ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Информационные и вычислительные системы»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

## *дисциплины*

**«**НАДЁЖНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**»** (Б1.Б.7)

для направления подготовки

09.03.02 – «Информационные системы и технологии»

по профилю «Информационные системы и технологии»

Форма обучения - очная

Санкт-Петербург

2018

****

1. **Цель и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «12» марта 2015г., приказ № 219 по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» по дисциплине «Надежность информационных систем».

Целью изучения дисциплины «Надёжность информационных систем» является получение теоретических и практических навыков по надёжности при проектировании и эксплуатации цифровых устройств.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* изучение основных показателей надежности;
* изучение методов расчёта показателей надежности;
* изучение методов и алгоритмов повышения и обеспечения надежности;
* изучение основ приложения теории надёжности к решению технических задач.

1. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

* основные показатели надежности;
* методы расчета показателей надежности;
* методы повышения надежности цифровых устройств и программного обеспечения.

**УМЕТЬ*:***

* рассчитывать показатели надёжности информационных систем и программного обеспечения;
* уметь использовать методы резервирования применительно к цифровым устройствам;
* уметь использовать методы резервирования применительно информационным системам;
* уметь обслуживать информационные системы для обеспечения максимальной надёжности их функционирования.

**ВЛАДЕТЬ***:*

- методами оценки и повышения надёжности цифровых устройств;

- способами применения полученных теоретические знания при разработке и эксплуатации цифровых устройств и программного обеспечения.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

- способностью применять основные приемы и законы создания и чтения чертежей и документации по аппаратным и программным компонентам информационных систем (ОПК-3);

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

*проектно-конструкторская деятельность:*

- способностью проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей (ПК-1);

- способностью оценивать надежность и качество функционирования объекта проектирования (ПК-6);

*производственно-технологическая деятельность:*

- способностью участвовать в работах по доводке и освоению информационных технологий в ходе внедрения и эксплуатации информационных систем (ПК-15);

*организационно-управленческая деятельность:*

- способностью осуществлять организацию рабочих мест, их техническое оснащение, размещение компьютерного оборудования (ПК-18).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Надежность информационных систем» (Б1.Б.7) относится к базовой части и является обязательной дисциплиной обучающегося.

