Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Муромский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(МИ ВлГУ)

Кафедра *УКТС*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
20.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность, испытание и тестирование

Направление подготовки *12.03.01 Приборостроение*

Профиль подготовки *Программирование робототехнических систем*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
5	**144 / 4**	**16**	**16**	**16**	**1,6**	**0,25**	**49,85**	**94,15**	**Зач.**
6	**144 / 4**	**16**	**16**	**16**	**3,6**	**0,35**	**51,95**	**65,4**	**Экз.(26,65)**
Итого	**288 / 8**	**32**	**32**	**32**	**5,2**	**0,6**	**101,8**	**159,55**	**26,65**

Муром, 2025 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний в области обеспечения надежности современных устройств в инфокоммуникационных системах и методов их диагностики.

Задачи дисциплины:

- познакомить обучающихся с основами теории надежности технических систем и программного обеспечения;
- познакомить обучающихся с вероятностно-статистическим направлением теории надежности;
- познакомить обучающихся с особенностями практического применения теории надежности устройств в инфокоммуникационных системах;
- приобретение студентами умения формировать требования к испытаниям и тестированию на основании технических требований;
- приобретение студентами навыков в разработке программ и методик испытаний, тестирования и верификации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: "Математика", "Физика", "Электротехника и электроприводы", "Электроника и программирование микропроцессорных систем", "Стандартизация, сертификация и метрологическое обеспечение", "Основы программирования и баз данных" и других. Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы для курса "Испытание и тестирование", "Искусственный интеллект" и другие, а также написания выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 Способность участвовать в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов техники	ПК-2.1 Владеет принципами программной и аппаратной диагностики, наладки, настройки и опытной проверки приборов и систем	Знать принципы организации системы обеспечения надежности инфокоммуникационных систем (ПК-2.1) Знать основные методы определения технического состояния инфокоммуникационных систем (ПК-2.1) Знать основы тестирования и верификации программного обеспечения (ПК-2.1) Знать факторы, воздействующие на характеристики электронных изделий (ПК-2.1) Уметь использовать стандартные компьютерные программы для расчетов надежности разрабатываемых приборов и систем (ПК-2.1) Уметь применять методы тестирования и верификации программного обеспечения (ПК-2.1)	отчет, тест

		Уметь разрабатывать программу и методику лабораторных испытаний и опытной проверки блоков, узлов, приборов и систем (ПК-2.1) Владеть методами обеспечения требуемого уровня надежности инфокоммуникационных систем (ПК-2.1) Владеть методами тестирования и верификации компьютерного программного обеспечения (ПК-2.1) Владеть навыками программной и аппаратной диагностики, наладки, настройки и опытной проверки приборов и систем (ПК-2.1)	

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.
Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основы теории надежности	5	16	16	16					94,15	отчет, тестирование
Всего за семестр		144	16	16	16			1,6	0,25	94,15	Зач.
2	Основы теории испытаний	6	12	6	8					32,4	отчет, тестирование
3	Основы теории тестирования	6	4	10	8					33	отчет, тестирование
Всего за семестр		144	16	16	16			3,6	0,35	65,4	Экз.(26,65)
Итого		288	32	32	32			5,2	0,6	159,55	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Основы теории надежности

Лекция 1.

Основные понятия и определения теории надежности (2 часа).

Лекция 2.

Схемы соединения элементов в устройстве с точки зрения надежности (2 часа).

Лекция 3.

Модели законов распределения времени до отказа (2 часа).

Лекция 4.

Вероятность безотказной работы и вероятность отказа (2 часа).

Лекция 5.

Эксплуатационные коэффициенты надежности (2 часа).

Лекция 6.

Надежность и аттестация программного обеспечения (2 часа).

Лекция 7.

Виды и особенности тестирования программного обеспечения (2 часа).

Лекция 8.

Расчет показателей надежности устройств (2 часа).

Семестр 6

Раздел 2. Основы теории испытаний

Лекция 9.

