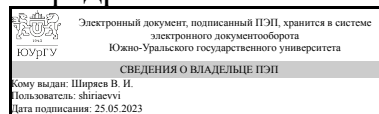


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



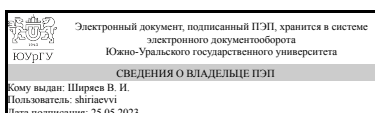
В. И. Ширяев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.ПЗ.13 Надежность, эргономика и качество автоматизированных систем обработки информации и 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

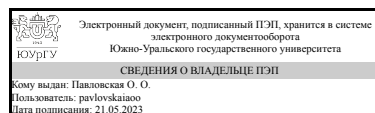
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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 – усвоение методов анализа надежности автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ), а также приемов обеспечения требуемой надежности АСОИУ. Задачи – обучить студентов: – использованию методов анализа надежности элементов/систем, что служит инструментом для обоснования проектного решения, для проверки его корректности и эффективности; – методам обеспечения высокого качества техники (по критериям надежности).

## Краткое содержание дисциплины

Основные понятия теории надежности; классификация отказов; критерии надежности; основные расчетные модели для оценки показателей надежности оборудования; расчет надежности систем с использованием теории вероятностей и математической логики по схеме надежности; расчет надежности системы по графу состояний; виды избыточности и резервирования; синтез АСОИУ с требуемой надежностью.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)             | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| ПК-2 Способность разрабатывать компоненты информационных систем | Знает: методы верификации требований к информационным системам<br>Умеет: применять методы верификации требований к информационным системам<br>Имеет практический опыт: выполнения анализа функциональных и нефункциональных требований к информационным системам |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана   | Перечень последующих дисциплин, видов работ   |
|---|---|
| Схемотехника ЭВМ и аппаратура персональных компьютеров,<br>Сетевые технологии автоматизированных систем обработки информации и управления,<br>Теория автоматов,<br>Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр) | ЭВМ и периферийные устройства,<br>Интеллектуальные технологии обработки информации,<br>Теоретические основы автоматизированного управления,<br>Функциональные узлы и компоненты информационно-управляющих систем,<br>Информационно-аналитические системы в экономике и управлении |

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

| Дисциплина       | Требования                         |
|------------------|------------------------------------|
| Теория автоматов | Знает: формализацию функциональных |

|  |  |
|--|--|
|  | спецификаций, методы и приемы формализации синтеза управляющих автоматов с жесткой и программируемой логикой Умеет: проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений для решения задач проектирования дискретных устройств с памятью, осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами Имеет практический опыт: осуществления контроля выполнения заданий по разработке микропрограмм реализации алгоритмов на основе принципа управления по хранимой микропрограмме, формирование и предоставление отчетности в соответствии с установленными регламентами, оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач |
| Схемотехника ЭВМ и аппаратура персональных компьютеров                         | Знает: основы функционирования электронных компонентов ЭВМ и иных аппаратных средств Умеет: строить различные модели компонентов информационных систем на основе интегральной микроэлектронной техники Имеет практический опыт: анализа временных диаграмм аппаратных средств, обеспечения электрического сопряжения различных элементов программно-аппаратного комплекса  |
| Сетевые технологии автоматизированных систем обработки информации и управления | Знает: сетевые протоколы Умеет: применять коммуникационное оборудование при обработке информации в автоматизированных системах обработки информации и управления Имеет практический опыт: разработки коммуникационных модулей информационных систем  |
| Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)                                 | Знает: источники информации, необходимой для профессиональной деятельности Умеет: применять методы анализа исходной документации Имеет практический опыт: применения программного обеспечения для решения аналитических задач  |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам |
|--|-------------|----------------------------|
|  |             | в часах                    |
|  |             | Номер семестра             |
|  |             | 6                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины  | 108         | 108                        |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 48          | 48                         |
| Лекции (Л)   | 32          | 32                         |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                         |

