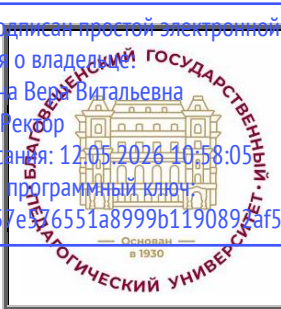



Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Щёкина Вера Витальевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.05.2026 10:58:05
Уникальный программный ключ:
a2232a55157e376551a8999b1190897af5398942642d536b0c375a454e57789

	МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Благовещенский государственный педагогический университет»
	ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета физико-математического
образования и технологии
ФГБОУ ВО «БГПУ»

Н.В. Слесаренко
«03» сентября 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины
НАДЕЖНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

**Направление подготовки
09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

**Профиль
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»**

**Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры
информатики и МПИ
(протокол № 8 от «29» мая 2024 г.)**

Благовещенск 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	4
3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)	6
4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....	11
7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ	22
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ	22
8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	22
9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ	22
10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	23
11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	24

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель дисциплины: изучение методов оценки, анализа и обеспечения надежности аппаратного и программного обеспечения информационных систем с учетом их специфики.

1.2 Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Надежность информационных систем» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 (Б1.О.37).

1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ПК-3.

- **ОПК-1.** Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, **индикаторами** достижения которой является:

- **ИД-1опк-1-знать:** основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;
- **ИД-2опк-1-уметь:** решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;
- **ИД-3опк-1-иметь навыки:** теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;

- **ПК-3.** Способность обеспечивать требуемый качественный бесперебойный режим работы инфокоммуникационной системы, **индикаторами** достижения которой является:

- **ИД-3пк-1-знает:** Модели Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (IEEE). Модель взаимодействия открытых систем (OSI) ISO. Основы системного администрирования. Средства защиты от несанкционированного доступа операционных систем и систем управления базами данных. Требования охраны труда при работе с сетевой аппаратурой, с аппаратными, программно-аппаратными и программными средствами администрируемой инфокоммуникационной системы;

- **ИД-3пк-2-умеет:** Идентифицировать права пользователей по доступу к программно-аппаратным средствам. Конфигурировать операционные системы, сетевые устройства. Параметризовать протоколы канального, сетевого и транспортного уровня модели взаимодействия открытых систем. Применять программно-аппаратные средства для диагностики отказов и ошибок сетевых устройств. Тестирование прототипа ИС на проверку корректности архитектурных решений.

- **ИД-3пк-3-владеет навыком:** Управление доступом к программно-аппаратным средствам. Контроль использования ресурсов сетевых устройств и ПО. Управление безопасностью сетевых устройств и ПО. Применять программно-аппаратные средства для диагностики отказов и ошибок ПО.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения. В результате изучения дисциплины студент должен **знать:**

- основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;
- основы надежности программного обеспечения и информационных систем,
- основные причины ошибок в программных системах и ИС;
- средства по повышению надежности;

уметь:

– рассчитывать надежность проектируемых и действующих информационных систем;

владеть:

– навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;

– методиками анализа работоспособности и надежности функционирования информационных систем.

1.5 Общая трудоемкость дисциплины «Надежность информационных систем» составляет 3 зачетные единицы (далее – ЗЕ) (108 часов).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности**Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 8
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторные занятия	54	54
Лекции	32	32
Практические занятия	22	22
Самостоятельная работа	54	54
Вид итогового контроля		зачет

Объем дисциплины и виды учебной деятельности (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 9
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторные занятия	14	14
Лекции	6	6
Практические занятия	8	8
Самостоятельная работа	90	90
Вид итогового контроля	4	зачет

2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**2.1 Очная форма обучения**

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
1.	Тема 1. Теория надежности: основные понятия	8	2	2	4
2.	Тема 2. Отказы и их классификация	4	2		2
3.	Тема 3. Надежность и ее основные составляющие	4	2		2
4.	Тема 4. Критерии и показатели надежности ИС	16	4	4	8

5.	Тема 5. Математические модели надежности АО.	12	2	4	6
6.	Тема 6. Структурные схемы надежности	32	8	8	16
7.	Тема 7. Надежность программного обеспечения	12	4	2	6
8.	Тема 8. Анализ надежности программного обеспечения.	20	8	2	10
Зачет					
ИТОГО		108	32	22	54