Расчет количественных показателей надежности (2 часа).

Лекция 10.

Классификация объектов. Надежность невосстанавливаемых элементов (НВЭ) (2 часа).

Лекция 11.

Факторы, воздействующие на электронные изделия. Основы теории испытаний (2 часа).

Лекция 12.

Испытания на механические и климатические воздействия (2 часа).

Лекция 13.

Испытания на биологические, химические и технологические воздействия (2 часа).

Лекция 14.

Испытания на космические и радиационные воздействия (2 часа).

Раздел 3. Основы теории тестирования

Лекция 15.

Тестирование РЧ оборудования (2 часа).

Лекция 16.

Тестирование системно-сетевых решений (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 5

Раздел 1. Основы теории надежности

Практическое занятие 1

Показатели надежности устройств и их элементов (2 часа).

Практическое занятие 2

Наработка на отказ (2 часа).

Практическое занятие 3

Среднее время безотказной работы. Среднее время восстановления и вероятность восстановления (2 часа).

Практическое занятие 4

Испытания на механические воздействия (2 часа).

Практическое занятие 5

Испытания на климатические воздействия (2 часа).

Практическое занятие 6

Испытания блоков РЭА на высотность (2 часа).

Практическое занятие 7

Испытания блоков РЭА на теплоустойчивость (2 часа).

Практическое занятие 8

Испытание блоков РЭА на воздействие электромагнитного излучения (2 часа).

Семестр 6

Раздел 2. Основы теории испытаний

Практическое занятие 9

Испытание блоков РЭА на надежность (2 часа).

Практическое занятие 10

Тестирование РЧ оборудования (2 часа).

Практическое занятие 11

Описание тестируемой системы и ее окружения (2 часа).

Раздел 3. Основы теории тестирования

Практическое занятие 12

Планирование тестирования программного обеспечения (2 часа).

Практическое занятие 13

Модульное тестирование программного обеспечения (2 часа).

Практическое занятие 14

Интеграционное тестирование программного обеспечения (2 часа).

Практическое занятие 15

Системное тестирование программного обеспечения (2 часа).

Практическое занятие 16

Ручное тестирование программного обеспечения (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 5

Раздел 1. Основы теории надежности

Лабораторная 1.

Определение показателей надежности технических элементов (4 часа).

Лабораторная 2.

Определение показателей надежности по результатам испытаний и эксплуатации изделий (4 часа).

Лабораторная 3.

Определение показателей надежности нерезервированных систем (4 часа).

Лабораторная 4.

Определение показателей надежности резервированных систем (4 часа).

Семестр 6

Раздел 2. Основы теории испытаний

Лабораторная 5.

Измерение зоны покрытия радиосистем. Картографирование (4 часа).

Лабораторная 6.

Разработка автотестов программного обеспечения (4 часа).

Раздел 3. Основы теории тестирования

Лабораторная 7.

Тестирование Web-приложений (4 часа).

Лабораторная 8.

Документирование результатов тестирования программного обеспечения (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Надежность невосстанавливаемых элементов.
2. Надежность восстанавливаемых элементов.
3. Надежность управляющих систем (невосстанавливаемых и восстанавливаемых).
4. Резервирование систем управления.
5. Расчет показателей надежности измерительных систем различного направления.
6. Этапы контроля качества РЭА на стадиях жизненного цикла изделий (исследований, проектирования, изготовления и эксплуатации).
7. Причины потери работоспособности РЭА.
8. Свойства, определяющие качество изделий: конструктивные, технологические, экономические, эргономические и др. Группы показателей качества.
9. Воздействия факторов в зависимости от места установки РЭА.
10. Работа международных и национальных организаций по унификации методик и средств испытаний.

