ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 424-1

Б1.О.27 Надежность программного обеспечения

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 09.03.04 Программная инженерия
Специализация/профиль – Разработка программно-информационных систем
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Информационные системы и защита информации

Общая трудоемкость в з.е. – 7
Часов по учебному плану (УП) – 252

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 7 семестр, экзамен 8 семестр

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	7	8	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	56	60	**116**
– лекции	14	24	**38**
– практические (семинарские)	14	12	**26**
– лабораторные	28	24	**52**
Самостоятельная работа	52	48	**100**
Экзамен		36	**36**
Итого	108	144	**252**

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 920.

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Р.А. Заика

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Информационные системы и защита информации», протокол от «2» июня 2023 г. № 12

Зав. кафедрой, к. э. н, доцент Т.К. Кириллова

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели дисциплины	
1	обучение основам теории надежности и на ее основе – критериям надежности программного обеспечения
2	применения критериев надежности программного обеспечения при разработке, внедрении и сопровождении компьютерных программ
1.2 Задачи дисциплины	
1	освоение методов теории надежности
2	изучение моделей надежности компьютерных программ и применение этих методов и моделей для оценки надежности программного обеспечения
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.05 Русский язык и культура речи
2	Б1.О.06 Правоведение
3	Б1.О.13 Математическая логика и теория алгоритмов
4	Б1.О.18 Программирование
5	Б1.О.20 Основы программной инженерии
6	Б1.О.26 Объектно-ориентированное программирование
7	Б1.О.29 Вычислительные алгоритмы
8	Б1.О.31 Теория языков программирования и методы трансляции
9	Б1.О.32 Машинно-зависимые языки программирования
10	Б1.О.36 Проектирование программного обеспечения
11	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
12	Б2.О.03(П) Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.25 Тестирование и отладка программного обеспечения
2	Б1.О.30 Администрирование программно-информационных систем
3	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
4	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
5	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения**
ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с	ОПК-4.1 Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Знать: возможности и ограничения в соответствие с требованиями профессиональных стандартов по направлению «Программная инженерия»
		Уметь: соблюдать ограничения, накладываемые профессиональными стандартами
		Владеть: современными метрическими системами
	ОПК-4.2 Умеет применять стандарты оформления	Знать: возможные ограничения при формализации исследуемых предметных областей

профессиональной деятельностью;	технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Уметь: применять и использовать международные и российские стандарты при оформлении разрабатываемого программного обеспечения
		Владеть: методиками использования ограничения при формализации исследуемых предметных областей
	ОПК-4.3 Имеет навыки составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы	Знать: перечень технической документации, необходимой для составления технического задания на разработку программного обеспечения
		Уметь: составлять требования по надежности разрабатываемого программного обеспечения
		Владеть: возможностью составления спецификаций программ
ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	ОПК-6.1 Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий	Знать: причины возникновения ошибок при разработке компьютерных программ при использовании различных языков программирования
		Уметь: создавать структуру разрабатываемой программы с учетом возможностей ее упрощения
		Владеть: методами минимизации возможных рисков при переводе математической модели на язык программирования
	ОПК-6.2 Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационны	Знать:
		Уметь:
		Владеть:
	ОПК-6.3 Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Знать: инструментальные средства постановки экспериментов над объектами профессиональной деятельности
		Уметь: применять инструментальные вычислительные средства исследования объектов профессиональной деятельности
		Владеть: математическим аппаратом оценки надежности программных продуктов; профессиональными приемами работы при постановке экспериментов с использованием вычислительных средств

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Основные понятия и определения надежности программного обеспечения.**						
1.1	Понятие надежности. Термины и определения. Надежность как свойство программного продукта. Понятие события. Определение понятия отказа. Поток отказов.	7	2				ОПК-4.1 ОПК-6.1
1.2	Простейший поток случайных событий.	7	1				ОПК-4.2 ОПК-6.2
1.3	Изучение и моделирование простейшего потока случайных событий.	7			6		ОПК-4.3 ОПК-6.3
1.4	Исследование процедуры разработки надежного программного обеспечения.	7			8		ОПК-4.1 ОПК-6.2
1.5	Вычисление вероятностей событий в простейшем потоке.	7		4			ОПК-4.2 ОПК-6.2
1.6	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	7				24	ОПК-4.1

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код	**Наименование разделов, тем и видов работ**	**Очная форма**					***Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
							ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.0	**Раздел 2. Особенности разработки надежного программного обеспечения.**						
2.1	Особенности разработки надежного программного обеспечения.	7	2				ОПК-4.1 ОПК-6.1
2.2	Жизненный цикл программного обеспечения. Понятие качества. ПО	7	2				ОПК-4.2 ОПК-6.2
2.3	Основные показатели качества программного обеспечения.	7	2				ОПК-4.3 ОПК-6.2
2.4	Требования к разработке надежного программного обеспечения. Специфика разработки программного обеспечения.	7	2				ОПК-4.1 ОПК-6.2
2.5	Спецификация программного обеспечения.	7	2				ОПК-4.2 ОПК-6.3
2.6	Экстремальное программирование.	7	1				ОПК-4.3 ОПК-6.1
2.7	Разработка надежной компьютерной программы.	7			6		ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1
2.8	Исследование компьютерной программы на наличие ошибок.	7			6		ОПК-4.3 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.9	Этапы жизненного цикла программного продукта. Показатели качества.	7		4			ОПК-4.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2
2.10	Спецификация как один из видов представления программы.	7		6			ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.3
2.11	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	7				28	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	Форма промежуточной аттестации – зачет	7					
3.0	**Раздел 3. Основные показатели надежности.**						
3.1	Составляющие надежности программного обеспечения. Отказы, программного обеспечения. Вероятность безотказной работы и вероятность отказов. Интенсивность отказов.	8	4				ОПК-4.1 ОПК-6.1
3.2	Среднее время безотказной работы. Аналитические зависимости между основными показателями надежности. Некоторые стандартные соотношения.	8	2				ОПК-4.2 ОПК-6.2
3.3	Структурные схемы надежности. Программное обеспечение как структурированная система. Расчет структурных схем.	8	2				ОПК-4.3 ОПК-6.3
3.4	Расчет структурных схем. Программное обеспечение как восстанавливаемая система. Основы надежности восстанавливаемых систем. Показатели надежности восстанавливаемых систем.	8	2				ОПК-4.2 ОПК-6.3
3.5	Показатели надежности восстанавливаемых систем. Комплексные показатели надежности. Полная вероятность безотказной работы.	8	2				ОПК-4.1 ОПК-6.3
3.6	Определение показателей надежности разработанной программы методами теории надежности.	8			8		ОПК-4.2 ОПК-6.1