Интерактивное обучение по дисциплине

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Тема 1. Теория надежности: основные понятия	лек	Презентация с обсуждением	2
2.	Тема 2. Отказы и их классификация	лек	Презентация с обсуждением	2
3.	Тема 3. Надежность и ее основные составляющие	лек	Презентация с обсуждением	2
4.	Тема 8. Анализ надежности программного обеспечения.	лек	Презентация с обсуждением	2
5.	Тема 4. Критерии и показатели надежности ИС	пр	Работа в малых группах	2
6.	Тема 5. Математические модели надежности АО.	пр	Работа в малых группах	2
7.	Тема 6. Структурные схемы надежности	пр	Работа в малых группах	4
8.	Тема 7. Надежность программного обеспечения	пр	Работа в малых группах	2
ИТОГО				18

2.2 Заочная форма обучения

Учебно-тематический план

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
1.	Тема 1. Теория надежности: основные понятия	12	1	1	10
2.	Тема 2. Отказы и их классификация	10			10
3.	Тема 3. Надежность и ее основные составляющие	9	1		8
4.	Тема 4. Критерии и показатели надежности ИС	15	1	2	12
5.	Тема 5. Математические модели надежности АО.	14		2	12
6.	Тема 6. Структурные	15	1		14

	схемы надежности				
7.	Тема 7. Надежность программного обеспечения	12	1	1	10
8.	Тема 8. Анализ надежности программного обеспечения.	17	1	2	14
	Зачет	4			
ИТОГО		108	6	8	90

Интерактивное обучение по дисциплине

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Тема 1. Теория надежности: основные понятия	лек	Презентация с использованием ИКТ	1
2.	Тема 7. Надежность программного обеспечения	лек	Презентация с использованием ИКТ	1
3.	Тема 4. Критерии и показатели надежности ИС	пр	Работа в малых группах	1
4.	Тема 5. Математические модели надежности АО.	пр	Работа в малых группах	1
	ИТОГО			4

3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

Тема 1. Теория надежности: основные понятия

Введение: цель и задачи дисциплины, требования к зачету. История теории надежности. Взаимосвязь теории надежности с другими науками. Основные направления развития теории надёжности. Приложения теории надёжности. Основные понятия теории надежности.

Тема 2. Отказы и их классификация

Типичные критерии отказов. Понятия теории отказов: последствия отказа, причина отказа, механизм отказа, критичность отказа, характер отказа. Классификация отказов.

Тема 3. Надежность и ее основные составляющие

Эффективность системы, показатели эффективности. Надежность. Компоненты надежности. Направления исследования надежности. Факторы, определяющие надёжность информационных систем. Факторы, влияющие на снижение надежности технических устройств.

Тема 4. Критерии и показатели надежности ИС

Показатели надежности невосстанавливаемых систем: вероятность безотказной работы, вероятность отказа, функция распределения, плотность распределения наработки до отказа, частота отказов, интенсивность отказов, среднее время безотказной работы, долговечность, срок службы, ресурс.

Аналитические зависимости между основными показателями надёжности.

Показатели надежности восстанавливаемых объектов: параметр потока отказов, наработка на отказ, коэффициент готовности, коэффициент технического использования, коэффициент вынужденного простоя, коэффициент оперативной готовности.

Выбор показателей надежности.

Тема 5. Математические модели надежности АО

Закон распределения. Экспоненциальная модель. Модель Пуассона. Модель надежности Вейбулла. Нормальный закон распределения времени безотказной работы Закон распределения Релея.

Тема 6. Структурные схемы надежности

Структурные схемы надежности. Структурные схемы надежности с последовательным соединением элементов. Структурные схемы надежности с параллельным соединением элементов. Структурные схемы надежности со смешанным соединением элементов: метод свертки. Структурные схемы надежности с произвольным соединением элементов: логико-вероятностный метод, метод минимальных путей и сечений, метод преобразования «треугольника» в «звезду», метод разложения по ключевым элементам.

Избыточность и резервирование. Виды резервирования: структурное, функциональное, информационное, временное, нагрузочное, программное. Кратность резервирования.

Структурное резервирование.

Марковские модели надежности. Диаграмма состояний и переходов.

Расчет показателей надежности на примере нерезервированной восстанавливаемой системы. Топологический метод. Представление результатов

Тема 7. Надежность программного обеспечения

Понятие надежности программного обеспечения. Составляющие функциональной надежности программных систем. Корректность программы. Сравнение программных и аппаратных отказов. Причины отказов программного обеспечения. Последствия отказов ПО. Признаки появления ошибок.

Факторы, влияющие на надежность ПО. Способы обеспечения и повышения надежности программ.

Тема 8. Анализ надежности программного обеспечения.

Задачи анализа надежности ПО. Типы отказов ПО. Классификация неисправностей ПО. Принципы обеспечения надежности. Избыточность. Тестирование ПО.

Основные показатели надежности программного обеспечения: вероятность безотказной работы ПО, вероятность отказа ПО, интенсивность отказов ПО, средняя наработка до отказа, среднее время восстановления, коэффициент готовности, средняя тяжесть ошибок (СТО).

