



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора

А.В. Троицкий

« ___ » _____ 2023 г

**ИНСТИТУТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ
И ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРИРОВАННЫХ
МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЕЙ»**

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): высокопроизводительные вычислительные и телекоммуникационные интеллектуальные системы и комплексы

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Королев 2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.


Автор: Мороз А.П. Рабочая программа дисциплины: «Проектирование структурированных мультисервисных сетей». – Королев МО: «Технологический университет», 2023.

Рецензент: к.т.н. доцент Аббасова Т.С.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров: 09.03.02 Информационные системы и технологии и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Технологического Университета.

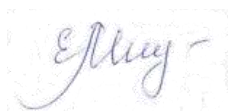
Протокол № 9 от 11.04.2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Артюшенко В.М. д.т.н. профессор 			
Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания кафедры	№12 от 05.04.2023			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП



к.т.н., доц. Е.Г. Макарова

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№5 от 11.04.2023			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

Целью изучения дисциплины является:

- приобретение студентами знаний и представлений об основных принципах, закономерностях, методах организации проектирования структурированных мультисервисных сетей;
- приобретение студентами теоретических сведений и практических навыков, позволяющих проводить как расчет, так и измерения основных параметров и характеристик структурированных мультисервисных сетей.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции.

Профессиональные компетенции:

- (ПК-2) - способен выполнять интеграцию программных модулей и компонент;
- (ПК-15) - способен выполнять элементы графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных.

Основными задачами дисциплины являются:

- освоение студентами теоретических методов дисциплины, применяемых при проектировании структурированных мультисервисных сетей;
- получение студентами умений и навыков, применяемых для решения практических задач в области структурированных мультисервисных сетей.

Показатели освоения компетенций отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия:

- Проектирует программное обеспечение;
- владеет методами анализа обратной связи о графическом пользовательском интерфейсе программного продукта

Необходимые умения:

- Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие;
- Умеет проводить анализ данных о действиях пользователей при работе с интерфейсом

Необходимые знания:

- Знает требования к программному обеспечению;
- формальные оценки графического пользовательского интерфейса
- знает способы визуализации данных

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «**Проектирование структурированных мультисервисных сетей**» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Дисциплина реализуется кафедрой информационных технологий и управляющих систем.

Изучение данной дисциплины базируется на ранее изученных дисциплинах: «Теория информационных процессов и систем», «Вычислительные сети, системы и телекоммуникации» и компетенциях ОПК-2, ОПК-7, ОПК-8, ПК-2, ПК-5.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, должны быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины 9 зачетных единиц, 324 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр шестой	Семестр седьмой	Семестр восьмой	Семестр девятый
Общая трудоемкость	324		144	180	
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	100		64	36	
Лекции (Л)	28		16	12	
Практические занятия (ПЗ)	72		48	24	
Лабораторные работы (ЛР)	-		-	-	
Самостоятельная работа	224		116	72	
Курсовые, расчетно-графические работы	-		-	+	
Контрольная работа, домашнее задание	+		+	+	
Текущий контроль знаний (7 - 8, 15 - 16 недели)	Тест		Тест	Тест	
Вид итогового контроля	Экзамен /Зачет с оценкой		Экзамен	Зачет с оценкой	
ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
	324	Семестр четвертый	Семестр пятый		
Аудиторные занятия	40	20	20		
Лекции (Л)	16	8	8		
Практические занятия (ПЗ)	24	12	12		
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-		
Самостоятельная работа	284	142	142		
Курсовые, расчетно-графические работы	-	-	-+		
Контрольная работа, домашнее задание	+	-	+		
Вид итогового контроля	Экзамен/зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Экзамен		
ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: ОТСУТСТВУЕТ					

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Наименование тем	Лекции, час. очн/заоч	Практические занятия, час очн/заоч	Занятия в интерактивной форме, час очн/заоч	Пр подготовка	Код компетенций
Седьмой семестр					
Тема 1. Принципы построения СМС	4/2	16/4	4/2	4/-	ПК-2 ПК-15
Тема 2. Спецификация СМС	4/2	16/4	4/2	4/-	ПК-2 ПК-15
Тема 3. Организация работы и электромагнитной совместимости СМС	8/4	16/4	8/3	8/1	ПК-2 ПК-15
Итого по седьмому семестру	16/8	48/12	16/7	12/1	
Восьмой семестр					
Тема 4. Защита СМС от внешних электромагнитных воздействий	4/2	16/4	4/2	4/-	ПК-2 ПК-15
Тема 5. Методы уменьшения межкабельных наводок в СМС	4/2	16/4	4/2	4/-	ПК-2 ПК-15
Тема 6. Комплексные мероприятия по улучшению электромагнитной совместимости СМС	8/4	16/4	8/3	8/1	ПК-2 ПК-15
Итого по восьмому семестру	12/8	24/12	16/7	12/1	
Итого:	28/12	72/24	32/8	24/2	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Принцип построения СМС.

