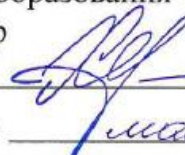


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

 Т.А. Хагуров
«30» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.16 Надежность телекоммуникационных систем

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /специализация Системы и сети доставки
цифрового контента

(наименование направленности (профиля) / специализации)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация магистр

Краснодар 2025

Рабочая программа дисциплины Надежность телекоммуникационных систем составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 09.04.02 Информационные системы и технологии

Программу составила:

О.М. Жаркова, доцент, к.ф.-м.н.



Рабочая программа дисциплины Надежность телекоммуникационных систем утверждена на заседании кафедры Теоретической физики и компьютерных технологий
протокол № 9 «08» апреля 2025 г.
Заведующий кафедрой, проф. Лебедев К.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета
протокол № 11 «21» апреля 2025 г.

Председатель УМК факультета, проф. Богатов Н.М.



Рецензенты:

Половодов Юрий Александрович, ген. дир. ООО «КПК», к.п.н.
Парфенова Ирина Анатольевна, доцент каф. ТФиКТ, к.т.н.

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Формирование у студентов целостных представлений о принципах и средствах повышения надежности вычислительных и телекоммуникационных систем; освоение студентами базовых методов и моделей оценки надежности телекоммуникационных систем.

1.2 Задачи дисциплины

1. Приобретение устойчивых знаний необходимых основ надежности программного обеспечения и телекоммуникационных систем.
2. Изучение основных причин ошибок в программных, информационных и телекоммуникационных системах.
3. Усвоение методов контроля и диагностики телекоммуникационных систем, а также исследование средств по повышению их надежности.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Надежность телекоммуникационных систем» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 2 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Дисциплина базируется на дисциплинах цикла Б1, в частности «Б1.О.9 Коммуникационные системы и технологии связи», «Б1.О.7 Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий», «Б1.О.11 Анализ и синтез информационных систем».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;	
ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач надежности программного обеспечения и телекоммуникационных систем
ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	Умеет применять полученные знания для разработки оригинальных алгоритмов для повышения надежности телекоммуникационных систем.
ОПК-2.3. Иметь навыки: разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Владеет методиками разработки, анализа и обработки алгоритмов для повышения надежности телекоммуникационных систем
ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.	
ОПК-8.1 Знать: современные методологии разработки программных средств и проектов,	Знает современные методологии разработки программных средств и проектов, требования,

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
требования, стандарты и принципы составления технической документации, методы управления коллективом разработчиков	стандарты и принципы составления технической документации, необходимые для осуществления контроля и диагностики телекоммуникационных систем
ОПК-8.2 Уметь: проводить планирование работы по разработке программных средств и проектов, составлять техническую документацию	Умеет использовать программные средства для выявления основных причин ошибок в программных и информационных системах, а также проводить планирование работы по разработке программных средств и проектов
ОПК-8.3 Иметь навыки: разработки программных средств и проектов, командной работы	Владеет навыками отладки и устранения причин ошибок в программных и телекоммуникационных системах, в том числе в командной работе

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		3 семестр (часы)	4 семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
Контактная работа, в том числе:	34,3		34,3	-	-
Аудиторные занятия (всего):	34		34	-	-
занятия лекционного типа	12		12	-	-
лабораторные занятия	22		22	-	-
практические занятия	-		-	-	-
семинарские занятия	-		-	-	-
Иная контактная работа:	0,3		0,3	-	-
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-		-	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)	0.3		0.3	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:	74		74	-	-
<i>Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиуму)</i>	40		40	-	-
Подготовка к текущему контролю	34		34	-	-
Контроль:	35,7		35,7	-	-
Подготовка к экзамену	35,7		35,7	-	-
Общая трудоемкость	144	144	144		
	34,3	34,3	34,3		
	4	4	4		