Модели надежности программного обеспечения: модель Шумана, модифицированная модель Шумана, модель La Padula, модель Шика-Волвертона, модель Муса, модель Джелинского-Моранды, модель переходных вероятностей, модель Липова, простая интуитивная модель, модель Коркорэна, модель Нельсона.

Эмпирические модели (модель сложности; модель, определяющая время доводки программ).

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по подготовке к лекциям

Курс лекций строится на основе четких понятий и формулировок, так как только при таком подходе студенты приобретают культуру абстрактного мышления, необходимую для высококвалифицированного бакалавра в любой отрасли знаний. Изложение материала должно быть по возможности простым и базироваться на уровне разумной строгости. Изложение теоретического материала дисциплины должно предшествовать лабораторным занятиям.

Внимательное слушание лекции, уяснение основного её содержания, краткая, но разборчивая запись лекции - условие успешной самостоятельной работы каждого студента. Поэтому студенты обязаны не только внимательно слушать преподавателя, но и конспектировать излагаемый им материал. При этом конспектирование материала представ-

ляет собой запись основных теоретических положений, рассуждений, излагаемых лектором. Нужно помнить, что конспектирование лекций дает студенту не только возможность пользоваться записями лекций при самостоятельной подготовке к занятиям и экзамену, но и глубже и основательней вникнуть в существо излагаемых в лекции вопросов, лучше усвоить и запомнить теоретический материал. Рекомендуется высказываемое лектором положение записывать своими словами. Перед записью надо постараться вначале понять смысл сказанного, необходимо стараться отделить главное от второстепенного и, прежде всего, записать основной материал. Качество записи лекции, конечно, во многом зависит от навыков конспектирующего, от его общей подготовки, от сообразительности, от умения излагать преподносимое преподавателем своими словами.

Методические рекомендации по подготовке к практическим работам

Подготовка к практическим работам, тестам сводится изучению теоретического материала по указанной теме, подготовке ответов на вопросы, используя конспекты лекций и дополнительную литературу. При необходимости можно обращаться за консультацией к преподавателю.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

В случае появления каких-либо вопросов следует обращаться к преподавателю в часы его консультаций.

Методические указания к самостоятельной работе студентов

Для успешного усвоения дисциплины необходима правильная организация самостоятельной работы студентов. Эта работа должна содержать:

- регулярную (еженедельную) проработку теоретического материала по конспектам лекций и учебникам;
- регулярную (еженедельную) подготовку к лабораторным занятиям, в том числе изучение описания лабораторных работ;
- выполнение самостоятельных и индивидуальных работ, письменного теста, подготовку к устным опросам.

Особое внимание при организации самостоятельной работы следует уделить планированию подготовки. Планирование – важный фактор организации самостоятельной работы. Оно, во-первых, позволяет видеть перспективу работы, выявлять, распределять время и использовать его по своему усмотрению. Во-вторых, оно дисциплинирует, подчиняет поведение студента целям учебы. В связи с этим обязательно следует планировать свою самостоятельную работу в пределах недели. После того, как составлен план, его следует строго выполнять. Правильно учитывая свое время и распределяя его в соответствии с расписанием занятий, студент при строгом соблюдении намеченного плана сможет выделить достаточное количество часов для самостоятельной работы.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела (темы)	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
1.	Тема 1. Теория надежности: основные понятия	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и нормативной до-	4

		кументации	
2.	Тема 2. Отказы и их классификация	Работа с конспектом лекций	8
3.	Тема 3. Надежность и ее основные составляющие	Работа с конспектом лекций, опрос по теме в СЭО БГПУ	8
4.	Тема 4. Критерии и показатели надежности ИС	Работа с конспектом лекций, подготовка к практическим работам	6
5.	Тема 5. Математические модели надежности АО	Работа с конспектом лекций, подготовка к практическим работам, опрос по теме в СЭО БГПУ	8
6.	Тема 6. Структурные схемы надежности	Работа с конспектом лекций, подготовка к практическим работам, опрос по теме в СЭО БГПУ	6
7.	Тема 7. Надежность программного обеспечения	Работа с конспектом лекций, изучение нормативной документации	8
8.	Тема 8. Анализ надежности программного обеспечения.	Работа с конспектом лекций, подготовка к практической работе, опрос по теме в СЭО БГПУ	6
	ИТОГО		54