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код	**Наименование разделов, тем и видов работ**	**Очная форма**					***Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
3.7	Статистическая оценка надежности компьютерной программы.	8		3			ОПК-4.1 ОПК-6.3
3.8	Составление и анализ структурной схемы надежности компьютерной программы.	8		3			ОПК-4.1 ОПК-6.1
3.9	Расчет структурной схемы надежности.	8		3			ОПК-4.1 ОПК-4.3
3.10	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	8				20	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4.0	**Раздел 4. Модели надежности программного обеспечения.**						
4.1	Модели надежности программного обеспечения. Общая классификация моделей. Аналитические динамические модели.	8	4				ОПК-4.1 ОПК-4.3
4.2	Аналитические статические модели.	8	2				ОПК-4.1 ОПК-6.1
4.3	Аналитические статические модели. Эмпирические модели.	8	2				ОПК-4.1 ОПК-6.1
4.4	Оценка показателей надежности разработанной программы на основе различных моделей надежности программного обеспечения.	8			10		ОПК-4.2 ОПК-4.3
4.5	Расчет модели с дискретным увеличением времени наработки на отказ.	8		3			ОПК-6.2 ОПК-6.3
4.6	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	8				18	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
5.0	**Раздел 5. Поддержание надежности программного обеспечения.**						
5.1	Методики и мероприятия по нахождению отказов программного обеспечения. Устранение отказов и исправление ошибок.	8	2				ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1
5.2	Устранение отказов и исправление ошибок.	8	2				ОПК-4.3 ОПК-6.2 ОПК-6.3
5.3	Разработка методики по поддержанию надежности программы.	8			8		ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
5.4	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	8				10	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	8	36				ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		38	26	52	100	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности : учебное пособие для вузов / В. А. Богатырев.. Москва : Юрайт, 2024. - 318с. - Текст: электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/490026 (дата обращения: 19.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.2	Шишмарёв, В. Ю. Надежность технических систем : учебник для вузов - 2-е изд. испр. и допВ. Ю. Шишмарёв.. Москва : Юрайт, 2024. - 289с. - Текст: электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/493101 (дата обращения: 19.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.3	Царев, Р. Ю. Аппаратно-программное обеспечение отказоустойчивых информационно-управляющих систем : монография / Р. Ю. Царев. Красноярск : КрасГАУ, 2016. - 196с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/187336 (дата обращения: 19.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.4	Северцев, Н. А. Теория надежности сложных систем в отработке и эксплуатации : учебное пособие для вузов - 2-е изд. пер. и допН. А. Северцев.. Москва : Юрайт, 2024. - 473с. - Текст: электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/493202 (дата обращения: 19.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.5	Миронов, А. Н. Системная и программная инженерия : учебное пособие / А. Н. Миронов, Ю. А. Воронцов, Е. К. Михайлова, С. М. Трушин. Москва : РТУ МИРЭА, 2022. - 129с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/310997 (дата обращения: 19.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов - 2-е изд. испр. и допЕ. М. Лаврищева.. Москва : Юрайт, 2024. - 432с. - Текст: электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/491029 (дата обращения: 19.04.2024). — Текст : электронный.	0
6.1.2.2	Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения : учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев.. Москва : Юрайт, 2024. - 176с. - Текст: электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/497029 (дата обращения: 19.04.2024). — Текст : электронный.	0
6.1.2.3	Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для вузов / О. В. Казарин,И. Б. Шубинский.. Москва : Юрайт, 2024. - 342с. - Текст: электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/493262 (дата обращения: 19.04.2024). — Текст : электронный.	0

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Заика, Р.А. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.27 Надежность программного обеспечения по направлению подготовки – 09.03.04 Программная инженерия, профиль – Разработка программно-информационных систем / Р.А. Заика ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. –	Онлайн

	16 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_8211_1398_2023_1_signed.pdf	
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», https://urait.ru/	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	MathCAD_student 15.0 Academic_License, Customer Number 434692, контракт от 03.12.2012 № 0334100010012000148-0000756-01	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Д-518* для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
3	Класс А-401 "Деловых игр" для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
4	Компьютерный класс «Информатика». «Технологии и методы программирования» Д-503 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной,

	обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др.

	Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Надежность программного обеспечения» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Надежность программного обеспечения» участвует в формировании компетенций:

ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
7 семестр				
1.0	**Раздел 1. Основные понятия и определения надежности программного обеспечения**			
1.1	Текущий контроль	Понятие надежности. Термины и определения. Надежность как свойство программного продукта. Понятие события. Определение понятия отказа. Поток отказов.	ОПК-4.1 ОПК-6.1	Конспект (письменно)
1.2	Текущий контроль	Простейший поток случайных событий.	ОПК-4.2 ОПК-6.2	Конспект (письменно)
1.3	Текущий контроль	Изучение и моделирование простейшего потока случайных событий.	ОПК-4.3 ОПК-6.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.4	Текущий контроль	Исследование процедуры разработки надежного программного обеспечения.	ОПК-4.1 ОПК-6.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.5	Текущий контроль	Вычисление вероятностей событий в простейшем потоке.	ОПК-4.2 ОПК-6.2	Доклад (устно)
1.6	Текущий контроль	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Конспект (письменно)
2.0	**Раздел 2. Особенности разработки надежного программного обеспечения**			
2.1	Текущий контроль	Особенности разработки надежного программного обеспечения.	ОПК-4.1 ОПК-6.1	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Жизненный цикл программного обеспечения. Понятие качества. ПО	ОПК-4.2 ОПК-6.2	Конспект (письменно)
2.3	Текущий контроль	Основные показатели качества программного обеспечения.	ОПК-4.3 ОПК-6.2	Конспект (письменно)
2.4	Текущий контроль	Требования к разработке надежного программного обеспечения. Специфика разработки программного обеспечения.	ОПК-4.1 ОПК-6.2	Конспект (письменно)
2.5	Текущий контроль	Спецификация программного обеспечения.	ОПК-4.2 ОПК-6.3	Конспект (письменно)
2.6	Текущий контроль	Экстремальное программирование.	ОПК-4.3 ОПК-6.1	Конспект (письменно)
2.7	Текущий контроль	Разработка надежной компьютерной программы.	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Лабораторная работа (письменно/устно)

			ОПК-6.1	
2.8	Текущий контроль	Исследование компьютерной программы на наличие ошибок.	ОПК-4.3 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.9	Текущий контроль	Этапы жизненного цикла программного продукта. Показатели качества.	ОПК-4.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Доклад (устно)
2.10	Текущий контроль	Спецификация как один из видов представления программы.	ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.3	Доклад (устно)
2.11	Текущий контроль	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Конспект (письменно)
	Промежуточная аттестация	Основные понятия и определения надежности программного обеспечения. Особенности разработки надежного программного обеспечения.		Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)
8 семестр				
3.0	**Раздел 3. Основные показатели надежности**			
3.1	Текущий контроль	Составляющие надежности программного обеспечения. Отказы, программного обеспечения. Вероятность безотказной работы и вероятность отказов. Интенсивность отказов.	ОПК-4.1 ОПК-6.1	Конспект (письменно)
3.2	Текущий контроль	Среднее время безотказной работы. Аналитические зависимости между основными показателями надежности. Некоторые стандартные соотношения.	ОПК-4.2 ОПК-6.2	Конспект (письменно)
3.3	Текущий контроль	Структурные схемы надежности. Программное обеспечение как структурированная система. Расчет структурных схем.	ОПК-4.3 ОПК-6.3	Конспект (письменно)
3.4	Текущий контроль	Расчет структурных схем. Программное обеспечение как восстанавливаемая система. Основы надежности восстанавливаемых систем. Показатели надежности восстанавливаемых систем.	ОПК-4.2 ОПК-6.3	Конспект (письменно)
3.5	Текущий контроль	Показатели надежности восстанавливаемых систем. Комплексные показатели надежности. Полная вероятность безотказной работы.	ОПК-4.1 ОПК-6.3	Конспект (письменно)
3.6	Текущий контроль	Определение показателей надежности разработанной программы методами теории надежности.	ОПК-4.2 ОПК-6.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.7	Текущий контроль	Статистическая оценка надежности компьютерной программы.	ОПК-4.1 ОПК-6.3	Доклад (устно)
3.8	Текущий контроль	Составление и анализ структурной схемы надежности компьютерной программы.	ОПК-4.1 ОПК-6.1	Доклад (устно)
3.9	Текущий контроль	Расчет структурной схемы надежности.	ОПК-4.1 ОПК-4.3	Доклад (устно)

