

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ
КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«Московский технический университет связи и информатики» (МТУСИ)
Волго-Вятский филиал

УТВЕРЖДЕНА
(с учетом изменений и дополнений)
на заседании кафедры
инфокоммуникационных
и профессиональных дисциплин
Протокол заседания № 1
от «30» августа 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

«Надежность систем управления»

Направление подготовки

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль) программы

«Инфокоммуникационные системы и сети»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, Заочная

Москва 2020 г.

Заведующий кафедрой ИКиПД
 В.В.Мазниченко

Авторы:

Преподаватель кафедры ИКиПД
Зосимова М.А.



Разработано на основе Федерального
государственного образовательного
стандарта по специальности среднего
профессионального образования

11.02.10

Радиосвязь, радиовещание и телевидение,
утверждённого приказом Министерства
образования и науки РФ от 28 июля 2014 г.
№ 812.

1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение современных подходов к обеспечению надежного функционирования систем управления средствами связи и информатики.

В результате изучения дисциплины у обучающихся должны сформироваться элементы компетенций, позволяющие проводить анализ характеристик надежности систем управления с учетом резервирования, производить администрирование сетевых подсистем с привлечением возможностей современных интерфейсов управления.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Надежность систем управления» относится к числу вариативных дисциплин блока Б1 дисциплины учебного плана «Инфокоммуникационные системы и сети» (Б1.В.ДВ.02.02). Дисциплина «Надежность систем управления» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки *11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», (направленность (профиль) программы Инфокоммуникационные системы и сети).*

Для изучения дисциплины требуются знания по дисциплинам вычислительной техники и информационных технологий, основам построения инфокоммуникационных систем и сетей, цифровым системам передачи.

Дисциплина «Надежность систем управления» является предшествующей для изучения следующих дисциплин: «Технологии сетей доступа», «Технологии коммутации в инфокоммуникационных сетях», «Надежность инфокоммуникационных сетей», «Системы сигнализации в инфокоммуникационных сетях».

Рабочая программа дисциплины «Надежность систем управления» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов). Процесс изучения дисциплины реализуется при очной и заочной формах обучения в 6-м семестре. Промежуточная аттестация предусматривает зачет в 6-м семестре.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индекс индикатора достижения компетенции	Содержание индикатора достижения компетенции
1.	ПК-14	Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и/или их составляющих	ПК-14.1	Знает архитектуру и общие принципы функционирования, аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети
2.	ПК-14	Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и/или их составляющих	ПК-14.2	Умеет использовать современные стандарты при администрировании устройств и программного обеспечения; применять штатные и внешние программно-аппаратные средства для контроля производительности сетевой инфраструктуры администрируемой сети
3.	ПК-14	Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и/или их составляющих	ПК-14.3	Владеет навыками диагностики отказов и ошибок сетевых устройств и программного обеспечения
4.	ПК-14	Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и/или их составляющих	ПК-14.4	Владеет навыками проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2а и 2б.

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	час.	В т.ч. по семестрам		Из них прак- тическая под- готовка
		6		
Общая трудоёмкость дисциплины по учеб- ному плану	108	108		
1. Контактная работа:				
Аудиторная работа	48	48		
<i>лекции (Л)</i>	16	16		
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16		12
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	16	16		16
2. Общая самостоятельная работа и кон- троль	60	60		
<i>курсовая работа/проект (КР/КП) (подго- товка)</i>	-	-		
<i>самостоятельное изучение разделов, само- подготовка (проработка и повторение лек- ционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабора- торным и практическим занятиям, колло- квиумам и т.д.) (СР), иная контактная ра- бота (ИКР) и подготовка к зачету (при его наличии):</i>	51	51		
<i>Подготовка к зачету</i>	9	9		
Вид промежуточного контроля:	Зачет			

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	час.	В т.ч. по семестрам		Из них прак- тическая под- готовка
		6		
Общая трудоёмкость дисциплины по учеб- ному плану	108	108		
1. Контактная работа:				
Аудиторная работа	10	10		
<i>лекции (Л)</i>	4	4		
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	4	4		3
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	2	2		2
2. Общая самостоятельная работа и кон-	98	98		

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	час.	В т.ч. по семестрам		Из них прак- тическая под- готовка
		6		
троль				
курсовая работа/проект (КР/КП) (подго- товка)	-	-		
самостоятельное изучение разделов, само- подготовка (проработка и повторение лек- ционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабора- торным и практическим занятиям, колло- квиумам и т.д.) (СР), иная контактная ра- бота (ИКР) и подготовка к зачету (при его наличии):	89	89		
Подготовка к зачету	9	9		
Вид промежуточного контроля:	Зачет			