Принципы построения СМС. Группы стандартов СМС. ISO/IEC 11801. Стандарт телекоммуникационной инфраструктуры коммерческих зданий. Отличия EN 50173 и ANSI/TIA/EIA-568-A.

Тема 2. Спецификация СМС.

Классификация приложений и линий. Классификация приложений и линий. Симметричные кабельные линии. Оптоволоконные линии. Требования к кабелям. Общие требования к симметричным кабелям 100, 120 и 150 Ом. Многомодовые оптоволоконные кабели. Одномодовые оптоволоконные кабели. Требования к разъемам. Разъемы для кабелей 100, 120 и 150 Ом. Оптоволоконные разъемы.

Тема 3. Организация работы и электромагнитной совместимости СМС.

Организация работы СМС, характеристики используемого электротехнического оборудования. Анализ проблем электромагнитной совместимости СМС. Источники электромагнитных помех действующих на СМС. Электромагнитные излучения СМС.

Тема 4. Защита СМС от внешних электромагнитных воздействий.

Механизм возникновения в кабеле электромагнитных помех. Расчет эффективности методов защиты СМС от внешних электромагнитных возмущений. Расчет ЭМС при прокладке СМС с информационными и силовыми кабелями. Устойчивость СМС к внешним электромагнитным воздействиям.

Тема 5. Методы уменьшения межкабельных наводок в СМС.

Уменьшение межкабельных переходных наводок с помощью экранированных кабельных систем. Уменьшение межкабельных переходных наводок с помощью изменения параметров монтажа. Определение межкабельной переходной наводки на ближнем и дальнем конце. Определение общей переходной наводки.

Тема 6. Комплексные мероприятия по улучшению электромагнитной совместимости СМС.

Реализация комплексного решения проблем питания, заземления и электромагнитной совместимости СМС. Расчет уменьшения уровней электромагнитных помех. Оценка электромагнитных наводок в информационных экранированных кабельных линиях.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

1. «Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины».

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Структура фонда оценочных средств приведена в Приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Панько, С. П. Радиотехнические системы специального назначения. Системы связи: учебник / С. П. Панько, Е. Н. Гарин, В. В. Сухотин. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. - 340 с. - ISBN 978-5-7638-4014-8. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1830724>

2. Сети и системы телекоммуникаций: учебное электронное издание: [16+] / В.А. Погонин, А.А. Третьяков, И.А. Елизаров, В.Н. Назаров ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 197. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570531>

Дополнительная литература:

1. Алехин, В. А. Проектирование радиотехнических систем : учебное пособие / В. А. Алехин, В. Т. Лобач, М. В. Потипак ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 217 с. - ISBN 978-5-9275-2363-4. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492946>

Рекомендуемая литература:

1. Семенов А.Б., Артюшенко В.М., Аббасова Т.С. Введение в структурированные кабельные системы [Текст]: учебное пособие / Под ред. Д.т.н., профессора Семенова А.Б. – М.: Научный консультант, 2018. – 206 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

8.1. [http:// www.akademy.it.ru/](http://www.akademy.it.ru/) – академия АЙТИ.

8.2. <http://citforum.ru>nets/articles/cable.shtml> Кабельные системы локальных вычислительных сетей

8.3. [http:// www.cyberforum.ru](http://www.cyberforum.ru) Форум программистов и сисадминов

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Проектирование структурированных мультисервисных сетей».

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: *OnlyOffice, MathCad.*

Информационные справочные системы:

1. *Электронные ресурсы образовательной среды «Технологического университета».*
2. *Информационно-справочные системы Консультант +, Гарант.*

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

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций/слайдов.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

Практические занятия:

- Аудитория, оснащенная мультимедийными средствами (интерактивная доска).
- рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с доступом в глобальную сеть Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в глобальную сеть Интернет и установленным программным обеспечением.