11. Классификация испытаний, проводимых на стадиях исследований, проектирования и изготовления: по назначению (цели), по условиям (месту проведения, по продолжительности и величинам воздействующих нагрузок) по принципам осуществления, по степени (результатам) воздействия, по виду воздействия, по определенным характеристикам объекта, по стадиям жизненного цикла изделия.
12. Испытания методами математического моделирования.
13. Особенности способов проведения испытаний: последовательные, параллельные, последовательно-параллельные и комбинированные.
14. Содержание программы, методики и карты испытаний.
15. Особенности проведения испытаний по обнаружению резонансных частот изделий и их элементов.
16. Особенности проведения испытаний на механические воздействия: одиночных и многократных ударов, детерминированной вибрации, случайной вибрации, линейных нагрузок, акустического шума.
17. Методология климатических испытаний.
18. Особенности проведения испытаний на климатические воздействия: повышенные температуры, пониженные температуры, термоциклирование, термоудар, повышенной влажности в непрерывном режиме, повышенной влажности в циклическом режиме, соляного (морского тумана), пониженного и повышенного атмосферного давления.
19. Особенности проведения испытаний на климатические воздействия: водонепроницаемость, водозащищенность с каплезащищенностью, на воздействие дождя, гидростатического давления.
20. Особенности проведения испытаний на климатические воздействия: песка и пыли в статическом режиме, песка и пыли в динамическом режиме, пыленепроницаемость, герметичность.
21. Особенности проведения испытаний на грибоустойчивость.
22. Особенности проведения испытаний на воздействия термитов и грызунов.
23. Особенности проведения испытаний на коррозийно-активное воздействие и воздействие газовых сред.
24. Особенности проведения испытаний на паяемость и теплостойкость при пайке.
25. Особенности проведения испытаний на воздействие ультранизких давлений.
26. Особенности проведения испытаний на воздействие криогенных температур.
27. Особенности проведения термовакуумных испытаний.
28. Особенности проведения испытаний на воздействие невесомости.
29. Особенности проведения радиационных испытаний и испытаний на воздействие потока корпускулярных частиц.
30. Методы планирования испытаний.
31. Особенности проведения испытаний на долговечность и сохраняемость.
32. Особенности проведения ускоренных испытаний.
33. Проведение испытания на надежность.
34. Классификация и критерий отказа. Понятия отказа, повреждения и дефекта. Зависимые и независимые; внезапные и постепенные; конструкционные, производственные и эксплуатационные отказы.
35. Автоматизация испытаний.
36. Метрологическое обеспечение испытаний.
37. Методы аттестации (испытаний) программного обеспечения средств измерения.
38. Показатели качества программного обеспечения средств измерения.
39. Иерархия процедур тестирования.
40. Условия проведения тестирования радиооборудования.
41. Этапы тестирования РЧ оборудования и систем.
42. Типы тестирования.
43. Контрольно-измерительное оборудование, применяемое при тестировании.
44. Тестовые процедуры программного обеспечения.
45. Оценка качества тестов программного обеспечения.

46. Возможности повторного использования тестов программного обеспечения.
47. Методы тестирования, основанные на покрытии кода.
48. Регрессионное тестирование объектно-ориентированных программ.
49. Системы поддержки регрессионного тестирования программного обеспечения.
50. Автоматическая генерация MSC тестов программного обеспечения.
51. Использование MS Visio для генерации MPR-файлов программного обеспечения.
52. Функциональная спецификация программного обеспечения.
53. Высокоуровневый дизайн программного обеспечения.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль,час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
6	**144 / 4**	**4**	**2**	**4**	**2**	**0,5**	**12,5**	**127,75**	**Зач.(3,75)**
7	**144 / 4**	**4**	**2**	**4**	**2**	**0,6**	**12,6**	**122,75**	**Экз.(8,65)**
Итого	**288 / 8**	**8**	**4**	**8**	**4**	**1,1**	**25,1**	**250,5**	**12,4**

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основы теории надежности	6	4	2	4					127,75	отчет, тестирование
Всего за семестр		144	4	2	4	+		2	0,5	127,75	Зач.(3,75)
2	Основы теории испытаний	7	2							61	отчет, тестирование
3	Основы теории тестирования	7	2	2	4					61,75	отчет, тестирование
Всего за семестр		144	4	2	4	+		2	0,6	122,75	Экз.(8,65)
Итого		288	8	4	8			4	1,1	250,5	12,4

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 6

Раздел 1. Основы теории надежности

Лекция 1.