|  |       |       |
|--|-------|-------|
| Лабораторные работы (ЛР)                                   | 0     | 0     |
| Самостоятельная работа (СРС)                               | 53,75 | 53,75 |
| Подготовка к практическим занятиям и к контрольным работам | 33,75 | 33.75 |
| Подготовка к зачету  | 20    | 20    |
| Консультации и промежуточная аттестация                    | 6,25  | 6,25  |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                   | -     | зачет |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины      | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|---------------------------------------|---|----|----|----|
|           |                                       | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Основные понятия теории надежности    | 8   | 8  | 0  | 0  |
| 2         | Критерии и законы надежности          | 8   | 4  | 4  | 0  |
| 3         | Анализ надежности системы             | 20  | 12 | 8  | 0  |
| 4         | Синтез систем с требуемой надежностью | 12  | 8  | 4  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия   | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1        | 1         | Основные понятия: элементы, системы, отказ, работоспособность, исправность, безотказность, долговечность, сохраняемость, ремонтпригодность                | 4            |
| 2        | 1         | Надежность и качество. Надежность и эффективность. Управление надежностью. Классификация отказов  | 4            |
| 3        | 2         | Критерии надежности. Основные расчетные модели для оценки показателей надежности аппаратуры   | 4            |
| 4        | 3         | Надежность элемента без восстановления и с восстановлением. Расчет надежности системы по схеме надежности с использованием аппарата математической логики | 4            |
| 5        | 3         | Расчет надежности системы по схеме надежности с использованием аппарата теории вероятности  | 4            |
| 6        | 3         | Расчет надежности систем по графам состояний  | 4            |
| 7        | 4         | Подходы к определению масштаба и кратности резерва.   | 4            |
| 8        | 4         | Этапы синтеза систем с требуемой надежностью. Виды избыточности. Виды резерва.  | 4            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1         | 2         | Расчет показателей надежности СУ с известной моделью надежности   | 4            |
| 2         | 3         | Получение схемы расчета надежности. Расчет надежности системы по схеме надежности с использованием аппарата математической логики         | 4            |
| 3         | 3         | Расчет надежности системы по схеме надежности с использованием аппарата теории вероятностей. Анализ надежности систем по графам состояний | 4            |
| 4         | 4         | Защита СУ от отказа дифференцирующей цепи.  | 4            |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 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 контрольным работам | осн. печ. литература 1 (С. 4-109); осн. печ. литература 2 (С.7-87); методическое пособие для СРС 1 (С. 5-96)   | 6       | 33,75        |
| Подготовка к зачету  | доп. печ. литература 1 (С.4-37); учебно-методические материалы в электронном виде 1 (С.3-57); учебно-методические материалы в электронном виде 2 (С.3-77); учебно-методические материалы в электронном виде 3 (С.9-236); учебно-методические материалы в электронном виде 4 (С.13-142) | 6       | 20           |

### 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    | 6        | Текущий контроль | контрольная работа №1             | 0,2 | 10         | На практическом занятии студент получает задание по теме и приступает к его выполнению. На выполнение задания отводится 0,5 академического часа. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты решения задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Выполненная работа оценивается по 10-тибалльной системе. 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. | зачет            |
| 2    | 6        | Текущий контроль | контрольная работа №2             | 0,2 | 10         | На практическом занятии студент получает задание по теме и приступает к его выполнению. На выполнение задания отводится 0,5 академического часа. В конце  | зачет            |