Проведение компьютерного тестирования может осуществляться в компьютерном классе университета, а также с использованием возможностей информационно-обучающей среды.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**ИНСТИТУТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ
И ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРИРОВАННЫХ МУЛЬТИ-
СЕРВИСНЫХ СЕТЕЙ»**

(Приложение 1 к рабочей программе)

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль: высокопроизводительные вычислительные и телекоммуникационные интеллектуальные системы и комплексы

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Королев 2023

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся приобретает:		
				трудовые действия	необходимые умения	необходимые знания
1.	ПК-2	Способен выполнять интеграцию программных модулей и компонент	<p>Тема 1. Принципы построения СМС.</p> <p>Тема 2. Спецификация СМС.</p> <p>Тема 3. Организация работы и электромагнитной совместимости СМС.</p> <p>Тема 4. Защита СМС от внешних электромагнитных воздействий</p> <p>Тема 5. Методы уменьшения межкабельных наводок в СМС.</p> <p>Тема 6. Комплексные мероприятия по улучшению электромагнитной совместимости СМС.</p>	Проектирует программное обеспечение	Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие	Знает требования к программному обеспечению

2.	ПК-15	Способен выполнять элементы графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных	<p>Тема 1. Принципы построения СМС.</p> <p>Тема 2. Спецификация СМС.</p> <p>Тема 3. Организация работы и электромагнитной совместимости СМС.</p> <p>Тема 4. Защита СМС от внешних электромагнитных воздействий</p> <p>Тема 5. Методы уменьшения межкабельных наводок в СМС.</p> <p>Тема 6. Комплексные мероприятия по улучшению электромагнитной совместимости СМС.</p>	Владеет методами анализа обратной связи о графическом пользовательском интерфейсе программного продукта	Умеет проводить анализ данных о действиях пользователей при работе с интерфейсом	Знает формальные оценки графического пользовательского интерфейса
----	-------	--	---	---	--	---

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-2 ПК-15	Доклад в форме презентации	А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 бал-	Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств

		<p>лов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>Время, отведенное на процедуру – 10 ... 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4.Качество самой представленной презентации (1 балл). 5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ПК-2 ПК-15	Реферат	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в письменной форме</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Соответствие содержания реферата заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4.Качество самой представленной работы (1 балл). 5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов</p>

			<p>- 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ПК-2 ПК-15	Письменное задание	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в письменной форме</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Соответствие содержания реферата заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4.Качество самой представленной работы (1 балл). 5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ПК-2 ПК-15	Контрольная работа	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла; 	<p>Проводится в письменной форме</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Соответствие содержания реферата заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4.Качество самой представ-

		В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов	<p>ленной работы (1 балл).</p> <p>5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
--	--	--	--

3. 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

Примерная тематика докладов в презентационной форме:

1. Система международной стандартизации оптических волокон
2. Особенности передачи цифровой информации по оптическим трактам
3. Перспективы развития СМС на волоконно-оптических кабелях
4. Особенности построения оптической проводке на пользовательском уровне.
5. Новые технологии на Российском рынке кабельных систем.
6. Особенности стандартизации в области СМС.
7. Стандарты СМС США и их структура.
8. Нормативные документы СМС международных организаций.
9. Организация информационной кабельной системы.
10. Классы приложений и линий СМС.
11. Классы и категории электропроводной подсистемы СМС.
12. Классы и категории волоконно-оптической подсистемы СМС.
13. Принципы формирования классов симметричных линий.
14. Первичные электрические параметры витой пары.
15. Вторичные параметры кабелей из витых пар и цепей передачи сигналов на их основе.
16. Затухание сигнала в симметричных кабелях.
17. Параметры влияния симметричных кабелей.
18. Защищенность и ее значение для техники СМС.
19. Конструктивные особенности функциональных компонентов горизонтального кабеля.

20. Элементы экранирования горизонтальных кабелей.
21. Электрические и механические характеристики горизонтальных кабелей.
22. Симметричные кабели увеличенной емкости.
23. Механические и электрические параметры разъемов.
24. Высокочастотные экранированные разъемы для решений высоких категорий.
25. Коммутационные и кроссовые панели.