Основные понятия и определения теории надежности (2 часа).

Лекция 2.

Модели законов распределения времени до отказа (2 часа).

Семестр 7

Раздел 2. Основы теории испытаний

Лекция 3.

Испытания на механические и климатические воздействия (2 часа).

Раздел 3. Основы теории тестирования

Лекция 4.

Тестирование системно-сетевых решений (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 6

Раздел 1. Основы теории надежности

Практическое занятие 1.

Показатели надежности устройств и их элементов (2 часа).

Семестр 7

Раздел 3. Основы теории тестирования

Практическое занятие 2.

Системное тестирование программного обеспечения (2 часа).

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 6

Раздел 1. Основы теории надежности

Лабораторная 1.

Определение показателей надежности технических элементов (4 часа).

Семестр 7

Раздел 2. Основы теории тестирования

Лабораторная 2.

Разработка автотестов программного обеспечения (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Надежность невосстанавливаемых элементов.
2. Надежность восстанавливаемых элементов.
3. Надежность управляющих систем (невосстанавливаемых и восстанавливаемых).
4. Резервирование систем управления.
5. Расчет показателей надежности измерительных систем различного направления.
6. Этапы контроля качества РЭА на стадиях жизненного цикла изделий (исследований, проектирования, изготовления и эксплуатации).
7. Причины потери работоспособности РЭА.
8. Свойства, определяющие качество изделий: конструктивные, технологические, экономические, эргономические и др. Группы показателей качества.
9. Воздействия факторов в зависимости от места установки РЭА.
10. Работа международных и национальных организаций по унификации методик и средств испытаний.
11. Классификация испытаний, проводимых на стадиях исследований, проектирования и изготовления: по назначению (цели), по условиям (месту проведения, по продолжительности и величинам воздействующих нагрузок) по принципам осуществления, по степени (результатам) воздействия, по виду воздействия, по определенным характеристикам объекта, по стадиям жизненного цикла изделия.
12. Испытания методами математического моделирования.
13. Особенности способов проведения испытаний: последовательные, параллельные, последовательно-параллельные и комбинированные.
14. Содержание программы, методики и карты испытаний.

15. Особенности проведения испытаний по обнаружению резонансных частот изделий и их элементов.

16. Особенности проведения испытаний на механические воздействия: одиночных и многократных ударов, детерминированной вибрации, случайной вибрации, линейных нагрузок, акустического шума.

17. Методология климатических испытаний.

18. Особенности проведения испытаний на климатические воздействия: повышенные температуры, пониженные температуры, термоциклирование, термоудар, повышенной влажности в непрерывном режиме, повышенной влажности в циклическом режиме, соляного (морского тумана), пониженного и повышенного атмосферного давления.

19. Особенности проведения испытаний на климатические воздействия: водонепроницаемость, водозащищенность с каплезащищенностью, на воздействие дождя, гидростатического давления.

20. Особенности проведения испытаний на климатические воздействия: песка и пыли в статическом режиме, песка и пыли в динамическом режиме, пыленепроницаемость, герметичность.

21. Особенности проведения испытаний на грибоустойчивость.

22. Особенности проведения испытаний на воздействия термитов и грызунов.

23. Особенности проведения испытаний на коррозийно-активное воздействие и воздействие газовых сред.

24. Особенности проведения испытаний на паяемость и теплостойкость при пайке.

25. Особенности проведения испытаний на воздействие ультранизких давлений.

26. Особенности проведения испытаний на воздействие криогенных температур.

27. Особенности проведения термовакуумных испытаний.