3.10	Текущий контроль	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Конспект (письменно)
4.0	**Раздел 4. Модели надежности программного обеспечения**			
4.1	Текущий контроль	Модели надежности программного обеспечения. Общая классификация моделей. Аналитические динамические модели.	ОПК-4.1 ОПК-4.3	Конспект (письменно)
4.2	Текущий контроль	Аналитические статические модели.	ОПК-4.1 ОПК-6.1	Конспект (письменно)
4.3	Текущий контроль	Аналитические статические модели. Эмпирические модели.	ОПК-4.1 ОПК-6.1	Конспект (письменно)
4.4	Текущий контроль	Оценка показателей надежности разработанной программы на основе различных моделей надежности программного обеспечения.	ОПК-4.2 ОПК-4.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
4.5	Текущий контроль	Расчет модели с дискретным увеличением времени наработки на отказ.	ОПК-6.2 ОПК-6.3	Доклад (устно)
4.6	Текущий контроль	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Конспект (письменно)
5.0	**Раздел 5. Поддержание надежности программного обеспечения**			
5.1	Текущий контроль	Методики и мероприятия по нахождению отказов программного обеспечения. Устранение отказов и исправление ошибок.	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1	Конспект (письменно)
5.2	Текущий контроль	Устранение отказов и исправление ошибок.	ОПК-4.3 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Конспект (письменно)
5.3	Текущий контроль	Разработка методики по поддержанию надежности программы.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
5.4	Текущий контроль	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Конспект (письменно)
	Промежуточная аттестация	Основные понятия и определения надежности программного обеспечения. Основные показатели надежности. Модели надежности программного обеспечения. Поддержание надежности программного обеспечения.	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.
Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы докладов
2	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов
3	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
3	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.	Перечень теоретических

		Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	вопросов и практических заданий (образец экзаменационного билета) к экзамену
4	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования

«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Доклад

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация PowerPoint, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Использованы дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)
«хорошо»		Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация PowerPoint, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Содержание доклада включает в себя информацию из основных источников (методическое пособие), дополнительные источники информации не использовались. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Структура доклада сохранена (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры)
«удовлетворительно»		Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией только из методического пособия. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Отсутствуют выводы и примеры. Оригинальность выполнения низкая
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий и других наглядных материалов. Содержание ограничено информацией только из методического пособия. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль доклада не передана

Конспект

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями
«удовлетворительно»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные темы для написания докладов

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов тем для написания докладов.

Образец тем докладов

1. "Основы надежности программного обеспечения: понятия и методологии."
2. "Тестирование программного обеспечения как ключевой элемент обеспечения надежности."
3. "Методы и инструменты анализа кода для повышения надежности ПО."
4. "Инженерия надежности: принципы и лучшие практики."

5. "Моделирование и оценка надежности программных систем."
6. "Управление рисками в разработке программного обеспечения с учетом надежности."
7. "Автоматизированные системы мониторинга и обнаружения ошибок в реальном времени."
8. "Надежность и безопасность программного обеспечения: взаимосвязь и влияние."
9. "Архитектурные решения для повышения надежности масштабируемых приложений."
10. "Надежность веб-приложений: вызовы и стратегии обеспечения качества."
11. "Исследование и анализ отказов программных систем для улучшения надежности."
12. "Этические и юридические аспекты надежности программного обеспечения."

3.2 Типовые контрольные задания для написания конспекта

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

Образец тем конспектов

Понятие надежности. Термины и определения.
Надежность как свойство программного продукта.
Понятие события.
Определение понятия отказа. Поток отказов.
Простейший поток случайных событий.
Особенности разработки надежного программного обеспечения.
Жизненный цикл программного обеспечения. Понятие качества. ПО
Основные показатели качества программного обеспечения.
Требования к разработке надежного программного обеспечения.
Специфика разработки программного обеспечения.
Спецификация программного обеспечения.
Экстремальное программирование.
Составляющие надежности программного обеспечения.
Отказы, программного обеспечения.
Вероятность безотказной работы и вероятность отказов. Интенсивность отказов.
Среднее время безотказной работы. Аналитические зависимости между основными показателями надежности. Некоторые стандартные соотношения.
Структурные схемы надежности. Программное обеспечение как структурированная система. Расчет структурных схем.
Расчет структурных схем. Программное обеспечение как восстанавливаемая система.
Основы надежности восстанавливаемых систем. Показатели надежности восстанавливаемых систем.
Комплексные показатели надежности. Полная вероятность безотказной работы.
Модели надежности программного обеспечения. Общая классификация моделей.
Аналитические динамические модели.
Аналитические статические модели.
Эмпирические модели.
Методики и мероприятия по нахождению отказов программного обеспечения.
Устранение отказов и исправление ошибок.

3.3 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

Тема лабораторной работы: Изучение и моделирование простейшего потока случайных событий

Цель работы: Ознакомление с основами генерации случайных чисел и моделирования простых случайных событий, а также анализ результатов экспериментов.

Задачи:

1. Напишите программу на языке программирования (например, Python), которая будет генерировать случайные числа в заданном диапазоне.
2. Разработайте программу для моделирования бросания справедливой монеты. Программа должна имитировать случайное выпадение орла или решки.
3. Создайте программу для моделирования броска справедливого шестигранного кубика. Программа должна имитировать случайное выпадение одной из шести граней кубика.
4. Проведите серии экспериментов для бросания монеты и кубика. Например, выполните по 100 бросков монеты и кубика. Запишите результаты.
5. Подсчитайте частоту выпадения орла и решки при бросании монеты, а также частоту выпадения каждой из шести граней кубика.
6. Постройте графики распределения частот для результатов экспериментов с монетой и кубиком.
7. Сравните полученные графики с ожидаемыми равномерными распределениями для монеты и кубика.