Примерная тематика практических задач:

1. Монтаж кабельных систем на оптоволоконном кабеле.
2. Потребительские сегменты, перспективные для реализации оптоволоконных кабельных систем.
3. Улучшение помехоустойчивости высокоскоростных электрических кабельных каналов.
4. Монтаж неэкранированных горизонтальных кабелей категории 6A круглой формы типа GigaLAN10 компании Mohawk-CDT.
5. Монтаж неэкранированных горизонтальных кабелей категории 6A круглой формы типа 6A и типа GigaSPEEDX10D компании CommScope.
6. Монтаж неэкранированных горизонтальных кабелей категории 6A некруглой формы типа CopperTenADC-Krone.
7. Монтаж неэкранированных горизонтальных кабелей категории 6A некруглой формы типа 10GXBelden-CDT.
8. Монтаж неэкранированных горизонтальных кабелей категории 6A некруглой формы типа 10GXBelden-CDT 10GigUTPPanduit.
9. Монтаж неэкранированных горизонтальных кабелей категории 6A некруглой формы типа 10gPlusBrand-Rex.
10. Коммутация подсистем СМС.
11. Монтаж интерфейсных кабельных линий в СМС.
12. Монтаж комплексных линейных объектов СМС.
13. Подключение сетевого оборудования к кабельной системе.
14. Коммутация в СМС.
15. Нарращивание эффективности эксплуатации СМС.
16. Модификация принципа Cable Sharing.
17. Механическая блокировка некорректного изменения конфигурации СМС.
18. Оптическая индикация в СМС.
19. Оптическая индикация в системе администрирования СМС.
20. Внедрение элементов оптической индикации в СМС.
21. Основные способы подачи информационных сообщений в оптических СМС.
22. Построение классической горизонтальной подсистемы СМС.
23. Построение модели кабельных линий горизонтальной и магистральных подсистем.
24. Сопряжение СМС с соединительными линиями операторов связи.

25. Эксплуатация комплексных линейных объектов.

Примерная тематика письменного задания:

1. Улучшение конструкции разъемов и коннекторов в электрических кабельных системах.
2. Использование экранированной элементной базы в линейной части и на разъемах в электрических кабельных системах.
3. Особенности выполнения инсталляционных работ для неэкранированных высокоскоростных электрических кабельных систем.
4. Подбор по частоте активного сетевого оборудования для кабельных систем.
5. Электронные матричные коммутаторы для программирования произвольных соединений розеток рабочей зоны с портами коммуникационного оборудования кабельных систем.
6. Расчетная модель витой пары.
7. Проводимость изоляции витой пары.
8. Волновое сопротивление.
9. Относительная скорость распространения сигналов и задержка прохождения сигналов.
10. Разброс задержек прохождения сигналов по витым парам.
11. Структурные и обычные возвратные потери.
12. Сопротивление связи.
13. Затухание несимметрии.
14. Параметры регистивной и емкостной несимметрии.
15. Разновидности затухания.
16. Частотная зависимость затухания.
17. Влияние температуры на величину затухания.
18. Эффект абсорбции.
19. Переходные помехи, их разновидности и классификация.
20. Переходное затухание на ближнем и дальнем концах.
21. Зависимость переходного затухания от частоты и длины линии.
22. Суммарное переходное затухание.
23. Межкабельное переходное затухание.
24. Переходное затухание из-за отражения.
25. Определение защищенности и ее разновидности.

Примерная тематика рефератов:

1. Принципы построения кабельных систем.
2. Анализ оптоволоконных кабельных систем.
3. Анализ помехоустойчивости высокоскоростных электрических кабельных каналов.
4. Анализ конструкции неэкранированных горизонтальных кабелей категории 6a круглой формы типа GigaLAN10 компании Mohawk-CDT.

5. Анализ конструкции неэкранированных горизонтальных кабелей категории 6а круглой формы типа и типа GigaSPEEDX10D компании Commscope.

6. Анализ конструкции неэкранированных горизонтальных кабелей категории 6а некруглой формы типа CopperTenADC-Krone.

7. Неэкранированные горизонтальные кабели категории 6а некруглой формы типа 10GXBelden-CDT.

8. Анализ конструкции неэкранированных горизонтальных кабелей категории 6а некруглой формы типа 10GXBelden-CDT 10GigUTPPanduit.

9. Анализ конструкции неэкранированных горизонтальных кабелей категории 6а некруглой формы типа 10gPlusBrand-Rex.

10. Анализ структурных особенностей подсистем СМС и их коммутации.

11. Анализ интерфейсов кабельных линий в СМС.

12. Анализ комплексных линейных объектов СМС.

13. Анализ способов подключения сетевого оборудования к кабельной системе.

