицом свойств системы                                                                                                    |      | + | + | + | + | + |
| ПК-4        | Умеет: описывать принцип работы системы; анализировать работу системы управления; оценивать влияние возможных изменений на качество системы; выбирать наиболее эффективный вариант реализации запроса на качество системы | +    |   |   | + | + | + |
| ПК-4        | Имеет практический опыт: выполнения вычислительных экспериментов и анализа их результатов                                                                                                                                 |      |   |   | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Бабаков, Н. А. Теория автоматического управления Ч. 1 Теория линейных систем автоматического управления Учеб. для вузов по спец. "Автоматика и телемеханика": В 2-х ч. Под ред. А. А. Воронова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1986. - 367 с. ил.
2. Теория автоматического управления Учеб. для машиностроит. специальностей вузов В. Н. Брюханов, М. Г. Косов, С. П. Протопопов и др.; Под ред. Ю. М. Соломенцева. - 4-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2003. - 267,[1] с. ил.
3. Юревич, Е. И. Теория автоматического управления Учебник для вузов по специальности "Автоматика и телемеханика" Е. И. Юревич. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергия. Ленинградское отделение, 1975. - 413 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и производств (энергетика) направления "Автоматизир. технологии и производства" А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. - Изд. 2-е, испр. - СПб. и др.: Лань, 2011. - 463 с. ил.
2. Петраков, Ю. В. Теория автоматического управления технологическими системами [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению

220100 "Систем. анализ и упр." Ю. В. Петраков, О. И. Драчев. - М.:  
Машиностроение, 2008. - 336 с. ил. 1 электрон. опт. диск

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:  
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Павловская О.О. Теория автоматического управления. – Ч.1. Линейные системы. Учебное пособие. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2020. – 60 с.
2. Теория автоматического управления: учебное пособие к лабораторным и курсовым работам / О.О. Павловская, И.В. Чернецкая. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 93 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Павловская О.О. Теория автоматического управления. – Ч.1. Линейные системы. Учебное пособие. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2020. – 60 с.
2. Теория автоматического управления: учебное пособие к лабораторным и курсовым работам / О.О. Павловская, И.В. Чернецкая. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 93 с.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы                                           | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | • Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Линейные системы. [Электронный ресурс] / Д.П. Ким, Н.Д. Дмитриева. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2007. — 168 с.<br><a href="http://e.lanbook.com/book/49080">http://e.lanbook.com/book/49080</a> .                                                    |
| 2 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | • Емельянов, В.Ю. Основы теории управления: практикум. [Электронный ресурс] / В.Ю. Емельянов, А.Ю. Захаров, Е.А. Курилова, О.А. Мишина. — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2015. — 152 с.<br><a href="http://e.lanbook.com/book/75159">http://e.lanbook.com/book/75159</a> .                      |
| 3 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | • Гаврилов, А.Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы): учебное пособие. [Электронный ресурс] / А.Н. Гаврилов, Ю.П. Барметов, А.А. Хвостов. — Электрон. дан. — Воронеж: ВГУИТ, 2016. — 243 с.<br><a href="http://e.lanbook.com/book/76258">http://e.lanbook.com/book/76258</a> . |
| 4 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | • Григорьев, В.В. Анализ систем автоматического управления. [Электронный ресурс] / В.В. Григорьев, Г.В. Лукьянова, К.А. Сергеев. — Электрон. дан. — СПб.: НИУ ИТМО, 2009. — 105 с.<br><a href="http://e.lanbook.com/book/40733">http://e.lanbook.com/book/40733</a>                                                        |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет



Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий          | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|----------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции               | 646<br>(3б) | ПЭВМ, проектор, экран для проектора                                                                                                              |
| Лабораторные занятия | 629<br>(3б) | Виртуальный лабораторный стенд, реализованный на персональном компьютере (10 рабочих мест), плазменная панель                                    |