Отчет по лабораторной работе должен включать:

1. Описание программы, созданной для генерации случайных чисел.
2. Описание программы для моделирования бросания монеты и кубика.
3. Таблицу с результатами экспериментов, включая количество выпадений орла и решки при бросании монеты и количество выпадений каждой из шести граней кубика.
4. Графики распределения частот для бросания монеты и кубика, а также их сравнение с ожидаемыми равномерными распределениями.
5. Выводы, основанные на результатах экспериментов, и обсуждение соответствия полученных данных теоретическим ожиданиям.

Вопросы для защиты лабораторной работы:

1. Какие задачи моделирования случайных событий вы выполнили в рамках лабораторной работы?
2. Какие методы генерации случайных чисел вы использовали в вашей программе?
3. Какие эксперименты вы провели с монетой и кубиком, и сколько бросков в каждом эксперименте?
4. Какие результаты вы получили при моделировании бросания монеты и кубика?
5. Какие выводы можно сделать на основе графиков распределения частот и их сравнения с ожидаемыми равномерными распределениями?
6. Какие практические области могут использовать знания о моделировании случайных событий?

Задание для лабораторной работы по теме "Описание разработанной компьютерной программы с использованием структуры спецификации или SRS" может выглядеть следующим образом:

Тема лабораторной работы: Описание разработанной компьютерной программы с использованием структуры спецификации (Software Requirements Specification, SRS)

Цель работы: Научиться описывать разработанные компьютерные программы с

использованием структуры SRS, предоставляя полную информацию о функциональных и нефункциональных требованиях, а также дизайне и архитектуре программного продукта.

Задание:

1. Выберите компьютерную программу, которую вы разработали или занимались её разработкой в прошлом.
2. Составьте спецификацию (SRS) для выбранной программы, следуя структуре, представленной ниже.
3. Для каждого раздела структуры SRS ответьте на соответствующие вопросы, обеспечив полноту и ясность информации.

Структура SRS:

1. Введение
   - Описание программы и её назначение.
   - Область применения и контекст.
2. Общие требования
   - Требования к аппаратным и программным средствам.
   - Ограничения и предположения.
3. Функциональные требования
   - Описание функций и возможностей программы.
   - Входные и выходные данные.
   - Последовательность выполнения операций.
4. Нефункциональные требования
   - Требования к производительности и эффективности.
   - Требования к безопасности, надежности и масштабируемости.
   - Требования к интерфейсам пользователя.
5. Дизайн и архитектура
   - Описание общей структуры программы.
   - Описание компонентов и модулей.
   - Описание алгоритмов и структур данных.
6. Тестирование
   - Описание плана тестирования.
   - Описание критериев успешного тестирования.
7. Управление проектом
   - Расписание выполнения работ.
   - Ответственные лица и роли.
   - Контроль изменений и версий.
8. Справочная информация
   - Литература и источники данных.

Вопросы для ответов в отчете:

1. Какова цель вашей программы и её область применения?
2. Какие аппаратные и программные требования необходимы для работы программы?
3. Какие функции и возможности предоставляет программа?
4. Какие входные данные программа принимает, и какие выходные данные генерирует?
5. Какие нефункциональные требования важны для вашей программы, такие как производительность и безопасность?
6. Как вы организовали архитектуру вашей программы, описывая её структуру и компоненты?
7. Какие алгоритмы и структуры данных используются в вашей программе?
8. Как вы планируете тестировать вашу программу, и какие критерии успешного

тестирования?
9. Как вы управляете проектом разработки программы, включая расписание и контроль версий?
10. Какие источники информации вы использовали при подготовке спецификации (SRS)?

Примечание: При выполнении работы следует строго соблюдать структуру SRS и предоставить подробные и ясные описания каждого раздела.

3.4 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-4.1 ОПК-6.1	Понятие надежности. Термины и определения. Надежность как свойство программного продукта. Понятие события. Определение понятия отказа. Поток отказов.	Знание Умение Навык	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ 8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ 8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
ОПК-4.2 ОПК-6.2	Простейший поток случайных событий.		
ОПК-4.3 ОПК-6.3	Изучение и моделирование простейшего потока случайных событий.		
ОПК-4.1 ОПК-6.2	Исследование процедуры разработки надежного программного обеспечения.		
ОПК-4.2 ОПК-6.2	Вычисление вероятностей событий в простейшем потоке.		
ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям		
ОПК-4.1 ОПК-6.1	Особенности разработки надежного программного обеспечения.	Знание Умение Навык	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ 8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ 8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
ОПК-4.2 ОПК-6.2	Жизненный цикл программного обеспечения. Понятие качества. ПО		
ОПК-4.3 ОПК-6.2	Основные показатели качества программного обеспечения.		
ОПК-4.1 ОПК-6.2	Требования к разработке надежного программного обеспечения. Специфика разработки программного обеспечения.		
ОПК-4.2 ОПК-6.3	Спецификация программного обеспечения.		
ОПК-4.3 ОПК-6.1	Экстремальное программирование.		
ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1	Разработка надежной компьютерной программы.		
ОПК-4.3 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Исследование компьютерной программы на наличие ошибок.		
ОПК-4.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Этапы жизненного цикла программного продукта. Показатели качества.		
ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.3	Спецификация как один из видов представления программы.		

ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям		
ОПК-4.1 ОПК-6.1	Составляющие надежности программного обеспечения. Отказы, программного обеспечения. Вероятность безотказной работы и вероятность отказов. Интенсивность отказов.	Знание Умение Навык	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ 8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ 8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
ОПК-4.2 ОПК-6.2	Среднее время безотказной работы. Аналитические зависимости между основными показателями надежности. Некоторые стандартные соотношения.		
ОПК-4.3 ОПК-6.3	Структурные схемы надежности. Программное обеспечение как структурированная система. Расчет структурных схем.		
ОПК-4.2 ОПК-6.3	Расчет структурных схем. Программное обеспечение как восстанавливаемая система. Основы надежности восстанавливаемых систем. Показатели надежности восстанавливаемых систем.		
ОПК-4.1 ОПК-6.3	Показатели надежности восстанавливаемых систем. Комплексные показатели надежности. Полная вероятность безотказной работы.		
ОПК-4.2 ОПК-6.1	Определение показателей надежности разработанной программы методами теории надежности.		
ОПК-4.1 ОПК-6.3	Статистическая оценка надежности компьютерной программы.		
ОПК-4.1 ОПК-6.1	Составление и анализ структурной схемы надежности компьютерной программы.		
ОПК-4.1 ОПК-4.3	Расчет структурной схемы надежности.		
ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям		
ОПК-4.1 ОПК-4.3	Модели надежности программного обеспечения. Общая классификация моделей. Аналитические динамические модели.	Знание Умение Навык	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ 8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ 8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
ОПК-4.1 ОПК-6.1	Аналитические статические модели.		
ОПК-4.1 ОПК-6.1	Аналитические статические модели. Эмпирические модели.		
ОПК-4.2 ОПК-4.3	Оценка показателей надежности разработанной программы на основе различных моделей надежности программного обеспечения.		
ОПК-6.2 ОПК-6.3	Расчет модели с дискретным увеличением времени наработки на отказ.		
ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям		
ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.1	Методики и мероприятия по нахождению отказов программного обеспечения. Устранение отказов и исправление ошибок.	Знание Умение Навык	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ 8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ 8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
ОПК-4.3 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Устранение отказов и исправление ошибок.		
ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Разработка методики по поддержанию надежности программы.		

ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям		
		Итого	120 – ОТЗ 120 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Вопросы закрытого типа:

1. Что представляют собой модели надежности программного обеспечения?
   a) Список потенциальных уязвимостей программы.
   b) Анализ кода на наличие ошибок.
   c) Абстрактные представления о поведении программы*.
   d) Список требований к программному продукту.

2. Какая из следующих моделей чаще всего используется для оценки надежности программного обеспечения?
   a) Модель каскадного разработки.
   b) Модель спирального развития.
   c) Модель надежности Пуассона*.
   d) Модель прототипирования.

3. Что представляет собой модель надежности Пуассона?
   a) Оценку стоимости разработки ПО.
   b) Анализ структуры программы.
   c) Предсказание числа отказов программы во времени*.
   d) Модель тестирования программы.

4. Какие факторы обычно учитываются при создании модели надежности программного обеспечения?
   a) Только сложность кода.
   b) Только квалификация разработчиков.
   c) Ошибки разработки, оборудование и окружение, воздействие внешних агентов*.
   d) Только размер программы.

5. Что такое "MTTF" в контексте моделирования надежности ПО?
   a) Среднее время до отказа.
   b) Среднее время на разработку программы.
   c) Максимальное время до отказа.
   d) Среднее время между отказами*.

6. Какой метод моделирования надежности программного обеспечения основан на анализе исходного кода?
   a) Метод случайных событий.
   b) Метод надежности Пуассона.
   c) Метод анализа структуры.
   d) Метод формальной верификации*.

7. Что такое "Оценка надежности" программного обеспечения?
a) Математическое предсказание точного времени отказа программы.
b) Оценка качества и надежности программы на основе статистических данных и анализа*.
c) Подсчет числа строк кода в программе.
d) Анализ требований к программе.

8. Какие из следующих факторов могут повлиять на надежность программного обеспечения?
a) Операционная система, на которой выполняется программа.
b) Навыки разработчиков.
c) Все перечисленные факторы*.
d) Фаза разработки программы.

9. Какие виды ошибок могут быть учтены при моделировании надежности ПО?
a) Только синтаксические ошибки.
b) Только ошибки ввода данных.
c) Ошибки разработки, ошибки пользователя, внешние атаки*.
d) Только ошибки в работе аппаратного обеспечения.

10. Какая из следующих моделей надежности наиболее подходит для программного обеспечения, где время отказа не зависит от предыдущих событий?
a) Модель надежности Пуассона.
b) Марковская модель.
c) Модель случайных событий.
d) Модель экспоненциального распределения*.

1. Что представляют собой структурные схемы надежности в контексте программного обеспечения?
a) Диаграммы, отображающие иерархию классов программы.
b) Графы, описывающие связи между различными функциональными блоками программы.
c) Модели, показывающие, как компоненты программы взаимодействуют с целью обеспечения надежности*.
d) Документацию, описывающую структуру базы данных.

2. Какой из следующих компонентов структурной схемы надежности является источником проблем надежности?
a) Соединительные линии.
b) Логические элементы.
c) Блоки отказов*.
d) Интерфейсы.

3. Какой тип структурной схемы надежности наиболее подходит для системы, где отказ одного компонента не приводит к отказу всей системы?
a) Серийная структурная схема.
b) Параллельная структурная схема*.
c) Смешанная структурная схема.
d) Каскадная структурная схема.

6. Какой тип структурной схемы надежности наиболее подходит для системы, где все компоненты должны работать одновременно для обеспечения надежности?
a) Последовательная структурная схема*.
b) Параллельная структурная схема.

c) Смешанная структурная схема.
d) Каскадная структурная схема.

7. Какова основная цель использования структурных схем надежности в программной инженерии?
a) Оптимизация производительности программы.
b) Облегчение отладки кода.
c) Анализ и обеспечение надежности системы*.
d) Улучшение пользовательского интерфейса.

8. Что означает "схема надежности 1 из 2"?
a) Надежность системы достигается, если хотя бы один из двух компонентов работает*.
b) Надежность системы достигается только если оба компонента работают.
c) Надежность системы не зависит от работы компонентов.
d) Надежность системы определяется случайным образом.

10. Какие из следующих методов могут использоваться для анализа структурных схем надежности?
a) Метод Монте-Карло.
b) Метод анализа источников отказов.
c) Метод трассировки событий.
d) Все перечисленные методы*.

Вопросы открытого типа:

1. Систематический процесс проверки программного продукта на соответствие требованиям с целью выявления ошибок и дефектов. - Тестирование (Testing)

2. Процесс использования специализированных программных средств для выполнения тестовых случаев и анализа результатов без прямого вмешательства человека. - Автоматизированное тестирование (Automated Testing)

3. Тестирование взаимодействия между компонентами программного продукта с целью выявления интеграционных проблем. - Интеграционное тестирование (Integration Testing)

4. Тестирование отдельных компонентов программы на корректность и соответствие спецификации. - Юнит-тестирование (Unit Testing)

5. Метрика, оценивающая процент кода, который был протестирован, относительно общего объема кода. - Покрытие кода (Code Coverage)

6. Метод тестирования, при котором анализируется внутренняя структура программного кода для создания тестов. - Подход "Белого ящика" (White Box Approach)

7. Метод тестирования, при котором программа рассматривается как "черный ящик", и тестируются только входы и выходы без знания внутренней структуры. - Подход "Черного ящика" (Black Box Approach)

8. Ошибки или неожиданные события, возникающие во время выполнения программы, требующие специальной обработки. - Исключения (Exceptions)

9. Тестирование отдельных модулей программы для обеспечения их правильной

работы. - Модульное тестирование (Module Testing)

10. Формальное описание требований и функциональности программного продукта. - Спецификация (Specification)

11. Недостаток или ошибка в программе, приводящая к некорректному поведению или невыполнению требований. - Дефект (Defect)

12. Способ взаимодействия между различными компонентами программного продукта. - Интерфейс (Interface)

13. Процесс идентификации, анализа и устранения дефектов в программном коде. - Отладка (Debugging)

14. Процесс улучшения структуры и читаемости кода без изменения его функциональности. - Рефакторинг (Refactoring)

15. Тестирование, оценивающее, как программа ведет себя в различных сценариях использования. - Поведенческое тестирование (Behavioral Testing)

16. Принцип, согласно которому целью разработки является создание программного продукта без дефектов. - Принцип нулевой дефектности (Zero Defects Principle)

17. Тестирование всей системы как единого целого для проверки её соответствия требованиям. - Системное тестирование (System Testing)

18. Методология разработки программного обеспечения, ориентированная на нулевую дефектность и формальные методы верификации. - Принцип "Чистой комнаты" (Cleanroom Software Engineering)

19. Процесс анализа программного кода без его выполнения с целью выявления потенциальных дефектов. - Анализ статического кода (Static Code Analysis)

