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 *ИС*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
19.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория надежности информационных систем

Направление подготовки *09.03.02 Информационные системы и технологии*

Профиль подготовки *Информационные системы и технологии*

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**		**32**	**1,6**	**0,25**	**49,85**	**94,15**	**Зач. с оц.**
Итого	**144 / 4**	**16**		**32**	**1,6**	**0,25**	**49,85**	**94,15**	

Муром, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами знаний и навыков оценки качества и надежности при проектировании, конструировании и эксплуатации информационных систем.

Задачи дисциплины:

- изучение основ теории надежности;
- изучение видов и характеристик отказов;
- изучение методов оценки надежности;
- изучение методов тестирования информационных систем;
- изучение методов повышения качества систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина "Теория надёжности информационных систем" обеспечивает понимание основных вопросов оценки качества и надежности информационных систем. Курс базируется на знаниях полученных студентами в процессе изучения дисциплин: Математика, Теория вероятностей и математическая статистика. Углубление и расширение вопросов, изложенных в данном курсе, будет осуществляться студентами во время изучения дисциплин: Проектирование информационных систем, Моделирование информационных систем.

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-1 Способность проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств	ПК-1.1 Применяет основные подходы исследования на всех этапах жизненного цикла программых средств	Знать как применять основные подходы исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств (ПК-1.1) Уметь применять основные подходы исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств (ПК-1.1) Владеть навыками применения основных подходов исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств (ПК-1.1)	Вопросы к устному опросу, практические задания, тест

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

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	Математические методы в теории надежности.	5	4		8					14	Устный опрос, тестирование, лабораторная работа
2	Расчет надежности систем.	5	4		8					42	Устный опрос, тестирование, лабораторная работа
3	Надежность программных средств.	5	4		8					20	Устный опрос, тестирование, лабораторная работа
4	Тестирование и верификация программных средств.	5	4		8					18,15	Устный опрос, тестирование, лабораторная работа
Всего за семестр		144	16		32			1,6	0,25	94,15	Зач. с оц.
Итого		144	16		32			1,6	0,25	94,15	

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Математические методы в теории надежности.

Лекция 1.

Основные понятия и определения теории надежности (2 часа).

Лекция 2.

Используемые в теории надежности модели распределений (2 часа).

Раздел 2. Расчет надежности систем.

Лекция 3.

Расчет систем на надежность. Резервирование систем (2 часа).

Лекция 4.

Модели надежности. Модели отказов (2 часа).

Раздел 3. Надежность программных средств.

Лекция 5.

Основные понятия и факторы, определяющие безопасность программных продуктов (2 часа).

Лекция 6.

Испытания надежности функционирования программных продуктов (2 часа).

Раздел 4. Тестирование и верификация программных средств.

Лекция 7.

Планирование производства и тестирования компонентов и комплексов программ (2 часа).

Лекция 8.

Организация верификации и тестирования компонентов и комплексов программ (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 5

Раздел 1. Математические методы в теории надежности.

Лабораторная 1.

Оценка показателей надежности по статистическим данным (4 часа).

Лабораторная 2.

Расчет показателей надежности восстанавливаемых объектов (4 часа).

Раздел 2. Расчет надежности систем.

Лабораторная 3.

Показатели надежности при основном соединении элементов (4 часа).

Лабораторная 4.

Показатели надежности при параллельном соединении элементов (4 часа).

Раздел 3. Надежность программных средств.

Лабораторная 5.

Показатели надежности при общем резервировании с постоянно включенным резервом (4 часа).

Лабораторная 6.

Определение вероятностей состояний информационной системы на основе цепей Маркова с непрерывным временем (4 часа).

Раздел 4. Тестирование и верификация программных средств.

Лабораторная 7.

Определение технической эффективности информационной системы массового обслуживания (4 часа).

Лабораторная 8.

Тестирование программного обеспечения (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Закон распределения Пуассона.
2. Функциональные зависимости надежности.
3. Общая схема проектной оценки надёжности программного комплекса.
4. Факторные модели.
5. Оценка надёжности программного комплекса по результатам отладки и нормальной эксплуатации.