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
 Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре (на 2 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Фундаментальные понятия теории надежности. Критерии надежности.	30	4		6	20
2.	Анализ надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем	28	4		6	18
3.	Анализ надежности сложных технических систем с программным комплексом.	26	2		6	18
4.	Контроль и диагностика телекоммуникационных систем. Испытания на надежность	24	2		4	18
	ИТОГО по разделам дисциплины	108	12		22	74
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	-				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	35,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	144				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Фундаментальные понятия теории надежности. Критерии надежности.	Теория надежности и ее фундаментальные понятия и определения: теория надежности как наука и научная дисциплина	К
2.	Фундаментальные понятия теории надежности. Критерии надежности.	. Определение понятия надежность; понятие отказ, классификация и характеристика отказов; свойства надежности; показатели надежности	К
3.	Анализ надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем.	Проблемы анализа надежности сложных технических систем: разработка моделей функционирования сложной системы. Методы анализа надежности технических систем. Математические модели функционирования технических элементов и систем в смысле их надежности..	К
4.	Анализ надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем	Показатели безотказности для невосстанавливаемых объектов. Математические формулы для расчета надежности резервированных невосстанавливаемых объектов. Анализ надежности восстанавливаемых систем. Единичные показатели надежности. Комплексные показатели. Сложные системы с последовательным и параллельным соединением. Комбинированные схемы.	К
5.	Анализ надежности сложных технических систем с программным комплексом	Критерии надежности информационных систем. Методы анализа надежности информационных систем. Анализ многоканальной системы массового обслуживания с отказами.. Критерии надежности информационных систем. Методы анализа надежности информационных систем. Анализ многоканальной системы массового обслуживания с отказами. Модели надежности программного обеспечения.	К
6.	Контроль и диагностика	Контроль и диагностика информационных систем.	К

	телекоммуникационных систем. Испытания на надежность	Ошибки в процессе функционирования цифровых систем. Средства и параметры контроля ИС. Методы аппаратного контроля. Методы программно-логического контроля. Тестовый контроль.	
--	--	---	--

2.3.2 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Фундаментальные понятия теории надежности. Критерии надежности	Основные понятия теории надежности. Критерии надежности не восстанавливаемых систем	ЛР
2.	Фундаментальные понятия теории надежности. Критерии надежности	Критерии надежности резервированных не восстанавливаемых систем.	ЛР
3.	Фундаментальные понятия теории надежности. Критерии надежности	Единичные и комплексные показатели надежности	ЛР
4.	Анализ надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем.	Критерии надежности не резервированных восстанавливаемых систем.	ЛР
5.	Анализ надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем.	Анализ надежности систем сложной структуры	ЛР
6.	Анализ надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем.	Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании с постоянно включенным резервом	
7.	Анализ надежности сложных технических систем с программным комплексом.	Оценка эффективности простейшей системы массового обслуживания	ЛР
8.	Анализ надежности сложных технических систем с программным комплексом.	Разработка алгоритмов определения показателей надежности резервированных восстанавливаемых систем. Исследование надежности информационной восстанавливаемой системы.	ЛР
9.	Анализ надежности сложных технических систем с программным комплексом.	Исследование надежности и риска восстанавливаемой резервированной и не резервированной системы.	ЛР
10.	Контроль и диагностика телекоммуникационных систем. Испытания на надежность	Исследование надежности технических систем с учетом их физической реализуемости.	ЛР
11.	Контроль и диагностика телекоммуникационных систем. Испытания на надежность	Анализ влияния профилактики на надежность технической системы	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиуму)	Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности : учебное пособие для вузов / В. А. Богатырев. - 2-е изд. - Москва : Издательство Юрайт, 2024. - 366 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-15951-6. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/510320 (дата обращения: 03.07.2024)
2	Подготовка к текущему контролю	Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности : учебное пособие для вузов / В. А. Богатырев. - 2-е изд. - Москва : Издательство Юрайт, 2024. - 366 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-15951-6. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/510320 (дата обращения: 03.07.2024)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, лабораторные работы, проблемное обучение, комбинированный урок, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (мозгового штурма, разбора заданий, группового обсуждения) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Надежность информационных систем».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме *коллоквиума* и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Знает основы надежности программного обеспечения и информационных систем Умеет применять полученные знания для разработки оригинальных алгоритмов для повышения надежности информационных систем. Владеет методиками анализа и обработки алгоритмов для повышения надежности информационных систем	<i>Коллоквиум. Отчет по лабораторным работам</i>	<i>Вопрос на экзамене 1-10.</i>
2	ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.	Знает основные методы контроля и диагностики информационных систем Умеет использовать программные средства для выявления основных причин ошибок в программных и информационных системах Владеет навыками отладки и устранения причин ошибок в программных и информационных системах	<i>Коллоквиум. Отчет по лабораторным работам</i>	<i>Вопрос на экзамене 11-19.</i>

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
Примерный перечень вопросов и заданий

Вопросы для коллоквиума

1. Надежность системы. Работоспособные и неработоспособные объекты. Понятие отказа и восстановления. Классификация отказов.