3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

1. Надежность как свойство программного продукта
2. Определение надежности
3. Понятие события. Определение понятия отказа
4. Простейший поток случайных событий. Свойства простейшего потока
5. Закон Пуассона
6. Моделирование вероятности отказов программы с использованием последовательных испытаний Бернулли
7. Составляющие надежности
8. Основные причины ошибок в ПО
9. Схема разработки и применения ПО. Модель перевода
10. Основные виды ошибок в программах
11. Вероятность безотказной работы и вероятность отказов
12. Интенсивность отказов и среднее время безотказной работы
13. Функция распределения и функцию плотности вероятности времени до отказа
14. Аналитические зависимости между $p(t), q(t), F(t), f(t)$
15. Статистические значения f_i^* и λ_i^*, переход к $f(t)$ и $\lambda(t)$ и связь между ними
16. Среднее время безотказной работы

17. Аналитические зависимости между показателями безотказности $p(t), q(t), f(t), T$ и $\lambda(t)$
18. Частные случаи аналитических зависимостей между показателями безотказности
19. Экспоненциальный закон надежности: графики $p(t)$ и $q(t)$, пример решения задач

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

1. Методика определения потока отказов невосстанавливаемых однотипных элементов ИС как простейшего потока
2. Методика уточнения ресурса ИС
3. Методика расчета оценок интенсивности отказов по статистическим данным
4. Методика построения функции интенсивности отказов по статистическим данным
5. Определение вероятности безотказной работы как функции закона распределения времени до отказа.
6, Методика оценки вероятности безотказной работы по статистическим данным отказов элементов информационных систем
7. Методика оценки среднего времени безотказной работы по статистическим данным отказов элементов информационных систем
8. Методика оценки среднего времени безотказной работы по статистическим данным в период нормальной эксплуатации
9. Практическое определение оценки вероятности безотказной работы по статистическим данным?
10. Определение зависимости между среднем временем безотказной работы и интенсивностью отказов в общем виде
11. Определение вероятности безотказной работы в период износа и старения
12. Методика построения гистограммы интенсивности отказов
13. Методика оценки функции вероятности безотказной работы по гистограмме интенсивности отказов
14. Методика определения вероятностей состояний системы по известным вероятностям безотказной работы ее элементов
15. Методика расчета безотказности структурной схемы надежности с последовательным соединением элементов
16. Методика расчета безотказности структурной схемы надежности с параллельным соединением элементов
17. Методика расчета безотказности структурной схемы надежности со смешанным соединением элементов
18. Методика расчета безотказности структурной схемы надежности с произвольным соединением элементов
19. Как изменится структурная схема надежности 2-х однотипных элементов при изменении отказа вида «обрыв» на отказ вида «короткое замыкание»
20. Методика расчета надежности при общем резервировании
21. Методика расчета надежности при раздельном резервировании
22. Методика расчета надежности при смещанном резервировании
23. Методика оценки эффективности при общем и раздельном резервировании
24. Методика оценки эффективности раздельного резервирования относительно общего резервирования
25. Методика построения алгоритма диагностики по методу «половинного разбиения»
26. Методика построения диагностической функционально-логической модели
27. Методика построения матрицы «признаки-состояния»
28. Методика определения минимального диагностического теста
29. Методика построения автомата контроля
30. Методика ускоренных испытаний на надежность
31. Привести пример с решением метода статистического моделирования надежности

32. Цели и методика полиномиальной интерполяции измеряемых значений контролируемых параметров ИС

3.7 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Как оценить вероятность безотказной работы по статистике отказов?
2. Как оценить вероятность отказа работы по статистике отказов?
3. Как определяется зависимость между вероятностью безотказной работы и интенсивность отказов на всех периодах эксплуатации
4. Как определяется зависимость вероятностью безотказной работы от интенсивности отказов для случая, когда интенсивность отказов является постоянной величиной?
5. Каково будет значение вероятности безотказной работы в некоторый момент времени, если в этот же момент времени вероятность отказа значение вероятности отказа будет равно 0,05?
6. Чему будет равно среднее время безотказной работы невосстанавливаемого элемента информационной системы, если интенсивность отказов этого элемента в период нормальной эксплуатации равна 0,0002 [1/час]?
7. Как определить вероятность безотказной работы невосстанавливаемого элемента информационной системы на некотором временном интервале при условии, что он уже находилось в эксплуатации без отказов некоторое время до начала указанного интервала?
8. Как определяется зависимость между плотностью распределения времени до отказа и интенсивностью отказов?
9. Что представляет собой величина N_i в выражении интенсивности отказов на i-м интервале времени и как она рассчитывается?
10. Как по статистическим данным оценивается среднее время безотказной работы?
11. При каких условиях вероятность безотказной работы будет равна $p(t)=1/e$=0,37?
12. Как определяется вероятность исправного состояния восстанавливаемой ИС в течение интервала (t - τ)?
13. Как определить значение коэффициента отказов ИС, если $n_э$ = 43, а n_c = 197? Что представляют собой величины $n_э$ и n_c?
14. Как определить значение k_{oo}, если $n_э$ = 43, n_c =197, $N_э$ = 253, а N_c = 478? Что представляют собой величины k_{oo}, $N_э$ и N_c?
15. Как определяется коэффициент эксплуатационной готовности по суммарному времени наработки ИС и суммарному времени ее вынужденного простоя?
16. Как определяется коэффициент готовности по суммарному времени наработки ИС и неплановому времени ее вынужденного простоя, необходимого для восстановления (ремонта) по отказам?
17. Как определяется коэффициент готовности по предельному значению среднего времени наработки между двумя отказами ИС и среднему времени ее восстановления?
18. Как определяется функциональная полнота, как показатель качества функционирования ИС, по объемы области автоматизированной обработки информации этой системы и областью, для которой была спроектирована ИС?
19. Как определяется коэффициент готовности по интенсивности отказов и интенсивности восстановления?
20. Чему будет равна вероятность безотказной работы структурной схемы надежности с последовательным соединением 4 элементов, имеющих, начиная с первого, вероятности безотказной работы: 0,9; 0,89; 0, 87; и 0,93?
21. Чему будет равна вероятность безотказной работы структурной схемы надежности с параллельным соединением 4 элементов, имеющих, начиная с первого, вероятности безотказной работы: 0,9; 0,89; 0, 87; и 0,93?
22. Чему будет равна вероятность безотказной работы структурной схемы надежности со смешанным соединением 3 элементов, причем 1-й и 2-й элементы соединены

последовательно, 3-й – параллельно к 1-у и 2-у, а вероятности отказов равны соответственно 0,05; 0,07 и 0,1?