6. Испытания аппаратно-программных комплексов на надежность.
7. Постановка задачи контроля надёжности.
8. Классификация методов статистических испытаний надёжности.
9. Характеристики систем и среды, для которых должна обеспечиваться функциональная безопасность программных продуктов реального времени.
10. Организация и планирование разработки требований к надежности и безопасности программных продуктов.
11. Стандартизация технологических процессов обеспечения функциональной безопасности в жизненном цикле программных комплексов.
12. Удостоверение надежности и безопасности применения программного продукта реального времени.
13. Прогнозирование сложности проектирования заказных программных продуктов.
14. Тестирование программных комплексов на соответствие требованиям к характеристикам.

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 профессиональное.
Срок обучения 3г 6м.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль,час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Переаттестация	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
6	**144 / 4**	**8**		**8**	**4**	**0,5**	**20,5**	**83,75**	**36**	**Зач. с оц.(3,75)**
Итого	**144 / 4**	**8**		**8**	**4**	**0,5**	**20,5**	**83,75**	**36**	**3,75**

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	Математические методы в теории надежности.	6	2		4					15	Устный опрос, тестирование, лабораторная работа
2	Расчет надежности систем.	6	2		4					15	Устный опрос, тестирование, лабораторная работа
3	Надежность программных средств.	6	2							20	Устный опрос, тестирование
4	Тестирование и верификация программных средств.	6	2							33,75	Устный опрос, тестирование
Всего за семестр		108	8		8	+		4	0,5	83,75	Зач. с оц.(3,75)
Итого		108	8		8			4	0,5	83,75	3,75
Итого с переаттестацией		144									

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 6

Раздел 1. Математические методы в теории надежности.

Лекция 1.

Основные понятия и определения теории надежности (2 часа).

Раздел 2. Расчет надежности систем.

Лекция 2.

Используемые в теории надежности модели распределений (2 часа).

Раздел 3. Надежность программных средств.

Лекция 3.

Расчет систем на надежность. Резервирование систем (2 часа).

Раздел 4. Тестирование и верификация программных средств.

Лекция 4.

Модели надежности. Модели отказов (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 6

Раздел 1. Математические методы в теории надежности.

Лабораторная 1.

Создание коммерческой версии приложения (4 часа).

Раздел 2. Расчет надежности систем.

Лабораторная 2.

Защита от копирования. Привязка к аппаратному обеспечению. Использование реестра (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Аналитическая оценка показателей надежности невосстанавливаемых объектов.
2. Расчет комплексных показателей надежности.
3. Показатели надежности при раздельном резервировании с постоянно включенным резервом.
4. Показатели надежности при смешанном соединении элементов.
5. Показатели надежности при произвольном соединении элементов. Метод полной группы событий.
6. Показатели надежности при произвольном соединении элементов. Метод минимальных путей и сечений.
7. Оценка надежности информационной системы с учетом влияния контролирующих устройств.
8. Оптимальное резервирование методом неопределенных множителей Лагранжа.
9. Оптимальное резервирование методом динамического программирования.
10. Решение задачи оптимального резервирования информационной системы методом динамического программирования.
11. Интеграция и системное тестирование.
12. Обработка ошибок программного обеспечения.
13. Отладка 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. Основные понятия теории надежности. Виды технического состояния объекта. Исправное состояние. Работоспособное состояние. Предельное состояние технического изделия.

2. Временные понятия теории надежности. Наработка. Наработка до первого отказа и наработка между отказами. Время восстановления до работоспособного состояния. Ресурс и срок службы. Срок ранения и срок сохраняемости.

3. Показатели безотказности: средняя наработка до отказа; гамма-процентная наработка до отказа; средняя наработка на отказ; вероятность отказа; вероятность безотказной работы; плотность вероятности отказа; интенсивность отказов; ведущая функция потока отказов; параметр потока отказов.

4. События смены технических состояний объекта: повреждение, отказ, ресурсный отказ, восстановление и ремонт. Отказы и классификация отказов.

5. Показатели долговечности: средний ресурс; гамма-процентный ресурс; назначенный ресурс; средний ресурс службы; гамма-процентный срок службы; назначенныйсрок службы.

6. Техническая эксплуатация автомобилей. Понятия и определения. Техническое состояние и работоспособность автомобиля.

7. Основные причины изменения технического состояния автомобилей.

8. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние автомобилей.

9. Классификация закономерностей, характеризующих состояние автомобилей. Закономерности технического состояния по наработке автомобилей (закономерности первого вида).

10. Классификация закономерностей, характеризующих состояние автомобилей. Закономерности случайных изменения технического состояния автомобилей (закономерности второго вида).