|   |   |                  |                       |     |    |   |       |
|---|---|------------------|-----------------------|-----|----|---|-------|
|   |   |                  |                       |     |    | <p>занятия студент представляет преподавателю результаты решения задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку.</p> <p>Выполненная работа оценивается по 20-тибалльной системе. 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.</p>  |       |
| 3 | 6 | Текущий контроль | контрольная работа №3 | 0,2 | 10 | <p>На практическом занятии студент получает задание по теме и приступает к его выполнению. На выполнение задания отводится 0,5 академического часа. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты решения задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку.</p> <p>Выполненная работа оценивается по 20-тибалльной системе. 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.</p> | зачет |
| 4 | 6 | Текущий контроль | контрольная работа №4 | 0,2 | 10 | <p>На практическом занятии студент получает задание по теме и приступает к его выполнению. На выполнение задания отводится 0,5 академического часа. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты решения задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку.</p> <p>Выполненная работа оценивается по 10-тибалльной системе. 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.</p> | зачет |
| 5 | 6 | Текущий контроль | контрольная работа №5 | 0,2 | 10 | <p>На практическом занятии студент получает задание по теме и приступает к его выполнению. На выполнение задания отводится 0,5 академического часа. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты решения задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку.</p> <p>Выполненная работа оценивается по 10-тибалльной системе. 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.</p> | зачет |

|   |   |                          |                 |   |    |  |       |
|---|---|--------------------------|-----------------|---|----|--|-------|
| 6 | 6 | Промежуточная аттестация | зачетная работа | - | 10 | Студент получает задание по теме и приступает к его выполнению. На выполнение задания отводится 2 академических часа. В конце мероприятия студент представляет преподавателю результаты решения задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Выполненная работа оценивается по 10-тибалльной системе. 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. | зачет |
|---|---|--------------------------|-----------------|---|----|--|-------|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения   | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--|---|
| зачет                        | На зачете 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 только по результатам текущего контроля. Студент может повысить рейтинг 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-2        | Знает: методы верификации требований к информационным системам   | ++   |   |   | ++ | ++ |    |
| ПК-2        | Умеет: применять методы верификации требований к информационным системам   |      |   |   | ++ | ++ | ++ |
| ПК-2        | Имеет практический опыт: выполнения анализа функциональных и нефункциональных требований к информационным системам |      |   |   |    | ++ |    |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Элементы прикладной теории надежности [Текст] учеб. пособие А. Г. Щипицын, А. А. Кошечев, Е. А. Алешин, О. О. Павловская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы управления ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 113, [1] с. ил. электрон. версия

2. Павловская, О. О. Основы теории надежности [Текст] учеб. пособие О. О. Павловская, Е. А. Алешин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ

*б) дополнительная литература:*

1. Хашковский, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск Учеб. пособие по курсовой работе А. В. Хашковский; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Безопасность жизнедеятельности; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 39 с. ил.

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

1. Надежность машин
2. Проблемы машиностроения и надежности машин
3. Надежность и качество сложных систем

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Методические указания по освоению дисциплины "Надежность, эргономика и качество автоматизированных систем обработки информации и управления" (для СРС) (в локальной сети кафедры)
2. Павловская О.О. Основы прикладной теории надежности: учебное пособие / О.О. Павловская. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 97 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Павловская О.О. Основы прикладной теории надежности: учебное пособие / О.О. Павловская. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 97 с.

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы   | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание   |
|---|--|---|--|
| 1 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Барбашов, Г.В. Надёжность и эффективность систем управления: учебное пособие для вузов. Книга 1. [Электронный ресурс] / Г.В. Барбашов, И.В. Романов. — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 61 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/63674">http://e.lanbook.com/book/63674</a> . |
| 2 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Барбашов, Г.В. Надёжность и эффективность систем управления: учебное пособие для вузов. Книга 2. [Электронный ресурс] / Г.В. Барбашов, И.В. Романов. — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 80 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/63675">http://e.lanbook.com/book/63675</a> . |
| 3 | Дополнительная литература                                | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Березкин, Е.Ф. Надежность и техническая диагностика систем: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : НИЯУ МИФИ, 2012. — 244 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/75707">http://e.lanbook.com/book/75707</a>  |
| 4 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Шакурский, А.В. Диагностика и надежность автоматизированных систем. Теория надежности: учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2011. — 153 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/62591">http://e.lanbook.com/book/62591</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>(36) | ПЭВМ, проектор, экран  |