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела (темы)	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
1.	Тема 1. Теория надежности: основные понятия	Изучение теоретического материала и нормативной документации	10
2.	Тема 2. Отказы и их классификация	Изучение теоретического материала	10
3.	Тема 3. Надежность и ее основные составляющие	Изучение теоретического материала, опрос по теме в СЭО БГПУ	8
4.	Тема 4. Критерии и показатели надежности ИС	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе	12
5.	Тема 5. Математические модели надежности АО.	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе, опрос по теме в СЭО БГПУ	12
6.	Тема 6. Структурные схемы надежности	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе, опрос	14

		по теме в СЭО БГПУ	
7.	Тема 7. Надежность программного обеспечения	Изучение теоретического материала, изучение нормативной документации	10
8.	Тема 8. Анализ надежности программного обеспечения.	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе, опрос по теме в СЭО БГПУ	14
	ИТОГО		90

5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Очная форма обучения

Тема 1. Теория надежности: основные понятия

Практическая работа 1. Изучение нормативной документации (2 часа)

Тема 4. Критерии и показатели надежности ИС

Практическая работа 2 – 3. Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия (4 часа)

Тема 5. Математические модели надежности

Практическая работа 4 – 5. Аналитическое определение количественных характеристик надёжности изделия (4 часа)

Тема 6. Структурные схемы надежности

Практическая работа 6 – 7. Структурные схемы надежности (последовательное соединение) (4 часа)

Практическая работа 8 – 9. Расчет надежности резервированных систем (4 часа)

Тема 7. Надежность программного обеспечения

Практическая работа 10. Изучение нормативной документации (2 часа)

Тема 8. Анализ надежности программного обеспечения.

Практическая работа 11. Модели надежности ПО (2 часа)

Итого: 22 часа

Задания и методические указания к практическим работам размещены в СЭО БГПУ:
<https://moodler2.bgpu.ru/course/view.php?id=3916>

Заочная форма обучения

Тема 1. Теория надежности: основные понятия

Практическая работа 1. Изучение нормативной документации (1 час)

Тема 4. Критерии и показатели надежности ИС

Практическая работа 2. Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия (2 часа)

Тема 5. Математические модели надежности

Практическая работа 3. Аналитическое определение количественных характеристик надёжности изделия (2 часа)

Тема 6. Структурные схемы надежности

Практическая работа 4. Структурные схемы надежности (последовательное соединение) (самостоятельно)

Тема 7. Надежность программного обеспечения

Практическая работа 10. Изучение нормативной документации (1 час)

Тема 8. Анализ надежности программного обеспечения.

Практическая работа 11. Модели надежности ПО (2 часа)

Итого: 8 часов

Задания и методические указания к практическим работам размещены в СЭО БГПУ:

<https://moodler2.bgpu.ru/course/view.php?id=4601>

6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
ОПК-1 ПК-3	Разноуровневые задачи и задания	Низкий (неудовлетворительно)	Выполнение задания студенту не засчитывается если: <ul style="list-style-type: none"> Задание выполнено менее, чем на половину.
		Пороговый (удовлетворительно)	Задание выполнено более, чем на половину. Студент обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но: <ul style="list-style-type: none"> выполнил задание неполно.
		Базовый (хорошо)	Задание в основном выполнено, но: <ul style="list-style-type: none"> допущено 1-2 недочета.
		Высокий (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> Задание выполнено в максимальном объеме.
ОПК-1 ПК-3	Тест (опросы по темам)	Низкий (неудовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста менее 60 %
		Пороговый (удовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 61-75 %
		Базовый (хорошо)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 76-84 %
		Высокий (отлично)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 85-100 %
ОПК-1 ПК-3	Контрольная Работа (для студентов ОЗО)	Низкий (неудовлетворительно)	Контрольная работа не засчитывается если студент: <ol style="list-style-type: none"> допустил число ошибок и недочетов, превосходящее норму, при которой пересекается пороговый показатель; или если правильно выполнил менее половины работы.
		Пороговый (удовлетворительно)	Если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: <ol style="list-style-type: none"> не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной не-

			грубой ошибки и одного недочета; 3. или не более двух-трех негрубых ошибок; 4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов; 5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
		Базовый (хорошо)	Если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней: 1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета; 2. или не более двух недочетов.
		Высокий (отлично)	Если студент: 1. выполнил работу без ошибок и недочетов; 2. допустил не более одного недочета.

6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **зачёт**.

В дисциплине применяется рейтинговая система оценок, организованная в СЭО БГПУ. Оценка складывается из оценок всех категорий оценочных средств (опросы, практические работы, контрольная работа). Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии:

Критерии оценивания на зачете

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- По бально-рейтинговой системе набрано 75% и более.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если:

- По бально-рейтинговой системе менее 75%.