14. Анализ особенностей коммутации в СМС.

15. Анализ технических средств наращивания эффективности эксплуатации СМС.

16. Описание принципа Cable Sharing.

17. Описание механической блокировки некорректного изменения конфигурации СМС.

18. Анализ элементов оптической индикации в СМС.

19. Анализ роли элементов оптической индикации в системе администрирования СМС.

20. Анализ особенностей внедрения элементов оптической индикации в СМС.

21. Анализ основных способов подачи информационных сообщений в оптических СМС.

22. Анализ вариантов построения классической горизонтальной подсистемы СМС.

23. Анализ моделей кабельных линий горизонтальной и магистральных подсистем.

24. Анализ сопряжения СМС с соединительными линиями операторов связи.

25. Анализ разновидностей комплексных линейных объектов и их основные свойства.

Указания по проведению контрольных работ

Учебным планом данного курса предусмотрено написание контрольных работ, что является одним из условий успешного освоения ими основных положений данной дисциплины и служит допуском к сдаче экзамена и зачета по курсу во время зачетной сессии.

Задания в контрольной работе разрабатываются преподавателем кафедры «Информационные технологии и управляющие системы» Технологического университета.

Цель выполняемой работы: Продемонстрировать знания и умения в области изучения дисциплины «Проектирование структурированных мультисервисных сетей» а также в сфере исследования, анализа и интерпретации полученных данных; показать умения в области систематизирования и обобщения изучаемой информации.

Основные задачи выполняемой работы:

1. Закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. Выяснение подготовленности бакалавра к будущей практической работе.

Процесс написания контрольной работы делится на следующие этапы:

1. Определение установленной темы контрольной работы.
2. Изучение литературы, относящейся к теме контрольной работы.
3. Оформление контрольной работы.
4. Представление ее на кафедру для регистрации.
5. Защита контрольной работы.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующих разделов учебника, учебных пособий, конспектов лекций.

Требования к содержанию контрольной работы:

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данному заданию, при этом правильно пользоваться первоисточником и избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место издания, страницы.

Кроме основной литературы рекомендуется использовать дополнительную литературу и источники сети Интернет (с детальным указанием сайта, т.е. копирование ссылки и даты обращения). Если в период выполнения контрольной работы были приняты новые законы или нормативно-правовые акты, относящиеся к излагаемой теме, их необходимо изучить и использовать при ее выполнении.

Важно обратить внимание на различные концептуальные подходы по исследуемой тематике.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов (если они использовались) и источников.

Оформление библиографического списка осуществляется в соответствии с установленными нормами и правилами ГОСТ.

Порядок выполнения контрольной работы:

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно, разборчиво. Работа должна иметь титульный лист. Она содержит полное название высшего учебного заведения, кафедры, реализующей данную дисциплину, название (тему) контрольной работы, фамилию, инициалы автора.

Также необходимо указать номер группы, фамилию и инициалы, а также должность, ученое звание и ученую степень научного руководителя (преподавателя), проверяющего контрольную работу.

На следующем листе излагается план контрольной работы, который включает в себя: название всех разделов, введение и заключение, а также список литературы. Излагая вопрос (раздел) каждый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

В конце работы ставится подпись магистранта и дата сдачи. Страницы контрольной работы должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится в нижнем правом углу.

Объем контрольной работы должен составлять 10...15 страниц машинописного текста. Размер шрифта №14 (Times New Roman), полуторный интервал, стандартный лист формата А4. Поля: верхнее -20 мм, нижнее-20мм, левое -30 мм, правое -15 мм.

Дополнительно контрольная работа может иметь приложения (схемы, графики, диаграммы).

По всем возникающим вопросам обучающемуся следует обращаться за консультацией на кафедру. Срок выполнения контрольной работы определяется кафедрой. Срок проверки контрольной работы – 3 дня с момента необходимой фиксированной даты сдачи.

Порядок защиты контрольной работы:

Контрольная работа подлежит обязательной защите. В установленной преподавателем срок магистрант должен сдать контрольную работу и быть готов ответить на вопросы и замечания. Оценка работы производится по четырех бальной системе: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

После сдачи работы не возвращаются и хранятся в фонде кафедры.

Тематика контрольных работ.