11. Классификация закономерностей, характеризующих состояние автомобилей. Закономерности технического состояния по наработке автомобилей (закономерности третьего вида).

12. Понятие об управлении и информации. Методы обеспечения работоспособности автомобилей.

13. Определение периодичности технического обслуживания.

14. Определение трудоемкости технического обслуживания и ремонта. Определение ресурсов и норм расхода запасных частей.

15. Расчет показателей надежности.

16. Испытания и виды испытаний. Полигонные и стендовые испытания. Ресурсные испытания. Определительные и контрольные испытания. Ускоренные испытания. Эксплуатационные испытания.

17. Организация и проведение подконтрольной эксплуатации. Сбор информации об отказах деталей, узлов и агрегатов при подконтрольной эксплуатации.

18. Расчет надежность сложных систем. Определение надежности различных типов моделей.

19. Обеспечение надежности автомобиля при конструировании, производстве и эксплуатации.

20. Процесс изменения надежности технической системы на этапах жизненного цикла.

21. Обеспечение надежности изделия при конструировании. Обеспечение надежности изделия при изготовлении и эксплуатации.

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 лабораторных работ 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.

Во время выполнения лабораторных работ каждому студенту выдается конкретное задание, тем самым формируется способность обучающихся к самостоятельной работе при решений определенных задач, связанных с изучением конкретных видов ПО.

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. Липаев В.В. Надежность и функциональная безопасность комплексов программ реального времени (для магистров) [Электронный ресурс]/ Липаев В.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 207 c. - http://www.iprbookshop.ru/27295.html

2. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 147 c. - http://www.iprbookshop.ru/23110

3. Смирнов А.П. Прикладные проблемы надежности и качества систем : курс лекций / Смирнов А.П.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 80 c. - https://www.iprbookshop.ru/78521.html

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Функциональная устойчивость информационных систем. В 3 ч. Ч. 1. Надежность программного обеспечения : учеб. пособие / Ю. М. Монахов; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 60 с. - http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2972/1/00566.pdf

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:

Электронно-библиотечная система IPRBooks (http://www.iprbookshop.ru).

Программное обеспечение:

Python 3 (PSF License Agreement)

NumPy (Модифицированная лицензия BSD)

SciPy (BSD)
MatplotLib (matplotlib licence)
Pandas (BSD)

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

iprbookshop.ru
e.lib.vlsu.ru
iprbookshop.ru).
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория информатики и программирования

12 персональных компьютеров; проектор Sanyo PDG-DSU20; экран настенный Drapper Apex Star.

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; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

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 – зачет с оценкой. 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 *09.03.02 Информационные системы и технологии* и профилю подготовки *Информационные системы и технологии*
Рабочую программу составил *к.т.н., доцент кафедры ИС Щаников С.А.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ИС*

протокол № 21 от 05.05.2026 года.
Заведующий кафедрой *ИС* _____*Андрианов Д.Е.*
(Подпись)

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

протокол № 9 от 12.05.2026 года.
Председатель комиссии ФИТР _____ *Кутарова Е.И.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Теория надежности информационных систем

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Задания для текущего контроля знаний приведены в Приложении 2.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос (2 вопроса)	20
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос (2 вопроса)	20
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос (2 вопроса)	20
Посещение занятий студентом	Отметка в журнале посещений	10
Дополнительные баллы (бонусы)		10
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	Защита практических и лабораторных работ	20

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)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (ПК-1) приведены в Приложении 3.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе перечня вопросов к тестированию программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для студентов. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является балл, рассчитанный на основе количества правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговый балл по курсу.

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	***Высокий уровень***

		выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
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:

Выберите правильное определение отказа объекта

- это событие, состоящее в достижении объектом предельного состояния
- это событие, состоящее в нарушении исправности объекта
- это событие, состоящее в нарушении работоспособности объекта

Дайте определение сбоя. Сбой - это

- отказ, возникающий в результате кратковременного скачкообразного изменения значения основного параметра объекта без выхода за область работоспособных состояний
- отказ, возникающий в результате кратковременного скачкообразного изменения значения основного параметра объекта с выходом за область работоспособных состояний
- самоустраняющийся отказ, приводящий к кратковременной утрате работоспособности (работоспособность объекта восстанавливается без вмешательства извне)

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=521

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