6.3 Оценочные средства для проверки уровня сформированности компетенций ОПК-1, ПК-3

Тесты содержат следующие типы заданий

Тип задания	№ задания	Вес задания (балл)	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания / характеристика правильности ответа)
задания закрытого типа с выбором одного правильного (1 из 4)	1, 2, 3, 4, 5	1 балл	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
задания закрытого типа с выбором одного правильного ответа по схеме: «верно»/ «неверно»	6	1 балл	1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи
задания закрытого	7, 8, 9	2 балла	2 б – полное правильное соответствие (по-

типа с выбором нескольких правильных ответов (3 из 6)			следовательность вариантов ответа может быть любой); 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задания закрытого типа на установление соответствия (4 на 4)	10	2 балла	2 б – полное правильное соответствие; 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задание закрытого типа на установление последовательности	11	2 балла	2 б – полное правильное соответствие; 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи
задания открытого типа с кратким ответом	12, 13, 14	3 балла	3 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи.
задания открытого типа с развернутым ответом	15	5 баллов	5 б – полное правильное соответствие; если допущена одна ошибка/неточность / ответ правильный, но не полный - 3 балла; если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует – 0 баллов

Формируемая компетенция	Индикаторы сформированности компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1опк-1-знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; ИД-2опк-1-уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; ИД-3опк-1-иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Задание 1

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Состояние, при котором устройство способно выполнять заданные функции, сохраняя значения определяющих параметров в пределах установленных нормативно-технологической документацией – это

- 1) повреждение
- 2) отказ
- 3) исправное состояние
- 4) работоспособное состояние

Ответ: 4

Задание 2

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Введение в структуру системы дополнительного числа элементов, цепей и (или) функциональных связей по сравнению с минимально необходимым для функционирования устройства

- 1) дублирование
 - 2) резервирование
 - 3) распределение
 - 4) структурирование
- Ответ: 2

Задание 3

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Соединение, при котором отказ любого элемента не приводит к отказу системы, пока не откажут все соединенные элементы

- 1) последовательное
 - 2) смешанное
 - 3) параллельное
 - 4) произвольное
- Ответ: 3

Задание 4

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

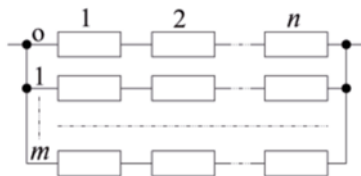
Вероятность того, что за определенный период времени работы в заданных условиях эксплуатации объект не откажет – это ...

- 1) вероятность отказа
 - 2) вероятность безотказной работы
 - 3) интенсивность отказов
 - 4) вероятность восстановления
- Ответ: 2

Задание 5

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Что отражено на рисунке?



- 1) Общее постоянное резервирование с целой кратностью
 - 2) Раздельное резервирование замещением с целой кратностью
 - 3) Раздельное резервирование замещением с дробной кратностью
 - 4) Раздельное постоянное резервирование с целой кратностью
- Ответ: 1

Задание 6

Верно ли следующее утверждение

«Основные понятия надежности в наибольшей степени применимы к комплексам программ автоматического или автоматизированного управления, непосредственно входящим в контур управления и функционирующим в реальном масштабе времени?»

Ответ: верно

Задание 7

Внимательно прочитайте задание и укажите три правильных варианта ответа:

Теория надежности изучает:

- 1) методы испытания технических средств на надежность
- 2) критерии и количественные характеристики надежности
- 3) прогнозирование возможных рисков
- 4) отказы технических элементов
- 5) юридические и правовые нормы эксплуатации
- 6) причины морального износа оборудования

Ответ: 1, 2, 4

Задание 8

Внимательно прочитайте задание и укажите три правильных варианта ответа:

К показателям надежности невосстанавливаемых систем относятся:

- 1) наработка на отказ
- 2) частота отказов
- 3) интенсивность отказов
- 4) интенсивность восстановления
- 5) параметр потока отказов
- 6) средняя тяжесть ошибок

Ответ: 1, 2, 3

Задание 9

Внимательно прочитайте задание и укажите три правильных варианта ответа:

Какие модели относятся к математическим моделям надежности программного обеспечения?

- 1) модель Шумана.
- 2) простая интуитивная модель.
- 3) модель Нельсона.
- 4) модель Пуассона
- 5) модель Вейбулла
- 6) экспоненциальная модель

Ответ: 1, 2, 3

Задание 10

Прочитайте текст и установите соответствие...