1. Перспективы развития СМС на волоконно-оптических кабелях.
2. Методы передачи цифровой информации по оптическим трактам.
3. Современные одномодовые оптоволоконные кабели.
4. Кабельные системы, построенные на оптоволоконном кабеле
5. Особенности передачи цифровой информации по оптическим трактам.
6. Особенности построения оптической проводке на пользовательском уровне.
7. Система международной стандартизации оптических волокон.
8. Оптоволоконные кабели и их характеристики.
9. Оптоволоконные разъемы.
10. Потребительские сегменты, перспективные для реализации оптоволоконных кабельных систем.
11. Многомодовые современные оптические кабели.

12. Монтаж оптических кабелей.
13. Улучшение помехоустойчивости высокоскоростных электрических кабельных каналов.
14. Неэкранированные горизонтальные кабели категории 6a круглой формы типа GigaLAN10 и GigaSPEEDX10D.
15. Организация и проведение монтажа СМС.
16. Организации МКС по коаксиальной проводке.
17. Обеспечение ЭМС при прокладке СМС в зоне активных электромагнитных помех
18. Обеспечение ЭМС при высокоскоростной передаче данных.
19. Устойчивость СМС к микросекундным импульсным помехам.
20. Устойчивость СМС к наносекундным импульсным помехам.
21. Устойчивость СМС к радиочастотным электромагнитным полям в диапазоне 80-1000 МГц..
22. Устойчивость СМС к динамическим изменениям напряжения сети электропитания.
23. Устойчивость СМС к электростатическим разрядам.
24. Устойчивость СМС к магнитным полям промышленной частоты.
25. Анализ источников электромагнитных помех действующих на СМС.
26. Устойчивость СМС к внешним электромагнитным воздействиям.
27. Устойчивость СМС к воздействию радиоизлучений.
28. Устойчивость СМС к перепадам напряжения.
29. Методы уменьшения межкабельных наводок в СМС.
30. Методы уменьшения межкабельных переходных наводок.
31. Заземление металлических компонентов кабельных систем.
32. Монтаж экранированного кабеля.
33. Заземление экранов кабелей.
34. Влияние качества монтажа на рабочие характеристики канала.
35. Основные требования к проведению монтажных работ в сложных эксплуатационных условиях.
36. Типовые ошибки при проведении монтажных работ кабельных сетей.
37. Проведение работ по обследованию ЭМО.
38. Разработка и реализация мероприятий по модернизации систем питания СМС.
39. Разработка и реализация мероприятий по модернизации систем экранирования СМС.
40. Разработка и реализация мероприятий по модернизации систем заземления СМС.
41. Разработка и реализация мероприятий по модернизации систем грозозащиты СМС.
42. Основные требования по обеспечению ЭМС.
43. Документирование и администрирование кабельных сетей.
44. Типовые ошибки при обеспечении ЭМС в структурированных ка-

бельных системах.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Проектирование структурированных мультисервисных сетей» являются четыре текущие аттестации в виде тестов (по две в каждом семестре), две промежуточные аттестация в форме зачета с оценкой (восьмой семестр) и в форме экзамена (седьмой семестр) в устной форме.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающих знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
седьмой семестр						
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	тестирование	ПК-2, ПК-15	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка – 0. Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	тестирование	ПК-2, ПК-15	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - 0. Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов.

<p>Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса</p>	<p>Зачет с оценкой</p>	<p>ПК-2, ПК-15</p>	<p>2 вопроса</p>	<p>Зачет с оценкой проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут.</p>	<p>Результаты предоставляются в день проведения экзамена</p>	<p>Критерии оценки:</p> <p>«Отлично»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. <p>«Хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответы на вопросы билета • неправильно решено практическое задание <p>«Удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание
---	------------------------	------------------------	------------------	---	--	---

						<p>неумение использовать и применять полученные знания на практике;</p> <ul style="list-style-type: none"> • не работал на практических занятиях; <p>«Неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы.
Восьмой семестр						
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	тестирование	ПК-2, ПК-15	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка – 0. Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.

Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	тестирование	ПК-2, ПК-15	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка – 0. Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	Экзамен	ПК-2, ПК-15	3 вопроса	Экзамен с оценкой проводится в письменной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут.	Результаты предоставляются в день проведения зачета с оценкой	Критерии оценки: «Отлично»: <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. «Хорошо»: <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответы на вопросы

						билета • неправильно решено практическое задание «Удовлетворительно»: • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; «Неудовлетворительно»: • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--	--

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

4.1. Типовые вопросы, выносимые на тестирование

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). Каждому вопросу соответствует один вариант ответа.