28. Особенности проведения испытаний на воздействие невесомости.

29. Особенности проведения радиационных испытаний и испытаний на воздействие потока корпускулярных частиц.

30. Методы планирования испытаний.

31. Особенности проведения испытаний на долговечность и сохраняемость.

32. Особенности проведения ускоренных испытаний.

33. Проведение испытания на надежность.

34. Классификация и критерий отказа. Понятия отказа, повреждения и дефекта. Зависимые и независимые; внезапные и постепенные; конструкционные, производственные и эксплуатационные отказы.

35. Автоматизация испытаний.

36. Метрологическое обеспечение испытаний.

37. Методы аттестации (испытаний) программного обеспечения средств измерения.

38. Показатели качества программного обеспечения средств измерения.

39. Иерархия процедур тестирования.

40. Условия проведения тестирования радиооборудования.

41. Этапы тестирования РЧ оборудования и систем.

42. Типы тестирования.

43. Контрольно-измерительное оборудование, применяемое при тестировании.

44. Тестовые процедуры программного обеспечения.

45. Оценка качества тестов программного обеспечения.

46. Возможности повторного использования тестов программного обеспечения.

47. Методы тестирования, основанные на покрытии кода.

48. Регрессионное тестирование объектно-ориентированных программ.

49. Системы поддержки регрессионного тестирования программного обеспечения.

50. Автоматическая генерация MSC тестов программного обеспечения.

51. Использование MS Visio для генерации MPR-файлов программного обеспечения.

52. Функциональная спецификация программного обеспечения.

53. Высокоуровневый дизайн программного обеспечения.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Описание тестируемой системы и ее окружения.
2. Планирование тестирования программного обеспечения.
3. Интеграционное тестирование программного обеспечения.
4. Ручное тестирование программного обеспечения.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении занятий применяется имитационный или симуляционный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация, все шаги решения задачи студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. Затем студенты самостоятельно решают аналогичные задания. Так же при проведении занятий применяется частично-поисковый метод: студенты осуществляют поиск решения поставленной проблемы (задачи). При этом, постановочные задачи опираются на уже имеющиеся у студентов знания и умения, полученные в предшествующих темах.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / составители С. А. Сазонова, С. А. Колодяжный, Е. А. Сушко. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 147 с. - https://www.iprbookshop.ru/108311.html

2. Галеев, А. Д. Основы надежности технических систем : учебно-методическое пособие / А. Д. Галеев, Е. В. Старовойтова, С. И. Поникаров. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. — 224 с. - https://www.iprbookshop.ru/100577.html

3. Беспалова, И. М. Надежность технологических и технических систем : учебное пособие / И. М. Беспалова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 90 с. - https://www.iprbookshop.ru/102531.html

4. Тестирование радиооборудования систем связи : учебное пособие / составители С. И. Дингес. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 48 с. - https://www.iprbookshop.ru/61768.html

5. Кудеяров, Ю. А. Испытания (тестирование) программного обеспечения средств измерений : учебное пособие / Ю. А. Кудеяров. — Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2010. — 104 с. - https://www.iprbookshop.ru/44241.html

6. Рачков, М. Ю. Технические измерения и диагностика оборудования : учебник / М. Ю. Рачков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 301 с. - https://www.iprbookshop.ru/124292.html

7. Терешков В.В. Современные методы и средства измерений на высоких и сверхвысоких частотах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Терешков В.В., Цветков

Ф.А.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018.— 113 c. - http://www.iprbookshop.ru/87760.html

8. Захаренко, В. А. Методы и средства теплового контроля : учебное пособие / В. А. Захаренко, А. А. Вальке. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 116 с. — ISBN 978-5-8149-2537-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - http://www.iprbookshop.ru/78443.html

9. Проскуряков, А. В. Качество и тестирование программного обеспечения. Метрология программного обеспечения : учебное пособие / А. В. Проскуряков. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. — 197 с. - https://www.iprbookshop.ru/125702.html