между видами резервирования и способом классификации

По виду соединения : общее и отдельное

По способу включения : постоянное и с замещением

В зависимости от режима работы : нагруженный, не нагруженный, облегченный

По кратности резервирования : с целой кратностью, с дробной кратностью

Задание 11

Прочитайте текст и установите последовательность:

Установите правильную последовательность этапов тестирования программного обеспечения по модели Шумана

1 : проводится тестирование

2 : выявленные ошибки регистрируются, но не исправляются

3 : на основе собранных данных рассчитываются количественные показатели надежности

- 4 : ошибки исправляются
5 : проводится новый этап тестирования

Задание 12

Внимательно прочитайте задание и впишите правильный ответ:

На испытание поставлено 1000 однотипных электронных компонентов, за 3000 часов работы отказало 80 компонентов. Вероятность безотказной работы $P(t)$ при $t = 3000$ ч будет равна _____

Ответ: 0,92

Задание 13

Внимательно прочитайте задание и впишите правильный ответ:

Время работы элемента до отказа подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром $\lambda = 2,5 \cdot 10^{-5}$ 1/час. Вычислите $T_{ср}$ для $t = 1000$ час. $T_{ср} =$ _____ час.

Ответ: 40000

Задание 14

Внимательно прочитайте задание и впишите правильный ответ:

К какому виду моделей относят модель Муса?

Ответ: динамические непрерывные

Задание 15

Внимательно прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ:

Что изучает теория надежности?

Ответ: 1) закономерности отказов технических объектов (в частности, информационных, вычислительных систем и сетей); 2) методы и модели анализа надежности и обеспечения надежного функционирования в условиях отказов; 3) методы обеспечения стабильности работы объектов (конструкций, изделий, устройств, систем и т.п.) в процессе проектирования, производства, приёмки, транспортировки, эксплуатации и хранения; 4) количественные показатели надёжности 5) связь между показателями эффективности и надёжности.

Формируемая компетенция	Индикаторы сформированности компетенции
<p>ПК-3. Способность обеспечивать требуемый качественный бесперебойный режим работы инфокоммуникационной системы</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ИД-3пк-1-знает: Модели Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (IEEE). Модель взаимодействия открытых систем (OSI) ISO. Основы системного администрирования. Средства защиты от несанкционированного доступа операционных систем и систем управления базами данных. Требования охраны труда при работе с сетевой аппаратурой, с аппаратными, программно-аппаратными и программными средствами администрируемой инфокоммуникационной системы; • ИД-3пк-2-умеет: Идентифицировать права пользователей по доступу к программно-аппаратным средствам. Конфигурировать операционные системы, сетевые устройства. Параметризовать протоколы канального, сетевого и транспортного уровня

	<p>модели взаимодействия открытых систем. Применять программно-аппаратные средства для диагностики отказов и ошибок сетевых устройств. Тестирование прототипа ИС на проверку корректности архитектурных решений.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ИД-3пк-3-владеет навыком: Управление доступом к программно-аппаратным средствам. Контроль использования ресурсов сетевых устройств и ПО. Управление безопасностью сетевых устройств и ПО. Применять программно-аппаратные средства для диагностики отказов и ошибок ПО.
--	---

Задание 1

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Программная избыточность достигается за счет...

- 1) использования части производительности ЭВМ
- 2) взаимного недоверия элементов системы, немедленного обнаружения и регистрации ошибок, дублирование выполнения одинаковых функций, контроля и восстановления данных
- 3) дублирования части данных
- 4) достижения большей точности при переводе информации

Ответ: 2

Задание 2

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени наработки – это ...

- 1) долговечность
- 2) сохраняемость
- 3) безотказность
- 4) ремонтпригодность

Ответ: 3

Задание 3

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Что из перечисленного наиболее точно определяет понятие «отказа» в контексте надежности программного обеспечения?

- 1) ошибка в исходном коде, допущенная программистом
- 2) несоответствие между фактическим поведением программы и ее требованиями.
- 3) некорректное функционирование аппаратного обеспечения, на котором работает программа.
- 4) неправильное использование программы конечным пользователем

Ответ: 2

Задание 4

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Какая из перечисленных моделей надежности ПО основана на идее искусственного «засорения» программы ошибками для оценки общего количества исходных дефектов?

- 1) модель Джелински-Моранды

- 2) модель Миллса
 - 3) модель Муса
 - 4) марковская модель
- Ответ: 2

Задание 5

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Какой из следующих критериев надежности напрямую характеризует готовность системы к эксплуатации и рассчитывается как отношение времени исправной работы к сумме времён исправной работы и вынужденных простоев объекта, взятых за один и тот же календарный срок?

- 1) средняя наработка на отказ
 - 2) вероятность безотказной работы
 - 3) среднее время восстановления
 - 4) коэффициент готовности
- Ответ: 4

Задание 6

Верно ли следующее утверждение

«Интенсивность отказов для программного обеспечения, в отличие от аппаратного, обычно снижается со временем по мере обнаружения и исправления ошибок?»