4.2. Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	
Раздел 1 Показатели надежности систем коммутации и сетей связи	24	4	4	-	16
Раздел 2 Основные подходы к обеспечению высокой надежности систем и сетей связи	24	4	4	4	12
Раздел 3 Управление техническими ресурсами систем связи для обеспечения надежного функционирования	25	4	4	6	11
Раздел 4 Использование интерфейсов управления для администрирования инфокоммуникационных систем	26	4	4	6	12
Всего за 6 семестр	99	16	16	16	51
Зачет	9	-	-	-	9
Итого по дисциплине	108	16	16	16	60

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	
Раздел 1 Показатели надежности систем коммутации и сетей связи	24	1	1	-	22
Раздел 2 Основные подходы к обеспечению высокой надежности систем и сетей связи	24	1	1	0,5	21,5

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	
Раздел 3 Управление техническими ресурсами систем связи для обеспечения надежного функционирования	25	1	1	0,75	22,25
Раздел 4 Использование интерфейсов управления для администрирования инфокоммуникационных систем	26	1	1	0,75	23,25
Всего за 6 семестр	99	4	4	2	89
<i>Зачет</i>	9	-	-	-	9
Итого по дисциплине	108	4	4	2	98

4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия

Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Показатели надежности систем коммутации и сетей связи			
	Тема 1. Показатели надежности систем коммутации и сетей связи	Лекция №1 Основные показатели надежности – коэффициент готовности, наработка до отказа, интенсивность отказов. Представление систем управления в виде параллельно-последовательных схем. Принципы резервирования оборудования.	ПК-14.1	4
		Практическая работа № 1 Расчет показателей надежности системы управления заданной структуры с использованием метода эквивалентных замен	ПК-14.2	4
2.	Раздел 2. Основные подходы к обеспечению высокой надежности систем и сетей связи			
	Тема 2. Основные подходы к обеспечению высокой надежности систем и сетей связи	Лекция №2 Понятия о процессах, системе приоритетов. ВПК-14ы резервирования оборудования в системах управления.	ПК-14.1	2
		Лекция №3 Последовательность изменения состояния микро-ЭВМ при переходе на резерв. Средства защиты информации управления от искажения.	ПК-14.1	2
		Практическое занятие №2. Организация взаимодействия микро-ЭВМ распределенной системы управления при установлении соединения	ПК-14.2	4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Кол-во часов
		Лабораторная работа № 1 Управление состоянием микро- ЭВМ	ПК-14.3	2
		Лабораторная работа №2 Директивы языка MML по управлению состоянием микро- ЭВМ	ПК-14.3	2
3.	Раздел 3. Управление техническими ресурсами систем связи для обеспечения надежного функционирования			
	Тема 3. Управление техническими ресурсами систем связи для обеспечения надежного функционирования	Лекция № 4 Последовательность перезапуска отдельных микро-ЭВМ, системный перезапуск.	ПК-14.1	4
		Практическое занятие №5 Принципы реализации использования обходных направлений связи на примере ЗАО МТТ	ПК-14.2	4
		Лабораторная работа №3 Диалоговый язык общения «человек-машина» MML на примерах: работы с абонентскими данными; назначения номеров и адресов	ПК-14.2	2
		Лабораторная работа №4. Анализ аварийной информации	ПК-14.3	4
3.	Раздел 4. Использование интерфейсов управления для администрирования инфокоммуникационных систем			
	Тема 4. Использование интерфейсов управления для администрирования инфокоммуникационных систем	Лекция №5 Возможности интерфейсов управления, тенденции их совершенствования на примерах цифровых систем коммутации каналов и пакетов.	ПК-14.1	4
		Практическое занятие №6 Маршрутизация на сетях с коммутацией каналов и на сетях с коммутацией пакетов	ПК-14.2	4
		Лабораторная работа № 5 Работа с файлами маршрутизации цифровой АТС	ПК-14.3	2
		Лабораторная работа № 6 Работа с файлами тарификации	ПК-14.3	2
		Лабораторная работа № 7 Назначение и изменение IP адресов для заданной структуры корпоративной сети на сетевом эмуляторе Cisco Packet Tracer	ПК-14.3 ПК-14.4	2