23. Чему будет равна вероятность безотказной работы структурной схемы надежности с произвольным соединением элементов – мостиковой схемы, если все элементы равнонадежны с вероятностью безотказной работы, равной 0,95?
24. Два элемента с вероятностями безотказной работы, равной 0,7 и 0,8 соединены сначала в структурную схему надежности с последовательным соединением, а затем – в структурную схему надежности с параллельным соединением. Какая из схем будет надежнее и на сколько?
25. Имеется основная функциональная структура схема надежности с последовательным соединением 4 элементов, имеющих, начиная с первого, вероятности безотказной работы: 0,9; 0,89; 0, 87; и 0,93. Структура резервируется двукратно по общей схеме. Чему будет равна вероятность безотказной работу зарезервированной системы?
26. Имеется основная функциональная структура схема надежности с последовательным соединением 4 элементов, имеющих, начиная с первого, вероятности безотказной работы: 0,9; 0,89; 0, 87; и 0,93. Структура резервируется двукратно по раздельной схеме. Чему будет равна вероятность безотказной работу зарезервированной системы?
27. Имеется основная функциональная структура схема надежности с последовательным соединением 4 элементов, имеющих, начиная с первого, вероятности безотказной работы: 0,9; 0,89; 0, 87; и 0,93. Структура резервируется двукратно по общей схеме. Чему будет равна эффективность общего резервирования?
28. Имеется основная функциональная структура схема надежности с последовательным соединением 4 элементов, имеющих, начиная с первого, вероятности безотказной работы: 0,9; 0,89; 0, 87; и 0,93. Структура резервируется двукратно по раздельной схеме. Чему будет равна эффективность раздельного резервирования?
29. Имеется основная функциональная структура схема надежности с последовательным соединением 2 элементов, имеющих, начиная с первого, вероятности безотказной работы: 0, 87; и 0,93. Структура резервируется однократно сначала по общей схеме, а затем по раздельной схеме. Чему будет равна эффективность раздельного резервирования по отношению к общему?
30. Построить алгоритм диагноза состояний системы последовательного типа. Количество элементов является произвольным нечетным целым положительным числом.
31. Определить статистическая вероятность отказа при ускоренных испытаниях ИС, если количество испытуемых объектов N = 100, а статистическая вероятность безотказной работы одной испытываемой ИС при ускоренных равна 0,93.
32. Система представлена функционально-логической моделью, состоящей из 4 элементов (вид модели определяется преподавателем). Найти минимальный диагностический тест.?

3.8 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

20. Надежность как свойство программного продукта
21. Определение надежности
22. Понятие события. Определение понятия отказа
23. Простейший поток случайных событий. Свойства простейшего потока
24. Закон Пуассона
25. Моделирование вероятности отказов программы с использованием последовательных испытаний Бернулли
26. Составляющие надежности
27. Основные причины ошибок в ПО
28. Схема разработки и применения ПО. Модель перевода
29. Основные виды ошибок в программах
30. Вероятность безотказной работы и вероятность отказов
31. Интенсивность отказов и среднее время безотказной работы

32. Функция распределения и функцию плотности вероятности времени до отказа
33. Аналитические зависимости между $p(t), q(t), F(t), f(t)$
34. Статистические значения f_i^* и λ_i^*, переход к $f(t)$ и $\lambda(t)$ и связь между ними
35. Среднее время безотказной работы
36. Аналитические зависимости между показателями безотказности $p(t), q(t), f(t), T$ и $\lambda(t)$
37. Частные случаи аналитических зависимостей между показателями безотказности
38. Экспоненциальный закон надежности: графики $p(t)$ и $q(t)$, пример решения задач
39. Структурные схемы надежности с последовательным соединением элементов
40. Структурные схемы надежности с параллельным соединением элементов
41. Структурные схемы надежности со смешанным соединением элементов
42. Сложная произвольная структура
43. Компьютерная программа как структура
44. Основные методики расчета оценки вероятности безотказной работы
45. Структура линейного алгоритма
46. Структура ветвящегося алгоритма
47. Структура циклического алгоритма
48. Структура алгоритма параллельной программы
49. ПО как восстанавливаемая система
50. Параметр потока отказов
51. Комплексные показатели надежности ПО
52. Коэффициент готовности
53. Аналитические зависимости между показателями надежности восстанавливаемого ПО
54. Полная вероятность выполнения заданных функций
55. Модели надежности ПО. Общая классификация
56. Модель с дискретным увеличением времени наработки на отказ
57. Модель Шумана
58. Модель Джелинского-Моранды
59. Модель Ла Падула
60. Экспоненциальная модель надежности ПО, модель переходных вероятностей
61. Модель Миллса
62. Модель Липова
63. Простая интуитивная модель
64. Эмпирические модели
65. Определение эффективности ПО
66. Виды обеспечения надежности ПО
67. Понятие избыточности ПО
68. Количественное определение избыточности ПО
69. Практическая реализация надежного ПО, оеспечение надежности баз данных
70. Достоверность ПО
71. Единичные показатели достоверности информации и показатели корректируемости ИС
72. Комплексные показатели достоверности
73. Обеспечение достоверности информации
74. Основные показатели качества контроля достоверности
75. Помехозащищенное кодирование информации
76. Сспецифические особенности разработки ПО, требования к программе
77. Уровни требований к ПО
78. Спецификация ПО, структура спецификации
79. Жизненный цикл программного обеспечения
80. Спецификация ПО, стандарт IEEE 830 (SRS)
81. Общая структура SRS. Краткий обзор и публикации
63. Общая структура SRS. Определения
82. Критерии получения качественной SRS. Сущность и среда SRS

83. Критерии получения качественной SRS. Характеристики качественной SRS
84. Критерии получения качественной SRS. Развитие SRS и макетирование, встраивание структура и требований проекта в SRS
85. Понятие качества ПО
86. Обеспечение надежности – основной мотив разработки ПО
87. Методы борьбы со сложностью и обеспечение точности перевода
88. Преодоление барьера между пользователем и разработчиком и контроль принимаемых решений
89. Определение процесса тестирования ПО
90. Спектр (виды) тестирования
91. Процедура тестирования
92. Тестирование ПО. Метод Интеграции модулей
93. Тестирование ПО. Восходящее тестирование
94. Тестирование ПО. Нисходящее тестирование

3.9 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

3. Методика определения потока отказов невосстанавливаемых однотипных элементов ИС как простейшего потока
4. Методика уточнения ресурса ИС
3. Методика расчета оценок интенсивности отказов по статистическим данным
4. Методика построения функции интенсивности отказов по статистическим данным
5. Определение вероятности безотказной работы как функции закона распределения времени до отказа.
6, Методика оценки вероятности безотказной работы по статистическим данным отказов элементов информационных систем
7. Методика оценки среднего времени безотказной работы по статистическим данным отказов элементов информационных систем
8. Методика оценки среднего времени безотказной работы по статистическим данным в период нормальной эксплуатации
9. Практическое определение оценки вероятности безотказной работы по статистическим данным?
10. Определение зависимости между среднем временем безотказной работы и интенсивностью отказов в общем виде
11. Определение вероятности безотказной работы в период износа и старения
12. Методика построения гистограммы интенсивности отказов
13. Методика оценки функции вероятности безотказной работы по гистограмме интенсивности отказов
14. Методика определения вероятностей состояний системы по известным вероятностям безотказной работы ее элементов
15. Методика расчета безотказности структурной схемы надежности с последовательным соединением элементов
16. Методика расчета безотказности структурной схемы надежности с параллельным соединением элементов
17. Методика расчета безотказности структурной схемы надежности со смешанным соединением элементов
18. Методика расчета безотказности структурной схемы надежности с произвольным соединением элементов
19. Как изменится структурная схема надежности 2-х однотипных элементов при изменении отказа вида «обрыв» на отказ вида «короткое замыкание»
20. Методика расчета надежности при общем резервировании
21. Методика расчета надежности при раздельном резервировании
22. Методика расчета надежности при смещанном резервировании
23. Методика оценки эффективности при общем и раздельном резервировании

24. Методика оценки эффективности раздельного резервирования относительно общего резервирования
25. Методика построения алгоритма диагностики по методу «половинного разбиения»
26. Методика построения диагностической функционально-логической модели
27. Методика построения матрицы «признаки-состояния»
28. Методика определения минимального диагностического теста
29. Методика построения автомата контроля
30. Методика ускоренных испытаний на надежность
31. Привести пример с решением метода статистического моделирования надежности
32. Цели и методика полиномиальной интерполяции измеряемых значений контролируемых параметров ИС

3.10 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

33. Как оценить вероятность безотказной работы по статистике отказов?
34. Как оценить вероятность отказа работы по статистике отказов?
35. Как определяется зависимость между вероятностью безотказной работы и интенсивность отказов на всех периодах эксплуатации
36. Как определяется зависимость вероятностью безотказной работы от интенсивности отказов для случая, когда интенсивность отказов является постоянной величиной?
37. Каково будет значение вероятности безотказной работы в некоторый момент времени, если в этот же момент времени вероятность отказа значение вероятности отказа будет равно 0,05?
38. Чему будет равно среднее время безотказной работы невосстанавливаемого элемента информационной системы, если интенсивность отказов этого элемента в период нормальной эксплуатации равна 0,0002 [1/час]?
39. Как определить вероятность безотказной работы невосстанавливаемого элемента информационной системы на некотором временном интервале при условии, что он уже находилось в эксплуатации без отказов некоторое время до начала указанного интервала?
40. Как определяется зависимость между плотностью распределения времени до отказа и интенсивностью отказов?
41. Что представляет собой величина N_i в выражении интенсивности отказов на i-м интервале времени и как она рассчитывается?
42. Как по статистическим данным оценивается среднее время безотказной работы?
43. При каких условиях вероятность безотказной работы будет равна $p(t)=1/e$=0,37?
44. Как определяется вероятность исправного состояния восстанавливаемой ИС в течение интервала (t - τ)?
45. Как определить значение коэффициента отказов ИС, если $n_э$ = 43, а n_c = 197? Что представляют собой величины $n_э$ и n_c?
46. Как определить значение k_{oo}, если $n_э$ = 43, n_c =197, $N_э$ = 253, а N_c = 478? Что представляют собой величины k_{oo}, $N_э$ и N_c?
47. Как определяется коэффициент эксплуатационной готовности по суммарному времени наработки ИС и суммарному времени ее вынужденного простоя?
48. Как определяется коэффициент готовности по суммарному времени наработки ИС и неплановому времени ее вынужденного простоя, необходимого для восстановления (ремонта) по отказам?
49. Как определяется коэффициент готовности по предельному значению среднего времени наработки между двумя отказами ИС и среднему времени ее восстановления?
50. Как определяется функциональная полнота, как показатель качества функционирования ИС, по объемы области автоматизированной обработки информации этой системы и областью, для которой была спроектирована ИС?

51. Как определяется коэффициент готовности по интенсивности отказов и интенсивности восстановления?
52. Чему будет равна вероятность безотказной работы структурной схемы надежности с последовательным соединением 4 элементов, имеющих, начиная с первого, вероятности безотказной работы: 0,9; 0,89; 0, 87; и 0,93?
53. Чему будет равна вероятность безотказной работы структурной схемы надежности с параллельным соединением 4 элементов, имеющих, начиная с первого, вероятности безотказной работы: 0,9; 0,89; 0, 87; и 0,93?
54. Чему будет равна вероятность безотказной работы структурной схемы надежности со смешанным соединением 3 элементов, причем 1-й и 2-й элементы соединены последовательно, 3-й – параллельно к 1-у и 2-у, а вероятности отказов равны соответственно 0,05; 0,07 и 0,1?
55. Чему будет равна вероятность безотказной работы структурной схемы надежности с произвольным соединением элементов – мостиковой схемы, если все элементы равнонадежны с вероятностью безотказной работы, равной 0,95?
56. Два элемента с вероятностями безотказной работы, равной 0,7 и 0,8 соединены сначала в структурную схему надежности с последовательным соединением, а затем – в структурную схему надежности с параллельным соединением. Какая из схем будет надежнее и на сколько?
57. Имеется основная функциональная структура схема надежности с последовательным соединением 4 элементов, имеющих, начиная с первого, вероятности безотказной работы: 0,9; 0,89; 0, 87; и 0,93. Структура резервируется двукратно по общей схеме. Чему будет равна вероятность безотказной работу зарезервированной системы?
58. Имеется основная функциональная структура схема надежности с последовательным соединением 4 элементов, имеющих, начиная с первого, вероятности безотказной работы: 0,9; 0,89; 0, 87; и 0,93. Структура резервируется двукратно по раздельной схеме. Чему будет равна вероятность безотказной работу зарезервированной системы?
59. Имеется основная функциональная структура схема надежности с последовательным соединением 4 элементов, имеющих, начиная с первого, вероятности безотказной работы: 0,9; 0,89; 0, 87; и 0,93. Структура резервируется двукратно по общей схеме. Чему будет равна эффективность общего резервирования?
60. Имеется основная функциональная структура схема надежности с последовательным соединением 4 элементов, имеющих, начиная с первого, вероятности безотказной работы: 0,9; 0,89; 0, 87; и 0,93. Структура резервируется двукратно по раздельной схеме. Чему будет равна эффективность раздельного резервирования?
61. Имеется основная функциональная структура схема надежности с последовательным соединением 2 элементов, имеющих, начиная с первого, вероятности безотказной работы: 0, 87; и 0,93. Структура резервируется однократно сначала по общей схеме, а затем по раздельной схеме. Чему будет равна эффективность раздельного резервирования по отношению к общему?
62. Построить алгоритм диагноза состояний системы последовательного типа. Количество элементов является произвольным нечетным целым положительным числом.
63. Определить статистическая вероятность отказа при ускоренных испытаниях ИС, если количество испытуемых объектов N = 100, а статистическая вероятность безотказной работы одной испытываемой ИС при ускоренных равна 0,93.
64. Система представлена функционально-логической моделью, состоящей из 4 элементов (вид модели определяется преподавателем). Найти минимальный диагностический тест.?

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Доклад	Защита докладов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему докладов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то

промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Образец экзаменационного билета

ИРГУПС 20__-20__ учебный год	**Экзаменационный билет № 1** **по дисциплине «<u>Надежность программного обеспечения</u>»**	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС _____
1. Интенсивность перехода из состояния в состояние 2. Коэффициент готовности как функция интенсивности отказа и интенсивности восстановления 3. Как определяется суммарная статистическая плотность вероятности отказов 4. Рассчитать вероятность безотказной работы для структуры передачи данных с дополнительными обходными каналами		