Ответ: верно

Задание 7

Внимательно прочитайте задание и укажите три правильных варианта ответа:

При создании модели надежности ПО учитываются три из следующих ключевых параметров:

- 1) среднее время между отказами
- 2) количество человек в команде тестирования
- 3) интенсивность отказов
- 4) время, затраченное на разработку архитектуры
- 5) среднее время восстановления
- 6) общее число дефектов, внесенных в баг-трекер

Ответ: 1, 3, 5

Задание 8

Внимательно прочитайте задание и укажите три правильных варианта ответа:

Какие три из перечисленных утверждений точно соответствуют понятию «Надежность программного обеспечения»?

- 1) это свойство программы минимизировать расход оперативной памяти
- 2) это способность программы выполнять требуемые функции в заданных условиях в течение заданного периода времени
- 3) это вероятность безотказной работы программы в определенный момент времени

- 4) это свойство системы быть всегда доступной для начала работы
 - 5) это атрибут, характеризующий частоту отказов программы при ее эксплуатации
 - 6) это свойство программы быстро обрабатывать большие объемы данных
- Ответ: 2, 3, 5

Задание 9

Внимательно прочитайте задание и укажите три правильных варианта ответа:

Какие три из перечисленных факторов являются основными, влияющими на надежность программного обеспечения?

- 1) качество и опыт команды разработчиков
- 2) стоимость лицензии на операционную систему
- 3) качество процессов тестирования и верификации
- 4) популярность языка программирования
- 5) сложность решаемой задачи и архитектуры ПО
- 6) адекватность и полнота требований к ПО

Ответ: 1, 3, 5

Задание 10

Прочитайте текст и установите соответствие...

между видами моделей и их характеристиками:

Модели, которые дают возможность рассчитывать количественные показатели надежности, основываясь на данных о поведении программы в процессе тестирования : аналитические

Модели, базирующиеся на анализе структурных особенностей программ : эмпирические

Модели, в которых появление отказов не связывают со временем, а учитывают только зависимость количества ошибок от числа тестовых прогонов : статические

Модели, в которых поведение программных комплексов (появление отказов) рассматривается во времени : динамические

Задание 11

Прочитайте текст и установите последовательность:

Расположите в правильной последовательности этапы «жизненного цикла» отказа программного обеспечения, начиная с причины:

- 1 : Неверное действие программиста (дефект в коде)
- 2 : Активация дефекта при определенных условиях
- 3 : Возникновение сбоя в работе системы
- 4 : Проявление ошибки пользователю

Задание 12

Внимательно прочитайте задание и впишите правильный ответ:

Для испытания программы использовалось 20 наборов исходных данных, которые равновероятно выбирались для прогона 20 тестов. При этом 10 тестов обнаружили дефекты программного обеспечения. Определите надежность программного обеспечения по результатам испытаний (модель Нельсона)

Ответ: 0,5

Задание 13

Внимательно прочитайте задание и впишите правильный ответ:

Процесс выполнения программы (или части программы) с намерением (или целью) найти ошибки называется _____

Ответ: тестирование

Задание 14

Внимательно прочитайте задание и впишите правильный ответ:

Как называется период в жизненном цикле ПО, когда интенсивность отказов стабилизируется на низком уровне после устранения большинства критических дефектов, обнаруженных на этапе начальной эксплуатации?

Ответ: период нормальной эксплуатации

Задание 15

Внимательно прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ:

Чем принципиально различаются статические и динамические модели?

Ответ: Статические модели оценивают надежность, анализируя структуру и свойства кода (и других артефактов) без его выполнения. Они отвечают на вопрос "Как система построена?".

Динамические модели оценивают надежность, анализируя поведение системы во время ее выполнения. Они отвечают на вопрос "Как система ведет себя?".

6.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

Оценочное средство: Опрос

Вопросы:

1. Классификация информационных систем по признаку структурированности задач
2. Типы информационных систем, используемые для решения частично структурированных задач
3. Основные понятия теории надежности
4. Определение надежности программного обеспечения
5. Проблемы надежности программного обеспечения
6. Основные понятия теории надежности комплексов программ
7. Перечислите составляющие надежности ИС и объясните их.
8. Перечислите факторы, определяющие надежность функционирования ИС и объясните их.
9. Дайте классификацию отказов ИС.
10. Дайте определение понятия надежности ИС и объясните его.
11. Покажите связь надежности с этапами жизненного цикла ИС.
12. Перечислите основные вероятностные и временные показатели надежности ИС и дайте им определение.

