

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гаранин Максим Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.06.2025 11:10:50

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Надежность информационных систем рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии на транспорте

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе в форме практ.подготовки	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,15	48,15	48,15	48,15
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

доцент, Папировская Л.И.

Рабочая программа дисциплины

Надежность информационных систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)

составлена на основании учебного плана: 09.03.02-25-1-ИСТб.plm.plx

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии Направленность (профиль) Информационные системы и технологии на транспорте

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Цифровые технологии

Зав. кафедрой Ефимова Т.Б.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	получение профессиональных знаний о теории надежности информационных систем, методах расчета надежности ИС, способах повышения надежности и влиянии человека - оператора на функционирование ИС.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.10
-------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ПК-3.1 Применяет нормативную документацию в соответствующей области знаний

40.011. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный N 31692)

ПК-3. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные определения теории надежности, классификацию отказов информационных систем, характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах; показатели надежности ИС и факторы, влияющие на надежность; основы расчета надежности; методы повышения надежности в работе программно – технических комплексов информационно-управляющих систем; основы теории надежности и уметь классифицировать информационную систему с точки зрения ее структуры и возможности применения одного из методов резервирования; о влиянии человека-оператора на функционирование ИС
3.2	Уметь:
3.2.1	Построить математическую модель процесса отказа-восстановления ИС и применить необходимые методы при расчете надежности; применять на практике методы обеспечения надежности аппаратно-программных средств информационно-вычислительных систем и сетей
3.3	Владеть:
3.3.1	Практическими методами обеспечения надежности аппаратно-программных средств информационно-вычислительных систем и сетей; статистическими методами контроля надежности ИС, применяемыми на Самарском ИВЦ; методикой приема - сдаточных испытаний на надежность при вводе ИС

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия надежности информационных систем			
1.1	Классификация отказов ИС, характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах /Лек/	5	2	
	Раздел 2. Невосстанавливаемые и восстанавливаемые системы			
2.1	Показатели надежности восстанавливаемых систем /Лек/	5	1	
2.2	Показатели надежности восстанавливаемых объектов технической эксплуатации. Основные показатели ремонтопригодности и комплексные показатели надежности восстанавливаемых объектов. /Лек/	5	1	
	Раздел 3. Математические модели надежности информационных систем			
3.1	Математические модели надежности информационных систем. Модель отказов /Лек/	5	1	
3.2	Моделирование процессов функционирования информационных систем. /Лек/	5	1	
	Раздел 4. Методы расчета надежности ИС			
4.1	Методы расчета надежности ИС и аппаратно-программных средств /Лек/	5	1	
4.2	Расчет надежности систем с сетевой структурой /Лек/	5	1	
4.3	Расчет надежности ИС при наличии резерва времени /Лек/	5	1	

	Раздел 5. Надежность программных средств			
5.1	Влияние человека-оператора на надежность ИС. Надежность системы диспетчерской централизации /Лек/	5	1	
	Раздел 6. Методы обеспечения надежности			
6.1	Методы повышения надежности. Резервированные объекты /Лек/	5	1	
6.2	Надежность программных средств. Особенности оценки и методы повышения надежности /Лек/	5	1	
6.3	Функциональное резервирование. /Лек/	5	1	
6.4	Определительные испытания на надежность. /Лек/	5	1	
6.5	Приемо-сдаточные испытания на надежность. /Лек/	5	2	
	Раздел 7. Расчет надежности аппаратно-технических средств ИС			
7.1	Расчет надежности невосстанавливаемой системы при основном соединении элементов. /Ср/	5	2	
7.2	Расчет надежности невосстанавливаемой системы при общем резервировании элементов. Расчет надежности системы при включении резерва замещения. /Ср/	5	2	
7.3	Расчет надежности системы при поэлементном резервировании. /Ср/	5	1	
7.4	Оценка надежности восстанавливаемой системы. /Ср/	5	2	
7.5	Оценка системы со сложной структурой методом разложения по ключевым элементам. /Ср/	5	2	
	Раздел 8. Оценка надежности программного обеспечения ИС			
8.1	Расчет надежности программного обеспечения. /Ср/	5	2	
	Раздел 9. Информационно-управляющие системы перевозочного процесса			
9.1	Определение вероятностей состояний информационной системы на основе цепей Маркова /Лаб/	5	8	Практическая подготовка
9.2	Определение показателей надежности информационных систем по опытным данным. /Лаб/	5	8	Практическая подготовка
9.3	Методы расчета и обеспечения надежности информационных систем. /Пр/	5	8	Практическая подготовка
9.4	Способы повышения надежности информационных систем. /Пр/	5	8	Практическая подготовка
	Раздел 10. Подготовка к занятиям			
10.1	Подготовка к лекциям /Ср/	5	8	
10.2	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	5	16	
10.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	16	
	Раздел 11. Контактные часы на аттестацию			
11.1	Зачет /КЭ/	5	0,15	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Папиrowsкая Л. И., Ефимова Т. Б., Колотилина М. А.	Надежность информационных систем: конспект лекций	Самара: СамГУП С, 2018	http://e.lanbook.com/book/13
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Зайцев С.А., под ред., Парфеньева И.Е., Блинова Е.С., Вячеславова О.Ф., Ларцева Т.А.	Управление качеством	Москва: КноРус, 2020	http://www.book.ru/book/934
Л2.2	Соколов Ю.И., Межох З.П., Лавров И.М., Иванова Е.А., Белозеров В.Л., Аверьянова О.А.	Управление качеством продукции на железнодорожном транспорте: учеб. пособие	Москва: УМЦ ЖДТ, 2019	http://umczdt.ru/books/45/232
6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)				
6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения				
6.2.1.1	Microsoft Windows10 Pro Договор №034210000481700004			
6.2.1.2	Microsoft office 2013 (Лицензия № 61887848) Договор на поставку № 0342100004813000011			
6.2.1.3	7-zip (http://www.7-zip.org/) (GNU LGPL license)Microsoft Windows10 Pro Договор №034210000481700004			
6.2.1.4	Microsoft office 2013 (Лицензия № 61887848) Договор на поставку № 03421			
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем				
6.2.2.1				
6.2.2.2	Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- https://github.com/			
6.2.2.3	База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" - http://www.n-t.ru			
6.2.2.4	Портал для разработчиков электронной техники: http://www.espec.ws/			
6.2.2.5	База данных «Библиотека программиста» https://proglib.io/			
6.2.2.6	База данных «Отраслевой портал специалистов» http://www.connect-wit.ru/			
6.2.2.7	Гарант.ру https://www.garant.ru/			
6.2.2.8	КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)			
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования			

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Надежность информационных систем

(наименование дисциплины(модуля))

Направление подготовки / специальность

09.03.02 Информационные системы и технологии

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Информационные системы и технологии на транспорте

(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: **зачет, 5 семестр.**

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-3: Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализа научно-технической информации и результатов исследований	ПК-3.1

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр__)
ПК-3.1: Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний	Обучающийся знает: Основные определения теории надежности, классификацию отказов информационных систем, характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах; показатели надежности ИС и факторы, влияющие на надежность; основы расчета надежности; методы повышения надежности в работе программно – технических комплексов информационно-управляющих систем; основы теории надежности и уметь классифицировать информационную систему с точки зрения ее структуры и возможности применения одного из методов резервирования; о влиянии человека-оператора на функционирование ИС	Вопросы (№1 - №9)
	Обучающийся умеет: Построить математическую модель процесса отказа-восстановления ИС и применить необходимые методы при расчете надежности; применять на практике методы обеспечения надежности аппаратно-программных средств информационно-вычислительных систем и сетей	Задания (№1 - №5)
	Обучающийся владеет: практическими методами обеспечения надежности аппаратно-программных средств информационно-вычислительных систем и сетей; статистическими методами контроля надежности ИС, применяемыми на Самарском ИВЦ; методикой приема - сдаточных испытаний на надежность при вводе ИС	Задания (№6 - №8)

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС Университета.

2. Типовые¹ контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-3.1: Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний	Обучающийся знает: Основные определения теории надежности, классификацию отказов информационных систем, характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах; показатели надежности ИС и факторы, влияющие на надежность; основы расчета надежности; методы повышения надежности в работе программно – технических комплексов информационно-управляющих систем; основы теории надежности и уметь классифицировать информационную систему с точки зрения ее структуры и возможности применения одного из методов резервирования; о влиянии человека-оператора на функционирование ИС
Примеры вопросов: 1. Основные положения теории надежности. 2. Классификацию отказов информационных систем. 3. Показатели надежности невосстанавливаемых систем. 4. Методы повышения надежности невосстанавливаемых систем. 5. Показатели надежности восстанавливаемых систем. 6. Методы повышения надежности восстанавливаемых систем. 7. Методы расчета надежности сетевых структур. Построение графа состояний отказов-восстановлений. 8. Влияние человека-оператора на надежность информационных систем. 9. Обеспечение надежности информационных систем с помощью избыточностей в программном обеспечении. Стратегии тестирования информационных систем.	

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат :

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-3.1: Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний	Обучающийся умеет: Построить математическую модель процесса отказа-восстановления ИС и применить необходимые методы при расчете надежности; применять на практике методы обеспечения надежности аппаратно-программных средств информационно-вычислительных систем и сетей
Примеры заданий: Задание 1. Определить время наработки на отказ системы по приведенной схеме. Задание 2. Рассчитать вероятность и время безотказной работы невосстанавливаемой системы. Задание 3. Рассчитать вероятность и время безотказной работы восстанавливаемой системы при общем резервировании. Задание 4. Рассчитать вероятность и время безотказной работы восстанавливаемой системы при поэтапном резервировании. Задание 5. Построить граф состояний и провести расчет времени безотказной работы системы, согласно предложенному алгоритму.	
ПК-3.1: Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний	Обучающийся владеет: практическими методами обеспечения надежности аппаратно-программных средств информационно-вычислительных систем и сетей; статистическими методами контроля надежности ИС, применяемыми на Самарском ИВЦ; методикой приема - сдаточных испытаний на надежность при вводе ИС

¹ Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

Примеры заданий.

Задание 6. Изучить и описать предложенную информационную систему, эксплуатируемую на ж.д.транспорте.

Задание 7. Разработать схему резервирования.

Задание 8. Разработать алгоритм модуля резервирования и восстановления информационной системы при отказе сервера баз данных.

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

- 1.Классификация отказов ИС, характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах
- 2.Показатели надежности невосстанавливаемых систем
- 3.Показатели надежности восстанавливаемых объектов технической эксплуатации. Основные показатели ремонтпригодности и комплексные показатели надежности восстанавливаемых объектов.
- 4.Математические модели надежности информационных систем. Модель отказов
- 5.Моделирование процессов функционирования информационных систем.
- 6.Методы расчета надежности ИС и аппаратно-программных средств.
- 7.Расчет надежности систем с сетевой структурой
- 8.Расчет надежности ИС при наличии резерва времени
- 10.Влияние человека-оператора на надежность ИС. Надежность системы диспетчерской централизации
- 11.Методы повышения надежности. Резервированные объекты.
- 12.Надежность программных средств. Особенности оценки и методы повышения надежности.
- 13.Функциональное резервирование.
- 14.Определительные испытания на надежность.
- 15.Приемо-сдаточные испытания на надежность.
- 16.Оценка надежности по результатам эксплуатации.
- 17.Расчет надежности невосстанавливаемой системы при основном соединении элементов.
- 18.Расчет надежности невосстанавливаемой системы при общем резервировании элементов.
- 19.Расчет надежности системы при включении резерва замещения.
- 20.Расчет надежности системы при поэтапном резервировании.
- 21.Оценка надежности восстанавливаемой системы.
- 22.Оценка системы со сложной структурой методом разложения по ключевым элементам.
- 23.Расчет надежности программного обеспечения.
- 24.Определение вероятностей состояний информационной системы на основе цепей Маркова
- 25.Определение показателей надежности информационных систем по опытным данным.
- 26.Методы расчета и обеспечения надежности информационных систем.
- 27.Способы повышения надежности информационных систем.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

Критерии формирования оценок по результатам выполнения практических работ

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием. Обучающийся полностью владеет информацией по теме работы, решил все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы неправильные алгоритмы, допустил грубые ошибки при расчетах, сформулировал неверные выводы по результатам работы.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения лабораторных работ

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения лабораторной работы. Обучающийся полностью владеет информацией по теме работы, решил все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы неправильные алгоритмы, допустил грубые ошибки при расчетах, сформулировал неверные выводы по результатам работы.

Критерии формирования оценок по зачету

«Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Не зачтено» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.