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | | **Всего часов** | **семестр** |
|  | 7 |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:  - лекции (Л)  - практические занятия (ПЗ) | | 68  34  34 | 68  34  34 |
| Самостоятельная работа (СРС) |  | 67 | 67 |
| Контроль |  | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний |  | зачет | зачет |
| Общая трудоемкость час/з.е |  | 144/4 | 144/4 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| **1** | **2** | **3** |
| 1 | Раздел 1. Введение | 1.1.Надежность как инженерная и математическая наука  1.2.Значение надёжности и ее применение в науке и технике.  1.3. История развития теории надёжности. |
| 2 | Раздел 2.  Определение надёжности и показатели надёжности. | 2.1.Определение надёжности по ГОСТ 27.001.  2.2.Оценивание надёжности. Точечные и интервальные показатели надёжности.  2.3. Комплексные показатели. |
| 3 | Раздел 3.  Точечные и интервальные показатели. | 3.1. Основные показатели.  3.2. Вероятность безотказной работы и вероятность отказа.  3.3. Функции надёжности и ненадёжности.  3.4. Взаимозависимости вероятности безотказной работы и вероятности отказа. |
| 4 | Раздел 4.  Основные точечные показатели | 4.1. Плотность вероятности отказов.  4.2. Интенсивность отказов систем |
| 5 | Раздел 5.  Взаимозависимость показателей надёжности | 5.1.Взаимозависимость вероятности безотказной работы и вероятности отказа.  5.2. Взаимозависимость функций надёжности и функции отказов. |
| 6 | Раздел 6.  Расчёт показателей надёжности. | 6.1. Аналитические и статистические методы расчёта.  6.2.Расчет плотности вероятности отказов.  6.3.Расчет интенсивности отказов.  6.4.Расчет функции безотказной работы. |
| 7 | Раздел 7.  Расчёт показателей надёжности (продолжение) | 7.1..Понятие заданной и средней наработки до первого отказа  7.3. Определение средней наработки через интенсивность отказа.  7.4. Определение средней наработки через плотности вероятности отказа.  7.5. Определение средней наработки через функцию надёжности системы. |
| 8 | Раздел 8.  Расчётный метод определение надёжности сложных систем. | 8.1. Метод структурных схем.  8.2.Основное, в смысле надёжности, соединение элементов.  8.3. Свойства основного соединения и расчёт его надёжности.  8.4. Свойства параллельного соединения и расчёт его надёжности.  8.5. Эффективность способа расчёта методом структурных схем. |
| 9 | Раздел 9.  Методы повышения надёжности. | 9.1.Понятие резерва. Классификация резерва  9.2.Понятие активного и пассивного резерва.  9.2.Понятие кратности резервирования.  9.3. Понятие глубины резервирования. |
| 10 | Раздел 10.  Постоянное резервирование. | 10.1. Общее постоянное резервирование.  10.2. Раздельное постоянное резервирование.  10.3. Сравнительная эффективность общего и раздельного  резервирования. |
| 11 | Раздел 11.  Заменяющее резервирование | 11.1.Основы метода структурного резервирования.  11.2.Влияние кратности резервирования на эффективность метода.  11.3. Расчёт функции надёжности при замещавшем резервировании.  11.4. Расчет средней наработки до первого отказа при замещающем резервировании. |
| 12 | Раздел 12.  Скользящее резервирование. | 12.1.Нагруженный и ненагруженный резерв.  12.2 . Принцип скользящего резервирования.  12.3 Расчёт функции надёжности при скользящем резервировании.  12.4. Расчёт средней наработки до первого отказа при скользящем резервировании. |
| 13 | Раздел 13.  Глубина резервирования и его эффективность | 13.1. Влияние глубины резервирования при постоянном резерве.  13.2. Влияние глубины резервирования для активного резерва. |
| 14 | Раздел 14  Сравнение способов  резервирования | 14.1 Сравнительная оценка эффективности систем, функционирующих до первого отказа. |
| 15 | Раздел 15.  Понятие информационного резерва | 15.1.Определение информационного резерва.  15.2.Корректирующие и коды с повторением как основа информационного резервирования. |
| 16 | Раздел 16.  Мажоритарное резервирование. | 16.1.Схема мажоритарного резервирования.  16.2.Мажоритарное резервирование схем с одним выходом. Особенности. Эффективность.  16.3.Мажоритарное резервирование N,M-полюсников. Особенности. Эффективность. |
| 17 | Раздел 17.  Резервирование на основе корректирующих кодов. | 17.1. Определение корректирующего кода.  17.2. Структура устройства резервируемого на основе корректирующего кода. |
| 18 | Раздел 18.  Системы с восстановлением. | 18.1 Восстанавливаемые системы. Элементы теории восстановления.  18.2 Показатели надёжности восстанавливаемых систем  18.3 Расчёт надёжности восстанавливаемых систем |
| 19 | Раздел 19.  Надёжность программного обеспечения | 19.1 Показатели надёжности программного обеспечения  19.2 Расчет надёжности и методы повышения программного обеспечения. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **СРС** |
| 1 | Раздел 1. Введение.  Раздел 2.Определение надёжности и показатели надёжности.  Раздел 3. Точечные и интервальные показатели надёжности. | 2 | 2 | 4 |
| 2 | Раздел 4. Основные точечные показатели.  Раздел 5. Взаимозависимость показателей надёжности | 2 | 2 | 8 |
| 3 | Раздел 6. Раздел 7. Расчёт показателей надёжности. | 4 | 4 | 12 |
| 4 | Раздел 8. Расчётный метод определения надёжности сложных систем. | 4 | 4 | 12 |
| 5 | Раздел 9. Методы повышения надёжности.  Раздел 10. Постоянное резервирование. | 4 | 4 | 8 |
| 6 | Раздел 11. Заменяющее резервирование. | 4 | 4 | 4 |
| 7 | Раздел 12. Скользящее резервирование. | 4 | 4 | 4 |
| 8 | Раздел 13. Глубина резервирования и его эффективность.  Раздел 14. Понятие информационного резерва.  Раздел 15. Мажоритарное резервирование. | 4 | 4 | 3 |
| 9 | Раздел 16. Мажоритарное резервирование.  Раздел 17. Резервирование на основе корректирующих кодов. | 4 | 4 | 6 |
| 10 | Раздел 18. Системы с восстановлением.  Раздел 19. Надёжность программного обеспечения. | 2 | 2 | 6 |
|  | **Итого** | 34 | 34 | 67 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| **1** | **2** | **3** |
| 1 | Раздел 1. Введение | Конспект лекций  1. Малафеев, С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи. [Электронный ресурс] / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 316 с. — Режим доступа:  [http://e.lanbook.com/book/87584](http://e.lanbook.com/book/87584 2)  [2](http://e.lanbook.com/book/87584 2). В.В.Григорьев Анализ надёжности функционального узла: Изд-во СПГУ. 2006-25с. |
| 2 | Раздел 2.  Определение надёжности и показатели надёжности. |
| 3 | Раздел 3.  Точечные и интервальные показатели. |
| 4 | Раздел 4.  Основные точечные  Показатели. |
| 5 | Раздел 5.  Взаимозависимость показателей надёжности |
| 6 | Раздел 6.  Расчёт показателей надёжности. |
| 7 | Раздел 7.  Расчёт показателей надёжности (продолжение). |
| 8 | Раздел 8.  Расчётный метод определение надёжности сложных систем. |
| 9 | Раздел 9.  Методы повышения надежности. |
| 10 | Раздел 10.  Постоянное резервирование. |
| 11 | Раздел 11.  Заменяющее резервирование |
| 12 | Раздел 12.  Скользящее резервирование. |
| 13 | Раздел 13.  Глубина резервирования и его эффективность. |
| 14 | Раздел 14.  Сравнение способов  резервирования. |
| 15 | Раздел 15.  Понятие информационного резерва. |
| 16 | Раздел 16.  Мажоритарное резервирование. |
| 17 | Раздел 17.  Резервирование на основе корректирующих кодов. |
| 18 | Раздел 18.  Системы с восстановлением. |
| 19 | Раздел 19  Надёжность программного обеспечения |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Надежность информационных систем» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Информационные и вычислительные системы» и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

8.1Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Малафеев, С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи. [Электронный ресурс] / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 316 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/87584>.

8.2Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. В.В.Григорьев Анализ надёжности функционального узла.: Изд-во СПГУ. 2006-25с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

Нормативно-правовая документация для изучения дисциплины не требуется.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

Другие издания, необходимые, для изучения дисциплины, не требуются.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Система Консультант Плюс [Электронный ресурс]– Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;

3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Плюс [Электронный ресурс]– Режим доступа: http://window.edu.ru

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

* Интернет - сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, онлайн - энциклопедии и справочники, электронные учебные и учебно-методические материалы).
* электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://sdo.pgups.ru.

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах,