Примерная программа зачета

1. История теории надежности. Основные направления развития теории надёжности. Приложения теории надёжности.
2. Основные понятия теории надежности
5. Отказы и их классификация.
6. Временные характеристики объекта.
7. Критерии надежности.
8. Факторы, определяющие надёжность информационных систем.
9. Факторы, влияющие на снижение надёжности технических устройств.

10. Количественные характеристики надежности (вероятность безотказной работы; средняя наработка до первого отказа; вероятность отказа).
11. Количественные характеристики надежности (частота отказов; интенсивность отказов; интенсивность восстановления).
12. Количественные характеристики надежности (параметр потока отказов; функция готовности; коэффициент готовности; коэффициент оперативной готовности).
13. Показатели надежности (долговечность, срок службы, ресурс).
14. Показатели надежности восстанавливаемых объектов.
15. Структурные схемы надежности с последовательным соединением элементов.
16. Структурные схемы надежности с параллельным соединением элементов.
17. Структурные схемы надежности со смешанным соединением элементов.
18. Методика оценки безотказности нерезервированных систем.
19. Структурное резервирование и его виды.
20. Информационное резервирование. Временное резервирование. Программное резервирование.
21. Структурное резервирование по виду соединения. Кратность резерва. Расчетные формулы
22. Резервирование по способу включения. Расчетные формулы.
23. Резервирование по условию работы резерва до включения. Расчетные формулы.
24. Надежность программного обеспечения информационных систем. Сравнительные характеристики программных и аппаратных отказов
25. Причины отказов программного обеспечения. Признаки появления ошибок
26. Проблемы надежности программного обеспечения.
27. Типы отказов программного обеспечения. Основные факторы, влияющие на надежность программного обеспечения
28. Принципы обеспечения надежности. Действия, направленные на минимизацию ошибок и сбоев. Средства и способы повышения надежности ПО
29. Основные показатели надежности ПО.
30. Классификация МНПО.
31. Модель Шумана.
32. Модифицированная модель Шумана
33. Модель La Padula.
34. Модели Шика-Волвертона.
35. Модель Муса.
36. Модель Джелинского-Моранды.
37. Модель переходных вероятностей.
38. Модель Липова.
39. Простая интуитивная модель.
40. Модель Коркорэна.
41. Модель Нельсона.
42. Эмпирические модели (модель сложности; модель, определяющая время доводки программ)

7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий;
- Пакет Microsoft Office, MathLab.

8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

9.1 Литература

1. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности : учебное пособие для вузов / В. А. Богатырев. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 318 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00475-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490026> (дата обращения: 10.10.2022).
2. Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 342 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05142-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/493262> (дата обращения: 10.10.2022).
3. Петров, Юрий Петрович. Обеспечение достоверности и надежности компьютерных расчетов : учеб. пособие / Ю. П. Петров. – СПб. : БХВ-Петербург, 2008. – 160 с. (5 экз.)

9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Портал научной электронной библиотеки - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
2. Сайт Государственного научно-исследовательского институт информационных технологий и телекоммуникаций. - Режим доступа: <http://www.informika.ru>.

3. Интернет-Университет Информационных Технологий. - Режим доступа: <http://www.intuit.ru>

4. Оценка качественных и количественных характеристик информационных систем. Модели оценки характеристик надежности программного и информационного обеспечения. Основные понятия, показатели и методы обеспечения надежности информационных систем. Режим доступа: <http://daxnow.narod.ru/index/0-35>

5. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатента). – Режим доступа : <http://www.fips.ru/rospatent/index.htm>

9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. . ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://urait.ru>

2. Полпред (обзор СМИ). - Режим доступа: <https://polpred.com/news>.

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютерами с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, коммутатором для выхода в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (методические пособия к лабораторному практикуму, мультимедийные презентации).

Для проведения лабораторных работ также используется компьютерный класс, укомплектованная следующим оборудованием:

- Комплект компьютерных столов.
- Стол преподавателя
- Пюпитр
- Аудиторная доска
- Компьютеры с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением
- Мультимедийный проектор
- Экспозиционный экран
- Учебно-наглядные пособия - мультимедийные презентации по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ, в лаборатории психолого-педагогических исследований и др.

Используемое программное обеспечение: Microsoft®WINEDUperDVC AllLng Upgrade/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Microsoft®OfficeProPlusEducation AllLng License/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Dr.Web Security Suite; Java Runtime Environment; Calculate Linux.

Разработчик: Ситникова И.А., кандидат педагогических наук, доцент

11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 20__/20__ уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 20__/20__ уч. г. без изменений на заседании кафедры информатики и методики преподавания информатики (протокол №__ от «__» _____ 20__ г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1	
№ страницы с изменением:	
Исключить:	Включить:
№ изменения: 2	
№ страницы с изменением:	
Исключить:	Включить: