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.В.ДВ.04.01 Управление надежностью информационных систем

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 09.04.02 Информационные системы и технологии
Специализация/профиль – Информационные системы и технологии на транспорте
Квалификация выпускника – Магистр
Форма и срок обучения – заочная форма 2 года 5 месяцев
Кафедра-разработчик программы – Информационные системы и защита информации

Общая трудоемкость в з.е. – 4
Часов по учебному плану (УП) – 144
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 4
(заочная)

Формы промежуточной аттестации
заочная форма обучения:
экзамен 2 курс

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

Курс	2	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	8/4	**8/4**
– лекции	4	**4**
– практические (семинарские)		
– лабораторные	4/4	**4/4**
Самостоятельная работа	118	**118**
Экзамен	18	**18**
Итого	144/4	**144/4**

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

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 – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 917.

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 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧА ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование у обучающихся комплексного подхода к анализу работы систем в зависимости от уровня ее надежности
1.2 Задача дисциплины	
1	овладение методами оценки различных характеристик надежности систем с использованием математических методов теории вероятностей и математической статистики

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.В.ДВ.07.01 Комплексная безопасность корпоративных информационных систем
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
2	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
3	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
ПК-3 Способен организовать управление оценкой рисков по комплексной безопасности и планирование надёжности сложных информационных систем	ПК-3.1 Управляет факторами, влияющими на эксплуатационные характеристики и надежность сложных информационных систем	Знать: критерии и стандарты исследования качества работы информационных систем; методы анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования возможных рисков; основные методы решения стандартных задач предотвращения рисков
		Уметь: составлять программы для оценки возможных рисков сложных информационных систем; применять на практике методы анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования возможных рисков; разрабатывать новые методы решения оценивания и предотвращения рисков.
		Владеть: методами построения алгоритмов технической диагностики; методами анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования рисков функционирования и надёжности информационных систем; методами разработки новых методов решения нестандартных задач, оценивания и предотвращения рисков

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Теоретические подходы к расчету надежности**						
1.1	Тема 1. Теория вероятностей, математическая статистика, алгебра логики и операционное исчисление – основные математические методы расчета надежности	2/зимняя	0.5				ПК-3.1
1.2	Лабораторная работа 1. Разработка алгоритмов решения и решение вероятностных задач	2/зимняя			0.5/0.5		ПК-3.1
1.3	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	2/зимняя				20	ПК-3.1
2.0	**Оценивание надежности систем**						
2.1	Тема 2. Показатели надежности систем (технических и программных систем) и методы их расчета. Планирование мероприятий по поддержанию надежности	2/зимняя	0.5				ПК-3.1
2.2	Лабораторная работа 2. Моделирование статистики и расчет показателей надежности по статистике	2/зимняя			0.5/0.5		ПК-3.1

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
2.3	Лабораторная работа 3. Разработка плана мероприятий по поддержанию надежности	2/зимняя			0.5/0.5		ПК-3.1
2.4	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	2/зимняя				20	ПК-3.1
3.0	**Надежность восстанавливаемых систем**						
3.1	Тема 3. Показатели надежности при восстановлении систем (технических и программных). Планирование ремонтно-профилактических мероприятий. Прогнозирование надежности	2/зимняя	1				ПК-3.1
3.2	Лабораторная работа 4. Расчет показателей надежности при восстановлении систем	2/зимняя			0.5/0.5		ПК-3.1
3.3	Лабораторная работа 5. Моделирование алгоритмов диагностики сложных систем	2/зимняя			0.5/0.5		ПК-3.1
3.4	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	2/зимняя				20	ПК-3.1
4.0	**Основные методы расчет надежности**						
4.1	Тема 4. Логико-вероятностный расчет надежности (распространение логического расчета надежности на сложные и произвольные структуры)	2/зимняя	1				ПК-3.1
4.2	Лабораторная работа 6. Эквивалентные преобразования и расчет структурных схем надежности	2/зимняя			0.5/0.5		ПК-3.1
4.3	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	2/зимняя				20	ПК-3.1
5.0	**Основные модели надежности**						
5.1	Тема 5. Модель надежности с использованием графа перехода системы из состояния в состояние	2/зимняя	0.5				ПК-3.1
5.2	Лабораторная работа 7. Построение графа перехода системы и расчет надежности	2/зимняя			0.5/0.5		ПК-3.1
5.3	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	2/зимняя				20	ПК-3.1
6.0	**Испытания на надежность**						
6.1	Тема 6. Испытания на надежность	2/зимняя	0.5				ПК-3.1
6.2	Лабораторная работа 8. Моделирование надежности по методу Монте-Карло	2/зимняя			0.5/0.5		ПК-3.1
6.3	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	2/зимняя				18	ПК-3.1
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	2/летняя	18				ПК-3.1
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		4		4/4	118	

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, 2022. - 318с. -	Онлайн

	Текст: электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/490026 (дата обращения: 19.04.2024)	
6.1.1.2	Тимошенков, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенков,Б. М. Симонов,В. Н. Горошко.. Москва : Юрайт, 2022. - 502с. - Текст: электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/489439 (дата обращения: 19.04.2024)	Онлайн
6.1.1.3	Шишмарёв, В. Ю. Надежность технических систем : учебник для вузов - 2-е изд. испр. и допВ. Ю. Шишмарёв.. Москва : Юрайт, 2022. - 289с. - Текст: электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/493101 (дата обращения: 19.04.2024)	Онлайн
6.1.1.4	Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для вузов / О. В. Казарин,И. Б. Шубинский.. Москва : Юрайт, 2022. - 342с. - Текст: электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/493262 (дата обращения: 19.04.2024)	Онлайн
6.1.1.5	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, 2022. - 473с. - Текст: электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/493202 (дата обращения: 19.04.2024)	Онлайн
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
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.В.ДВ.04.01 Управление надежностью информационных систем по направлению подготовки – 09.04.02 Информационные системы и технологии, профиль Информационные системы и технологии на транспорте / Р.А. Заика ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 12 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_6917_1404_2023_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», https://urait.ru/	
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	Не предусмотрено	
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-521 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, компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).

3	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 «Управление надежностью информационных систем» 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 «Управление надежностью информационных систем» участвует в формировании компетенций:

ПК-3. Способен организовать управление оценкой рисков по комплексной безопасности и планирование надёжности сложных информационных систем

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
2 курс, сессия зимняя				
1.0	**Теоретические подходы к расчету надежности**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Теория вероятностей, математическая статистика, алгебра логики и операционное исчисление – основные математические методы расчета надежности	ПК-3.1	Конспект (письменно)
1.2	Текущий контроль	Лабораторная работа 1. Разработка алгоритмов решения и решение вероятностных задач	ПК-3.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.3	Текущий контроль	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	ПК-3.1	Конспект (письменно)
2.0	**Оценивание надежности систем**			
2.1	Текущий контроль	Тема 2. Показатели надежности систем (технических и программных систем) и методы их расчета. Планирование мероприятий по поддержанию надежности	ПК-3.1	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Лабораторная работа 2. Моделирование статистики и расчет показателей надежности по статистике	ПК-3.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.3	Текущий контроль	Лабораторная работа 3. Разработка плана мероприятий по поддержанию надежности	ПК-3.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.4	Текущий контроль	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	ПК-3.1	Конспект (письменно)
3.0	**Надежность восстанавливаемых систем**			
3.1	Текущий контроль	Тема 3. Показатели надежности при восстановлении систем (технических и программных). Планирование ремонтно-профилактических мероприятий. Прогнозирование надежности	ПК-3.1	Конспект (письменно)
3.2	Текущий контроль	Лабораторная работа 4. Расчет показателей надежности при восстановлении систем	ПК-3.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)

3.3	Текущий контроль	Лабораторная работа 5. Моделирование алгоритмов диагностики сложных систем	ПК-3.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
3.4	Текущий контроль	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	ПК-3.1	Конспект (письменно)
4.0	**Основные методы расчет надежности**			
4.1	Текущий контроль	Тема 4. Логико-вероятностный расчет надежности (распространение логического расчета надежности на сложные и произвольные структуры)	ПК-3.1	Конспект (письменно)
4.2	Текущий контроль	Лабораторная работа 6. Эквивалентные преобразования и расчет структурных схем надежности	ПК-3.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
4.3	Текущий контроль	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	ПК-3.1	Конспект (письменно)
5.0	**Основные модели надежности**			
5.1	Текущий контроль	Тема 5. Модель надежности с использованием графа перехода системы из состояния в состояние	ПК-3.1	Конспект (письменно)
5.2	Текущий контроль	Лабораторная работа 7. Построение графа перехода системы и расчет надежности	ПК-3.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
5.3	Текущий контроль	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	ПК-3.1	Конспект (письменно)
6.0	**Испытания на надежность**			
6.1	Текущий контроль	Тема 6. Испытания на надежность	ПК-3.1	Конспект (письменно)
6.2	Текущий контроль	Лабораторная работа 8. Моделирование надежности по методу Монте-Карло	ПК-3.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
6.3	Текущий контроль	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	ПК-3.1	Конспект (письменно)
2 курс, сессия летняя				
	Промежуточная аттестация	Тема 1. Теория вероятностей, математическая статистика, алгебра логики и операционное исчисление – основные математические методы расчета надежности Тема 2. Показатели надежности систем (технических и программных систем) и методы их расчета. Планирование мероприятий по поддержанию надежности Тема 3. Показатели надежности при восстановлении систем (технических и программных). Планирование ремонтно-профилактических мероприятий. Прогнозирование надежности	ПК-3.1	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

		Тема 4. Логико-вероятностный расчет надежности (распространение логического расчета надежности на сложные и произвольные структуры) Тема 5. Модель надежности с использованием графа перехода системы из состояния в состояние Тема 6. Испытания на надежность		

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.
**ПП – практическая подготовка

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	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
2	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	Экзамен	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 (образец экзаменационного билета) к экзамену
2	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 экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	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»	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 экзамена

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«отлично»
Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«хорошо»
Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«удовлетворительно»
Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования	«неудовлетворительно»

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

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 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

Конспект лекции по теме "Теория вероятностей, математическая статистика, алгебра логики и операционное исчисление – основные математические методы расчета надежности"

Введение

1. Расчет надежности - важный аспект в инженерии и науке, оценивающий вероятность безотказной работы системы.
2. Математические методы играют ключевую роль в расчете надежности систем.

Теория вероятностей

3. Основные понятия теории вероятностей:
   - Эксперимент - случайное явление.
   - Исход - результат эксперимента.
   - Вероятность - мера уверенности в наступлении исхода.
4. События и операции над ними:
   - События - набор исходов.
   - Объединение и пересечение событий.
   - Сумма вероятностей событий.
5. Условная вероятность - вероятность наступления события при условии наступления другого события.

Математическая статистика

6. Статистические данные - важная основа для оценки надежности:
   - Среднее значение.
   - Дисперсия - мера разброса данных.
   - Стандартное отклонение.
7. Распределения вероятностей:
   - Нормальное распределение - часто используется для моделирования случайных величин.
   - Биномиальное распределение - для оценки вероятности успеха/неудачи в серии испытаний.

Алгебра логики

8. Основные операции:

- И (логическое умножение).
- ИЛИ (логическое сложение).
- НЕ (логическое отрицание).

9. Таблицы истинности - способ представления логических операций.
10. Сокращенная ДНФ и КНФ - формы представления булевых функций.

Операционное исчисление

11. Операторы и дифференциалы:
    - Дифференцирование - нахождение производной функции.
    - Интегрирование - нахождение площади под графиком функции.
12. Использование операционного исчисления:
    - В расчетах надежности для оценки надежности систем с динамическими параметрами.

Заключение

13. Важность математических методов в оценке надежности систем.
14. Интердисциплинарность - объединение знаний из теории вероятностей, статистики, алгебры логики и операционного исчисления в инженерных расчетах.
15. Практическое применение математических методов для улучшения надежности систем и уменьшения рисков.

3.2 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

«Лабораторная работа 3. Разработка плана мероприятий по поддержанию надежности»

Задание для лабораторной работы

Тема: Разработка плана мероприятий по поддержанию надежности.

Цель работы: Овладеть навыками разработки плана мероприятий по поддержанию надежности технических систем и оборудования.

Задачи работы:

1. Изучить основные принципы поддержания надежности в инженерии и техническом обслуживании.
2. Проанализировать недостатки и риски текущего состояния системы или оборудования.
3. Разработать план мероприятий по поддержанию надежности на основе анализа и учета выявленных проблем.
4. Оценить бюджет и ресурсы, необходимые для реализации плана.
5. Подготовить отчет о разработанном плане мероприятий.

Методы и инструменты:

- Анализ надежности системы.
- Инженерные расчеты и моделирование.

- Оценка бюджета и ресурсов.
- Программное обеспечение для создания графиков и презентаций.

Порядок выполнения работы:

1. Собрать информацию о технической системе или оборудовании, которое требует поддержания надежности.
2. Проанализировать и документировать текущее состояние системы, выявив существующие проблемы и риски.
3. Разработать план мероприятий, включая предложения по улучшению надежности системы.
4. Оценить затраты на реализацию мероприятий и определить необходимые ресурсы.
5. Подготовить отчет, включая графику и презентацию плана мероприятий.

Перечень вопросов для защиты лабораторной работы:
1. Какие основные принципы поддержания надежности технических систем вы использовали при разработке плана?
2. Какой анализ был проведен для выявления недостатков и рисков текущего состояния системы?
3. Какие мероприятия предлагаются в вашем плане для повышения надежности системы?
4. Какие факторы и критерии использовались для оценки бюджета и ресурсов, необходимых для реализации мероприятий?
5. Какие программные инструменты или методы моделирования использовались при разработке плана?
6. Какие практические выгоды и преимущества предполагается достичь с помощью вашего плана мероприятий?
7. Какие вызовы или трудности могут возникнуть при реализации плана, и как они могут быть преодолены?
8. Какие рекомендации вы можете дать для эффективной реализации и контроля плана мероприятий по поддержанию надежности?
9. Какие возможные альтернативные подходы к поддержанию надежности системы были рассмотрены перед разработкой конечного плана?
10. Какие выводы можно сделать на основе проведенного анализа и разработанного плана мероприятий по поддержанию надежности?

3.3 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
ПК-3.1	Тема 1. Теория вероятностей, математическая статистика, алгебра логики и операционное исчисление – основные математические методы расчета надежности	Знать	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-3.1	Лабораторная работа 1. Разработка алгоритмов решения и решение вероятностных задач		
		Уметь	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-3.1			

	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям		
ПК-3.1	Тема 2. Показатели надежности систем (технических и программных систем) и методы их расчета. Планирование мероприятий по поддержанию надежности	Знать	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-3.1	Лабораторная работа 2. Моделирование статистики и расчет показателей надежности по статистике	Уметь	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-3.1	Лабораторная работа 3. Разработка плана мероприятий по поддержанию надежности	Навык	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-3.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям		
ПК-3.1	Тема 3. Показатели надежности при восстановлении систем (технических и программных). Планирование ремонтно-профилактических мероприятий. Прогнозирование надежности	Знать	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-3.1	Лабораторная работа 4. Расчет показателей надежности при восстановлении систем	Уметь	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-3.1	Лабораторная работа 5. Моделирование алгоритмов диагностики сложных систем	Навык	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-3.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям		
ПК-3.1	Тема 4. Логико-вероятностный расчет надежности (распространение логического расчета надежности на сложные и произвольные структуры)	Знать	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-3.1	Лабораторная работа 6. Эквивалентные преобразования и расчет структурных схем надежности	Уметь	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-3.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям		
ПК-3.1	Тема 5. Модель надежности с использованием графа перехода системы из состояния в состояние	Знать	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-3.1	Лабораторная работа 7. Построение графа перехода системы и расчет надежности	Уметь	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-3.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям		
ПК-3.1	Тема 6. Испытания на надежность	Знать	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ

ПК-3.1	Лабораторная работа 8. Моделирование надежности по методу Монте-Карло		
		Уметь	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-3.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям		
		Итого	70 – ОТЗ 70 – 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.

1. Какие математические методы играют ключевую роль в расчете надежности систем?
a) Алгебра и геометрия
b) Анализ и интегралы
c) Дифференциальные уравнения
d) Теория вероятностей и математическая статистика *

2. Что представляет собой таблица истинности?
a) Таблицу умножения чисел
b) Таблицу квадратных корней
c) Таблицу для представления логических операций *
d) Таблицу для записи истории событий

3. Что из перечисленного является мерой разброса данных в математической статистике?
a) Математическое ожидание
b) Стандартное отклонение *
c) Медиана
d) Дисперсия

4. Какие основные операции выполняются в алгебре логики?
a) Умножение и деление
b) Сложение и вычитание
c) Логическое И и ИЛИ *
d) Взятие корней

5. Что означает условная вероятность?
a) Вероятность наступления события безусловно
b) Вероятность наступления события при условии наступления другого события *
c) Вероятность наступления двух независимых событий
d) Вероятность наступления события после наступления другого события

6. Какое распределение вероятностей часто используется для моделирования случайных величин?
a) Биномиальное распределение
b) Экспоненциальное распределение
c) Нормальное распределение *
d) Пуассоновское распределение

7. Какие операции являются основными в операционном исчислении?

a) Сложение и вычитание
b) Дифференцирование и интегрирование *
c) Умножение и деление
d) Взятие производных и корней

8. Что представляет собой сумма вероятностей двух независимых событий?
a) Произведение вероятностей этих событий
b) Минимальную из вероятностей этих событий
c) Сумму вероятностей этих событий *
d) Никак не связано с вероятностью
9. Что такое дисперсия в математической статистике?
a) Среднее значение данных
b) Мера разброса данных *
c) Вероятность наступления события
d) Максимальное значение данных

10. Какие методы используются для оценки бюджета и ресурсов в разработке плана мероприятий по поддержанию надежности?
a) Гадание и предсказания
b) Анализ социальных медиа
c) Инженерные расчеты и моделирование *
d) Математическая статистика и теория вероятностей

11. Какие основные понятия теории вероятностей включают в себя эксперимент, исход и вероятность?
a) Эксперимент и вероятность
b) Исход и вероятность
c) Эксперимент, исход и вероятность *
d) Только эксперимент

12. Что представляет собой сокращенная ДНФ (дизъюнктивная нормальная форма)?
a) Математический символ
b) Описание нормативов безопасности
c) Форма представления булевой функции *
d) Особый вид дифференциала

13. Какие математические методы можно использовать для анализа текущего состояния системы в контексте надежности?
a) Гадание и предсказания
b) Оценка цвета системы
c) Анализ надежности и статистика *
d) Теория строк и символов

1. Что такое "теория вероятностей" в контексте надежности?

- Математический фреймворк для моделирования случайных событий и вероятности отказов систем.

2. Что представляет собой "математическая статистика" в анализе надежности?

- Использование статистических методов для оценки и анализа данных, связанных с надежностью систем.

3. Что такое "алгебра логики" и как она применяется в расчетах надежности?

- Математическая теория для описания логических отношений между событиями и условиями, используется для выражения и анализа логических связей в системах.

4. Что означают операции "И" и "ИЛИ" в контексте алгебры логики?

- "И" (логическое умножение) используется для определения вероятности одновременного наступления событий, а "ИЛИ" (логическое сложение) - для определения вероятности наступления хотя бы одного из событий.

5. Что представляют собой "сокращенная ДНФ" и "КНФ" в алгебре логики?

- Сокращенная ДНФ (дизъюнктивная нормальная форма) и КНФ (конъюнктивная нормальная форма) - канонические формы представления булевых функций для упрощения вычислений.

6. Как используется "операционное исчисление" в оценке надежности систем с динамическими параметрами?

- Метод для моделирования и анализа изменений в надежности систем во времени, учитывающий динамические параметры.

7. Какие вызовы могут возникнуть при применении математических методов в расчетах надежности?

- Вызовы могут включать сложность моделей, нехватку данных и неопределенность в параметрах системы.

8. Что такое "компьютерное моделирование" в контексте расчета надежности?

- Использование компьютерных программ для создания и анализа моделей систем с целью оценки их надежности.

9. Что означает "метод Монте-Карло" при расчете надежности?

- Статистический метод, использующий случайные числа для моделирования различных сценариев и оценки вероятности отказов системы.

10. В каких областях и индустриях активно используются "основные математические методы расчета надежности"?

- Основные математические методы расчета надежности активно применяются в авиации, энергетике, автомобилестроении, телекоммуникациях, медицине и других отраслях, где важно обеспечение надежной работы систем и оборудования.

3.4 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

Раздел 1 «Теория вероятностей, математическая статистика, алгебра логики и операционное исчисление – основные математические методы расчета надежности »

1.1. Основные теоремы теории вероятностей, необходимые при изучении дисциплины «Управление надежностью ИСМ»

1.2. Оценки математического ожидания и дисперсии для дискретных случайных величин

1.3. Интенсивность перехода из состояния в состояние

1.4. Вероятности перехода из состояния в состояние, матрицы перехода. Преобразование Лапласа
1.5. Основные законы алгебры логики
1.6. Операции «склеивания» и «поглощения»

Раздел 2 «Показатели надежности систем (технических и программных) и методы их расчета. Планирование мероприятий по поддержанию надежности»

2.1. Понятия «срок службы» и «наработка»
2.2. Оценка среднего срока службы и среднего ресурса
2.3. Достоверность оценки вероятности безотказной работы и вероятности отказа
2.4. Методы принятия решения по дальнейшей эксплуатации ИС
2.5. Вероятность безотказной работы и ресурс как средства управления надежностью
2.6. Вероятность выхода за эксплуатационные ограничения
2.7. Методика определения периодичности проведения профилактических мероприятий
2.8. Структурная и функциональная избыточность как средство повышения надежности
2.9. Структурная схема видов расчета надежности
2.10. Структура выбора вида расчета надежности

Раздел 3 «Показатели надежности при восстановлении систем (технических и программных). Планирование ремонтно-профилактических мероприятий. Прогнозирование надежности»

3.1. Комплексные показатели надежности. Коэффициенты отказов
3.2. Коэффициент готовности. Различные формы выражения коэффициента готовности
3.3. Коэффициент готовности как основа планирование ремонтно-профилактических мероприятий
3.4. Полная вероятность выполнения заданных функций
3.5. Восстановление ИС. Вероятность восстановления
3.6. Коэффициент готовности как функция интенсивности отказа и интенсивности восстановления
3.7. Основные задачи прогнозирования надежности
3.8. Прогнозирование с помощью интерполяционной формулы Лагранжа
3.9. Интерполяционная формула Ньютона

Раздел 4 «Логико-вероятностный расчет надежности (распространение логического рас чета надежности на сложные и произвольные структуры)»

4.1. Основные функции алгебры логики. Базис функций алгебры логики
4.2. Правила преобразований функции алгебры логики
4.3. Логические функции, определяющие событие работоспособности последовательной структуры
4.4. Логические функции, определяющие событие работоспособности параллельной структуры
4.5. Арифметизация логических выражений
4.6. Способы преобразования сложных структурных схем надежности (на примере одного преобразования
4.7. Разложение сложной структуры по базовому элементу
4.8. Логико-вероятностный расчет надежности
4.9. Расчет надежности структуры передачи данных с дополнительными обходными каналами
4.10. Расчет надежности тракта передачи данных с коммутацией сообщений

Раздел 5 «Модель надежности с использованием графа перехода системы из состояния в состояние»

5.1. Граф состояний системы
521. Система уравнений учитывает перехода системы из состояния в состояние за интервал времени Δt
5.3. Условия упрощения исходной системы уравнений
5.4. Приведение уравнений перехода из алгебраической формы в дифференциальную
5.5. Приведение системы дифференциальных уравнений к операторному виду

Раздел 6 «Испытания на надежность»

6.1. Размер выборки при испытании на надежность
6.2. Основная суть метода статистического моделирования
6.3. Распределение кумулятивных вероятностей
6.4. Моделирование вероятностей событий с заданным законом распределения
6.5. Обработка результатов моделирования

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену
(для оценки умений)

1. Как определить вероятность произведения событий, если эти события зависимы?
2. Как определить вероятность суммы событий, если эти события совместны?
3. Как составляется таблица истинности (пример)?
4. Рассчитать средний ресурс для $\boldsymbol{N}$ ИС
5. Что показывает относительный коэффициент отказов
6. Какие дополнительные показатели необходимы, чтобы определить вероятность безотказной работы?
7. Для чего необходимо резервирование и как оно влияет на надежность?
8. Как коэффициент готовности определяется через $\boldsymbol{T}$ и $\boldsymbol{T_p}$?
9. Как определяется полная вероятность выполнения заданных функций?
10. Как определяется параметр потока отказов?
11. Как определяется суммарная статистическая плотность вероятности отказов
12. В чем состоит идея корректировки ресурса?
13. В чем состоит интерпретация понятий «конъюнкция» и «дизъюнкция» на языке алгебры?
14. Что необходимо обязательно учитывать при логико-вероятностном расчете надежности
15. Чем , в смысле надежности, отличаются общее и раздельное резервирование?
16. На что влияет время, необходимое на ремонт по отказам?
17. Из чего состоит время вынужденного простоя?

3.6 Перечень типовых практических заданий к экзамену
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Методика определения интенсивности отказов (пример)
2. Минимизировать функцию алгебры логики (задание выдается преподавателем
3. Построить таблицу истинности для заданной функции алгебры логики
4. Рассчитать средний ресурс по данным, заданным преподавателем
5. Рассчитать межрегламентный период по убыванию вероятности безотказной работы; значение интенсивности отказов и минимальное значение $\boldsymbol{P_{min}}$ заданы преподавателем
6. Методика оценки тренда определяющего параметра с помощью МНК
7. Определить логическую функцию для события работоспособности смешанной структурной схемы надежности
8. Разложить по базовому элементу и рассчитать мостиковую схему
9. Произвести логико-вероятностный расчет надежности системы, заданной преподавателем.
10. Разложить по базовому элементу и рассчитать смешанную структурную схему надежности
11. Рассчитать вероятность безотказной работы для структуры передачи данных с дополнительными обходными каналами
12. Рассчитать вероятность безотказной работы для тракта передачи данных с коммутацией сообщений
13. Построить граф состояний системы из двух независимых элементов
14. Составить уравнения перехода для графа системы, заданного преподавателем
15. Перевести систему уравнений, заданную преподавателем в операторную форму
16. Построить план эксперимента по заданному распределению кумулятивной вероятности
17. Определить полную вероятность выполнения заданных функций по данным преподавателя.

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
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 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 2016-2017 учебный год	**Экзаменационный билет № 1** **по дисциплине «Управление надежностью информационных систем»** 3 **семестр**	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		