10. Сухов, В. Д. Экономическое обоснование разработки программного продукта : учебно-методическое пособие для бакалавров / В. Д. Сухов, А. А. Киселев, А. И. Сазонов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 108 с. - https://www.iprbookshop.ru/122612.html

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Фёдоров, В. П. Прикладные методы теории надежности технических объектов и технологических систем : учебное пособие / В. П. Фёдоров, М. Н. Нагоркин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 288 с. - https://www.iprbookshop.ru/123814.html

2. Федоров, В. П. Взаимозаменяемость и надежность : учебное пособие / В. П. Федоров. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2019. — 99 с. - https://www.iprbookshop.ru/121849.html

3. Цуканов, В. Н. Отечественная компонентная база волоконной техники и фотоники : практическое руководство / В. Н. Цуканов, В. С. Чижов, М. Я. Яковлев ; под редакцией М. Я. Яковлева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 304 с. - https://www.iprbookshop.ru/124171.html

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

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Информационно-образовательный портал МИВлГУ http://www.mivlgu.ru/iop/

Радиотехника и электроника для разработчиков и радиолюбителей http://radiotract.ru/link_sprav.html

Радиотехнические системы http://rateli.ru/

Программы по электронике http://creatiff.realax.ru/?cat=programs&page=progrm1

Портал для радиолюбителей http://www.radioman-portal.ru/shems.shtml

Национальный Открытый Университет "Интуит" http://www.intuit.ru/

База данных технической документации на зарубежные микросхемы http://www.alldatasheet.com

Информационно-справочная система по радиокомпонентам http://www.radiolibrary.ru/

Роспатент - http://fips.ru

Тестирование программного обеспечения http://www.protesting.ru/testing/

Программное обеспечение:

РЕД ОС (Соглашение №140/05-21У от 18.05.2021 года о сотрудничестве в области науки, развития инновационной деятельности)

Android Studio (Apache License 2.0)
Arduino IDE (LGPL)
Python 3.9.4 (Python Software Foundation License)
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition (Договор №436 от 11.11.2014 года)
Mathworks Academic new Product в составе: Matlab Simulink signal processing toolbox DSP systems (договор №1 от 10 01.2014г.)
T-Flex CAD 3D 14 (№ 181 – В – ТСН 11 2014 от 13.11.2014.)
Open Office (Бесплатное ПО)
КОМПАС – 3D V10 (Накладная №27 от 15.12.2008 (поставщик ВлГУ на основании госконтракта))
FreeCAD (Бесплатное ПО)
Arduino IDE (Бесплатное ПО)
SimulIDE (Бесплатное ПО)
Micro-Cap (Бесплатное ПО)

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

iprbookshop.ru
mivlgu.ru
radiotract.ru
rateli.ru
creatiff.realax.ru
radioman-portal.ru
intuit.ru
alldatasheet.com
radiolibrary.ru
fips.ru
protesting.ru
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория
Видеопроектор мультимедийный; Экран настенный.

Лаборатория компьютерного моделирования в измерительных системах
ЭВМ Айтек Intel Core i5 2400 - 12 шт.; Лабораторный стенд изучение интерфейсов сопряжения – 12 шт. ; Видеопроектор Acer P1100 EY; Экран настенный ScreenMedia Economy-P.

Лаборатория СВЧ устройств и дистанционных методов получения информации
Блок измерительный П5-34 – 1 шт.; Вольтметр В7-28 – 1 шт.; Генератор сигналов ВЧ Г4-83 – 1 шт.; Генератор сигналов специальной формы Г6-27 – 1 шт.; Источник питания Б5-7 – 1 шт.; Генератор импульсный Г5-63 – 1 шт.; Генератор сигналов высокочастотный Г4-83 – 1 шт.; Осциллограф С1-64 – 1 шт.; Осциллограф С1-64 – 1 шт.; Генератор качающейся частоты ГК4-44 – 1 шт.; Частотомер резонансный Ч2-33 – 1 шт.; Макет самолетной РЛС – 1 шт.; Компьютер Kraftway Credo KC 36 – 1 шт.; Проектор Проектор мультимедийный HD; Экран переносной на треноге Projecta ProView (160*160) Matte White S.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; прорабатывает лекционный материал, пользуясь рекомендованной литературой.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводятся в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *12.03.01 Приборостроение* и профилю подготовки *Программирование робототехнических систем*
Рабочую программу составил *к.т.н. Ростокина Елена Анатольевна*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *УКТС*