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 46

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Показатели надежности систем коммутации и сетей связи			
	Тема 1. Показатели надежности систем коммутации и сетей связи	Лекция №1 Основные показатели надежности – коэффициент готовности, наработка до отказа, интенсивность отказов. Представление систем управления в виде параллельно-последовательных схем. Принципы резервирования оборудования.	ПК-14.1	1
		Практическая работа № 1 Расчет показателей надежности системы управления заданной структуры с использованием метода эквивалентных замен	ПК-14.2	1
2.	Раздел 2. Основные подходы к обеспечению высокой надежности систем и сетей связи			
	Тема 2. Основные подходы к обеспечению высокой надежности систем и сетей связи	Лекция №2 Понятия о процессах, системе приоритетов. ВПК-14ы резервирования оборудования в системах управления.	ПК-14.1	0,5
		Лекция №3 Последовательность изменения состояния микро-ЭВМ при переходе на резерв. Средства защиты информации управления от искажения.	ПК-14.1	0,5
		Практическое занятие №2. Организация взаимодействия микро-ЭВМ распределенной системы управления при установлении соединения	ПК-14.2	1
		Лабораторная работа № 1 Управление состоянием микро-ЭВМ	ПК-14.3	0,25
		Лабораторная работа №2 Директивы языка MML по управлению состоянием микро-ЭВМ	ПК-14.3	0,25
3.	Раздел 3. Управление техническими ресурсами систем связи для обеспечения надежного функционирования			
	Тема 3. Управление техническими ресурсами систем связи для обеспечения надежного функционирования	Лекция № 4 Последовательность перезапуска отдельных микро-ЭВМ, системный перезапуск.	ПК-14.1	1
		Практическое занятие №5 Принципы реализации	ПК-14.2	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Кол-во часов
		использования обходных направлений связи на примере ЗАО МТТ		
		Лабораторная работа №3 Диалоговый язык общения «человек-машина» MML на примерах: работы с абонентскими данными; назначения номеров и адресов	ПК-14.2	0,25
		Лабораторная работа №4. Анализ аварийной информации	ПК-14.3	0,5
3.	Раздел 4. Использование интерфейсов управления для администрирования инфокоммуникационных систем			
	Тема 4. Использование интерфейсов управления для администрирования инфокоммуникационных систем	Лекция №5 Возможности интерфейсов управления, тенденции их совершенствования на примерах цифровых систем коммутации каналов и пакетов.	ПК-14.1	1
		Практическое занятие №6 Маршрутизация на сетях с коммутацией каналов и на сетях с коммутацией пакетов	ПК-14.2	1
		Лабораторная работа № 5 Работа с файлами маршрутизации цифровой АТС	ПК-14.3	0,25
		Лабораторная работа № 6 Работа с файлами тарификации	ПК-14.3	0,25
		Лабораторная работа № 7 Назначение и изменение IP адресов для заданной структуры корпоративной сети на сетевом эмуляторе Cisco Packet Tracer	ПК-14.3 ПК-14.4	0,25

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Структура директив диалогового языка MML.
2. Возможности управления состоянием микро-ЭВМ системы коммутации.
3. Понятие **процесс** управления.
4. Принципы реализации системы приоритетов.
5. Формирование цепочки готовности.
6. Последовательность изменения состояния микро-ЭВМ.
7. Использование резервных копий программ и данных.

8. Принципы защиты информации при перезагрузках.
9. Программные способы защиты от ошибок.
10. Последовательность системного перезапуска.
11. Виды резервирования оборудования
12. Факторы, влияющие на коэффициент готовности.
13. Понятие системного отказа.
14. Требования к коэффициенту готовности цифровых систем коммутации каналов и пакетов.
15. Требования к времени восстановления оптических линий связи.
16. Общие принципы использования линий связи в варианте 1+1 и 1:1.
17. Представление сетевых структур в виде параллельно-последовательных схем.
18. Директивы языка MML для управления состоянием микро-ЭВМ.
19. Интерфейсы управления цифровых систем коммутации.
20. Взаимосвязь интенсивности отказов и наработки на отказ.
21. Представление корпоративной сети связи в виде параллельно-последовательной схемы.
22. Представление мобильной сети связи в виде параллельно-последовательной схемы.

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено

5.3. Оценочные средства

Оценочные материалы (оценочные средства) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Надежность систем управления» прилагаются.