2. Показатели надежности системы. Невосстанавливаемые и восстанавливаемые объекты.
3. Критерии надежности.
4. Показатели безотказности для восстанавливаемых объектов.
5. Анализ надежности сложных технических систем с программным комплексом.
6. Резервирование.
7. Расчет надежности резервированных восстанавливаемых систем.
8. Расчет показателей надежности нерезервированных восстанавливаемых систем
9. Системы массового обслуживания. Параметры входящего потока. Параметры структуры.
10. Системы массового обслуживания. Параметры законов управления процессами. СМО с приоритетными и беспriorитетными дисциплинами.
11. Системы массового обслуживания. Показатели эффективности
12. Критерии надежности информационных систем.
13. Сложные системы с последовательным соединением.
14. Сложные системы с параллельным соединением.
15. Области использования расчетов надежности.
16. Характеристики случайных величин и событий в моделировании систем. Экспоненциальный закон.
17. Характеристики случайных величин и событий в моделировании систем. Закон Пуассона.
18. Характеристики случайных величин и событий в моделировании систем. Распределение Вейбулла.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Фундаментальные понятия теории надежности. Надежность системы. Работоспособные и неработоспособные объекты. Понятие отказа и восстановления. Классификация отказов. Показатели надежности системы. Невосстанавливаемые и восстанавливаемые объекты. Критерии надежности.
2. Критерии надежности. Показатель надежности. Критерий отказа и критерий предельного состояния. Критерии надежности по группам.
3. Показатели безотказности для восстанавливаемых объектов.
4. Математические формулы для расчета надежности резервированных восстанавливаемых объектов.
5. Анализ надежности восстанавливаемых систем. Единичные показатели надежности.
6. Анализ надежности восстанавливаемых систем. Комплексные показатели.
7. Расчет показателей надежности сложных восстанавливаемых объектов. Сложные системы с последовательным соединением.
8. Расчет показателей надежности сложных восстанавливаемых объектов. Сложные системы с параллельным соединением.
9. Расчет показателей надежности сложных восстанавливаемых объектов. Комбинированные схемы. Эффективность системы.
10. Системы массового обслуживания. Параметры входящего потока. Параметры структуры. Параметры законов управления процессами. СМО с приоритетными и беспriorитетными дисциплинами.

11. Системы массового обслуживания. Показатели эффективности
12. Контроль и диагностика информационных систем. Ошибки в процессе функционирования цифровых систем
13. Контроль и диагностика информационных систем. Средства и параметры контроля ИС
14. Контроль и диагностика информационных систем. Методы аппаратного контроля
15. Контроль и диагностика информационных систем. Методы программно-логического контроля
16. Контроль и диагностика информационных систем. Тестовый контроль.
17. Анализ надежности сложных технических систем с программным комплексом.
18. Математические модели надежности функционирования технических элементов и систем.
19. Испытания на надежность
20. Модели надежности программного обеспечения. Динамические. Модель Шумана. Модель La Padula.
21. Модели надежности программного обеспечения. Статические. Модель Миллса. Модель Липова.

Критерии оценивания результатов обучения

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания по экзамену</i>
<i>Высокий уровень «5» (отлично)</i>	<i>оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.</i>
<i>Средний уровень «4» (хорошо)</i>	<i>оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.</i>
<i>Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)</i>	<i>оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.</i>
<i>Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)</i>	<i>оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.</i>

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Казарин, О. В. Основы информационной безопасности: надежность и безопасность программного обеспечения: учебник для среднего профессионального образования / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19384-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/580668>.

2. Богатырев, В. А. Надежность информационных систем: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Богатырев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 366 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18930-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568276>.

3. Хамадулин, Э. Ф. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах: учебное пособие для вузов / Э. Ф. Хамадулин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2024. - 315 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-15706-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/535478>.

4. Богатырев, В. А. Надежность информационных систем: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Богатырев. - 2-е изд. - Москва : Издательство Юрайт, 2024. - 366 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-18930-8. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/555113>.

5. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности: учебное пособие для вузов / В. А. Богатырев. - 2-е изд. - Москва : Издательство Юрайт, 2024. - 366 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-15951-6. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/510320>.

6. 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. - 502 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/489439>. - Режим доступа для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9916-8582-5.

7. Казарин О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. -

Москва : Юрайт, 2018. - 342 с. - <https://biblio-online.ru/book/6A637EC7-8B78-4DA6-B404-71DE0202E2EF>.

8. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для академического бакалавриата / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 136 с. - <https://biblio-online.ru/book/A89DB52E-E19A-4BFE-BFF4-58A829F5994A>.

9. Информационные системы управления производственной компанией : учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. Н. Н. Лычкиной. - М. : Юрайт, 2018. - 241 с. - <https://biblio-online.ru/book/2ED4C19D-9A38-4F35-AFAB-2457F6A2B808>.

10. Рыжко А. Л. Информационные системы управления производственной компанией : учебник для академического бакалавриата / А. Л. Рыжко, А. И. Рыбников, Н. А. Рыжко. - М. : Юрайт, 2018. - 354 с. - <https://biblio-online.ru/book/6E043B8F-D9D7-4362-855C-D7E53CC85A19>.

11. Степаненко Е.А. (КубГУ). Математические методы оценивания надежности технических систем : учебное пособие по направлению "Безопасность жизнедеятельности" и специальностям "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Безопасность жизнедеятельности в ЧС", "Техносферная безопасность" / Е. А. Степаненко, Е. Д. Белашова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Изд. 2-е доп. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2017. - 276 с. : ил. - Библиогр.: с. 271-272. - ISBN 978-5-8209-1270-2.

12. Информационные системы и технологии. Теория надежности : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Богатырев. - Москва : Юрайт, 2017. - 318 с. - <https://www.biblio-online.ru/book/601E5D18-A5CB-4301-87C7-5A4D76899EEB>.

13. Степаненко Е.А. (КубГУ). Математические методы оценивания надежности технических систем и техногенного риска : учебное пособие. Ч. 1 / Е. А. Степаненко ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2010. - 200 с. - Библиогр. : с. 197-198. - ISBN 9785820907029.

14. Каштанов В.А. Теория надежности сложных систем : учебное пособие / В.А. Каштанов, А.И. Медведев. - Москва: Физматлит, 2010. - 607 с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68415>.

15. Острейковский В. А. Теория надежности : учебник для студентов вузов / В. А. Острейковский. - Изд. 2-е, испр. - М. : Высшая школа, 2008. - 463 с. : ил. - Библиогр. : с. 457-458. - ISBN 9785060059540.

5.2. Периодическая литература

Не используется

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com

4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>

3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Организация процесса освоения дисциплины «Надежность телекоммуникационных систем» включает несколько отдельных блоков: проработка, анализ и повторение лекционного материала; чтение и реферирование литературы; выполнение письменной контрольной работы; подготовка к коллоквиуму; подготовка к экзамену.

Проработка, анализ и повторение лекционного материала. Пройденный на лекциях материал требует обязательной самостоятельного осмысления студента. Для более эффективного освоения курса целесообразно анализировать лекционный материал следующим образом: повторно прочитав конспект лекции, необходимо пристальное внимание уделить ключевым понятиям темы, обратившись к справочной и рекомендованной учебной и специальной литературе.

Чтение и реферирование литературы. Изучение литературы к курсу (как основной, так и дополнительной) является важнейшим требованием и основным индикатором освоения содержания курса. Для студентов имеются Электронные учебники по дисциплине «Надежность телекоммуникационных систем», которые позволяют облегчить и сделать более плодотворным изучение данной дисциплины.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум - вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Он проводится как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. А преподаватель в это время имеет возможность оценить уровень усвоения студентами материала. Для самостоятельной подготовки к коллоквиуму студенту необходима детальная проработка и повторение лекционного материала и использование дополнительной литературы.

Подготовка к экзамену. Вопросы к экзамену составлены таким образом, что затрагивают все основные разделы курса. Основными материалами для подготовки к экзамену являются: конспекты лекций, учебная и справочная литература. Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом. Экзамен является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине «Надежность телекоммуникационных систем». Результат сдачи экзамена по прослушанному курсу должен оцениваться как итог деятельности студента в течение семестра, а именно - по посещаемости лекций, результатам работы на лабораторных занятиях. Для сдачи экзамена является обязательным выполнение всех лабораторных работ, предусмотренных в рамках дисциплины, а также устный ответ в рамках экзамена. По окончании занятий студенты сдают экзамен по дисциплине в устной форме. В билете по два вопроса из списка вопросов для подготовки к экзамену. Ориентировочное время на подготовку 40 мин. Преподаватель опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины. Преподавателю предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины. Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus. Матлаб

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.208с)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное	Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.

	оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
--	--	--