протокол № 36 от 13.05.2025 года.
Заведующий кафедрой *УКТС* _____*Дорофеев Н.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 15.05.2025 года.
Председатель комиссии ФИТР _____ *Кутарова Е.И.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине

Надежность, испытание и тестирование

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Вопросы для тестирования размещены в банке вопросов https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=4187

Вопросы для устного опроса размещены в https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=4187

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	5 семестр: 1 лабораторная работа, 2 практических работы; 6 семестр: 1 лабораторная работа, 2 практические работы;	5 семестр: 20; 6 семестр: 10
Рейтинг-контроль 2	5 семестр: 1 лабораторная работа, 3 практических работы; 6 семестр: 1 лабораторная работа, 3 практические работы;	5 семестр: 20; 6 семестр: 10
Рейтинг-контроль 3	5 семестр: 2 лабораторных работы, 3 практических работы, тестирование; 6 семестр: 2 лабораторные работы, 3 практические работы; тестирование	5 семестр: 40; 6 семестр: 10
Посещение занятий студентом		5 семестр: 10; 6 семестр: 10
Дополнительные баллы (бонусы)		5 семестр: 5; 6 семестр: 10
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		5 семестр: 5; 6 семестр: 10

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.
Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Вопросы для тестирования размещены в банке вопросов https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=4187

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Для оценивания сформированных у студента знаний, умений и навыков имеются типовые задания. Все типовые задания разбиты на 3 блока:

блок 1 - для оценивания знаний, блок 2 - для оценивания умений, блок 3 - для оценивания навыков (владений). Каждый блок включает вопросы своего уровня сложности и оценивается определенным количеством баллов. Максимальный балл, который может набрать студент при правильном ответе на все вопросы, равняется 40.

Тест для оценки знаний, умений и навыков студента состоит из 15 вопросов и формируется на основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ в автоматическом режиме (восемь вопросов из блока 1, четыре вопроса из блока 2 и три вопроса из блока 3). Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов, с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется зачет или экзаменационная оценка.

При проведении устного опроса студент отвечает на выбранные случайным образом вопросы из перечня тем и в зависимости от полноты и правильности ответа с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется зачет или экзаменационная оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	***Уровень сформированности компетенций***
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	***Высокий уровень***
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	***Продвинутый уровень***

50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Объект имеет экспоненциальное распределение времени возникновения отказов с интенсивностью отказов λ=1,27×10-31/ч. Требуется вычислить вероятность безотказной работы невосстанавливаемого объекта за время t= 90 ч. Результат округлить до сотых _____

Система состоит из 2600 элементов, средняя интенсивность отказов которых 0,33*10-6. Определить вероятность безотказной работы за время 500 час. Результат округлить до сотых____

На стадии прикидочного и ориентировочного расчетов предполагается, что объект (система)

-собран по основной схеме

-интенсивность отказов всех элементов не зависит от времени, λ= const

-отказы элементов происходят случайно

-любой отказ не вызывает изменения характеристик (работоспособности) элементов, кроме отказавшего

-:все перечисленные

Процесс, который является следствием действия постоянных или периодических нагрузок (в механизмах изнашиваются зубья, шестеренки и т.д.) называется…

Старение;
Износ;
Отказ;

Сколько существует основных программ испытания?

_____

В каких единицах измеряется интенсивность отказов?

_____

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=4187

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.