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Вопросы к зачету.
2. Контрольные задания для текущего контроля успеваемости.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Степанова И.В. Надежность систем управления. Учебное пособие. МТУСИ, 2021. - 63 с. ЭБС МТУСИ.
http://elib.mtuci.ru/catalogue/author_book.php?r=95

6.2 Дополнительная литература

1. Степанова И.В. Методы управления техническим состоянием цифровых систем коммутации для повышения надежности их работы. Учебное пособие

для бакалавров. – М.: Электронная библиотека МТУСИ, 2019. – 64 с. ЭБС МТУСИ. <http://elib.mtuci.ru/catalogue/index.php>

6.3 Периодические издания

Профильные журналы «Электросвязь», «Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт» и другие.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. ЭБС издательства «Лань»: <http://www.e.lanbook.com/>
2. ЭБС IPRbooks: <http://iprbookshop.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru/>
4. ЭБС POLPRED.COM: <https://polpred.com/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ): <https://www.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (РНБ): <http://nlr.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ): <http://www.gpntb.ru/>
8. Президентская библиотека: <https://www.prlib.ru/>
9. Российский фонд фундаментальных исследований: <https://podpiska.rfbr.ru/>
10. Информационная система «Регламент»: <https://www.reglament.pro/>
11. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
12. Росстандарт: <http://www.gost.ru/>
13. Сайт Европейской организации по стандартизации (ETSI): <http://www.etsi.org>
14. Сайт Международного союза электросвязи: <http://www.itu.int>

8. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. ОС Astra Linux Common Edition релиз «Орел» (свободно распространяемое ПО);
2. 7-Zip (свободно распространяемое ПО);
3. Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО);
4. Foxit Reader (свободно распространяемое ПО);
5. Yandex Browser (свободно распространяемое ПО);
6. VSCodium (свободно распространяемое ПО);
7. Pinta (свободно распространяемое ПО);
8. Adobe Reader (свободно распространяемое ПО);
9. LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Учебная аудитория для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, укомплектованная специализированной мебелью и тех-

ническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

2. Учебная аудитория для проведения консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная компьютерной техникой.

3. Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МТУСИ и в электронно-библиотечную систему МТУСИ.

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

В процессе изучения дисциплины предусмотрены следующие формы контроля по овладению компетенциями: текущий, промежуточный контроль (зачет), контроль самостоятельной работы обучающихся.

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в виде устного опроса обучающихся на лабораторных занятиях, в виде письменных проверочных работ по текущему материалу, а также в виде сетевого тестирования в рамках контрольных точек, проводимых в соответствии с графиками учебного процесса. Устные ответы и письменные работы обучающихся оцениваются. Оценки доводятся до сведения обучающихся. Результаты тестирования суммируются с баллами, полученными по остальным формам контроля, и выставляются в электронные рейтинговые ведомости.

Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета в конце семестра.

Контроль самостоятельной работы обучающихся осуществляется в течение всего семестра. Преподаватель самостоятельно определяет формы контроля самостоятельной работы в зависимости от содержания разделов и тем, выносимых на самостоятельное изучение. Такими формами могут являться: тестирование, презентации, контрольные работы (для обучающихся ЗФО). Результаты контроля самостоятельной работы обучающихся учитываются при осуществлении промежуточного контроля по дисциплине.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью обучения. На этот вид работы отводится до 50% от общего объема часов.

На самостоятельное изучение выносятся задания, направленные на:

- работу с интегрированной средой разработки, с электронными образовательными ресурсами;
- овладение и закрепление основной терминологии по направлению;
- работу со специальной литературой как способом приобщения к последним мировым научным достижениям в профессиональной сфере;
- основные приемы составления аннотаций и написания рефератов.

Самостоятельная работа может быть аудиторной (выполнение отдельных заданий на занятиях) и внеаудиторной.

Для выполнения самостоятельной работы используются:

1. Учебники и учебные пособия.

2. Мультимедийные средства: работа в сети Интернет (использование обучающих программ и учебных сайтов, электронных образовательных ресурсов).

Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине включает:

- Проработку лекционного материала, а также материала, изучаемого на практических занятиях;
- Подготовку к лабораторным работам (к допуску и защите);
- Подготовку к зачету и экзамену.

Методические указания по лабораторному практикуму имеются в библиотеке, а также доступны обучающимся в электронном виде (на неофициальном сайте кафедры).

УТВЕРЖДАЮ

Зам. Директора ВВФ МТУСИ по УМО

С.А. Маринин

«__» _____ 2022 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Надежность инфокоммуникационных сетей»

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль): Инфокоммуникационные системы и сети

Форма обучения: Очная, заочная. Рабочая программа действует без изменений.

Разработчик (и): к.т.н. Семухин А.Н.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ИКиПД,
протокол № 7 от 28 августа 2022 года

И.о. заведующий кафедрой



Мазниченко В.В.