Вопросы, выносимые на тестирование:

Раздел I

Характеристики технологий передачи данных, поддерживаемых структурированной кабельной системой

1. Спецификация неэкранированной витой пары:

10Base-5

10Base-2

10Base-T

10Base-FL

2. Логическая топология сети TokenRing:

звезда

кольцо

шина

виртуальный канал

3. Физическая топология сети Ethernet:

кольцо, звезда

кольцо

шина

шина, звезда

4. Максимальная длина неэкранированной витой пары с пропускной способностью 10 Мбит/с:

500

185

100

25

5. Для какого кабеля необходимо заземление?

экранированная витая пара

неэкранированная витая пара

многомодовый оптоволоконный кабель

одномодовый оптоволоконный кабель

6. Спецификация оптоволоконного кабеля:

100Base-FX

100Base-TX

100Base-T4

10Base-5

7. Логическая топология сети FDDI:

звезда

кольцо

шина

виртуальный канал

8. Физическая топология сети GigabitEthernet:

звезда

кольцо

шина

шина, звезда

9. Максимальная длина тонкого коаксиального кабеля с пропускной способностью 10 Мбит/с:

500

185

100

25

10. Для какого кабеля необходимо заземление?

неэкранированная витая пара

многомодовый оптоволоконный кабель

одномодовый оптоволоконный кабель

коаксиальный кабель

11. Спецификация оптоволоконного кабеля:

10Base-5

10Base-2

10Base-T

10Base-FL

12. Логическая топология сети FastEthernet:

звезда

кольцо

шина

виртуальный канал

13. Физическая топология сети ATM:

звезда

кольцо

кольцо, звезда

шина, звезда

14. Максимальная длина неэкранированной витой пары с пропускной способностью 100 Мбит/с:

100

185

500

25

15. Какой кабель передает сигналы только в цифровом виде?

витая пара

коаксиальный

оптоволоконный

твинаксиальный

16. Спецификация экранированного сбалансированного медного кабеля:

100Base-FX
1000Base-LX
1000Base-CX
1000Base-SX

17. Логическая топология сети GigabitEthernet:

звезда
кольцо
шина
виртуальный канал

18. Физическая топология сети FDDI:

кольцо, звезда
кольцо
шина
шина, звезда

19. Максимальная длина оптоволоконного кабеля с пропускной способностью 100 Мбит/с:

100
185
500
2000

20. Какой кабель не рекомендован для применения при проектировании новых структурированных кабельных систем?

неэкранированная витая пара
экранированная витая пара
коаксиальный
оптоволоконный

21. Спецификация тонкого коаксиального кабеля:

10Base-5
10Base-2
10Base-T
10Base-FL

22. Логическая топология сети ATM:

звезда
кольцо
шина
виртуальный канал

23. Физическая топология сети GigabitEthernet:

звезда
кольцо
шина
шина, звезда

24. Максимальная длина сбалансированного медного кабеля с пропускной способностью 1000 Мбит/с:

25
185
500
2000

25. Какой кабель имеет наибольшую длину сегмента?

неэкранированная витая пара
экранированная витая пара
одномодовый оптоволоконный
многомодовый оптоволоконный

Раздел II

Содержание стандартов ISO/IEC 11801

1. Что рекомендует стандарт, если длина линии кабельной подсистемы оказалась больше максимально допустимой?

не допускает сертификации с целью получения гарантий
не допускает в принципе
рекомендует измерения параметров линии
нет рекомендаций

2. Горизонтальная подсистема включает в себя:

фиксированные кабели, абонентские розетки и панели
фиксированные и гибкие коммутационные кабели
фиксированные и гибкие коммутационные кабели, абонентские розетки и панели для перечисленных кабелей
горизонтальные кабели, механическое окончание кабелей (разъемы), коммутационные соединения в распределительном пункте этажа и телекоммуникационные разъемы

3. Модель канала горизонтальной подсистемы на основе электропроводного кабеля не может включать:

сплайн
телекоммуникационный разъем
распределительная панель
распределительная панель подсистемы

4. Приложениям цифровой передачи данных со средней скоростью (рабочие характеристики кабельных линий до 1 МГц) соответствует класс:

Класс D
Класс C
Класс B
Класс A

5. Максимально допустимая длина линии горизонтальной подсистемы составляет:

94 метра
90 метров
100 метров
95 метров

6. Параметры кабелей определяются:

категорией

классом

категорией в американских стандартах и классом в международных категориях и волновым сопротивлением для симметричных электрических кабелей и модовым типом для оптоволоконных кабелей

7. Магистральная подсистема комплекса включает:

магистральные кабели комплекса, механическое окончание кабелей (разъемы) в распределительном пункте комплекса и распределительном пункте здания и коммутационные соединения в распределительном пункте комплекса

магистральные кабели комплекса

коммутационные соединения в распределительном пункте комплекса

механическое окончание кабелей (разъемы) в распределительном пункте комплекса и распределительном пункте здания и коммутационные соединения в распределительном пункте комплекса

8. Интерфейсами структурированной кабельной системы являются:

точки подключения или коммутации активного оборудования и кабелей внешних служб

точки подключения активного оборудования

любые разъемные соединения

точки подключения активного оборудования и кабелей внешних служб

9. Распределительные пункты размещаются:

на крыше здания

только в телекоммуникационных помещениях

только в аппаратных

в телекоммуникационных помещениях и аппаратных

10. Приложениям очень высокой скорости передачи данных (рабочие характеристики кабельных линий до 600 МГц) соответствует класс:

Класс D

Класс C

Класс B

Класс F

11. Общая длина абонентских, коммутационных и сетевых кабелей, образующих канал горизонтальной подсистемы:

до 100 м

до 90 м

до 30 м

до 10 м

12. Магистральная подсистема здания включает:

магистральные кабели здания,

механическое окончание кабелей (разъемы) в распределительном пункте здания и распределительном пункте этажа

коммутационные соединения в распределительном пункте здания.

магистральные кабели здания, механическое окончание кабелей (разъемы) в распределительном пункте здания и распределительном пункте этажа, а также коммутационные соединения в распределительном пункте здания.

13. Топология структурированной кабельной системы:

иерархическая звезда

звезда

шина

кольцо

14. Диапазон частот конструктивных элементов, линии и канала для кабеля витая пара категории 7

300...3400 Гц

100...250 МГц

900...1800 МГц

250...600 МГц

15. Речевым и низкочастотным приложениям (рабочие характеристики кабельных линий до 100 КГц) соответствует класс:

Класс D

Класс C

Класс B

Класс A

16. Для предпочтительного использования в горизонтальной подсистеме рекомендуются кабели:

симметричный кабель 100 Ом и многомодовое оптическое волокно 62,5/125 мкм

симметричный кабель 120 Ом, симметричный кабель 150 Ом

симметричный кабель 150 Ом, кабели с многомодовым оптическим волокном 50/125 мкм

кабели с многомодовым оптическим волокном 50/125 мкм

17. Длина коммутационных кабелей в распределительном пункте здания и распределительном пункте комплекса:

не более 100 м

не более 20 м

не более 30 м

не более 10 м

18. Максимально допустимая длина магистральных подсистем здания и комплекса составляет:

2000 метров с учетом ограничений приложений и среды передачи

2020 метров с учетом ограничений приложений и среды передачи

2040 метров с учетом ограничений приложений и среды передачи

500 метров с учетом ограничений приложений и среды передачи

19. Длина сетевых кабелей в распределительном пункте здания и распределительном пункте комплекса:

не более 100 м

не более 20 м

не более 30 м

не более 10 м

20. Приложениям высокоскоростной цифровой передачи данных (рабочие характеристики кабельных линий до 16 МГц) соответствует класс:

Класс D

Класс C

Класс B

Класс A

21. Диапазон частот конструктивных элементов, линии и канала для кабеля витая пара категории 6

300...3400 Гц

100...250 МГц

900...1800 МГц

250...600 МГц

22. Какая подсистема допускает наличие точки перехода?

магистральная подсистема комплекса

магистральная подсистема здания

горизонтальная подсистема

все подсистемы допускают

23. Модель канала горизонтальной подсистемы на основе оптоволоконного кабеля не может включать:

сплайс

телекоммуникационный разъем

соединитель

коммутационный кабель

24. Какой из ниже перечисленных параметров передачи по кабелю витая пара должен увеличиваться для улучшения качества связи?

погонное затухание

переходное затухание

задержка

фазовый сдвиг

25. Приложениям очень высокой скорости передачи данных (рабочие характеристики кабельных линий до 100 МГц) соответствует класс:

Класс D

Класс C

Класс B

Класс A

РАЗДЕЛ III

Электромагнитная совместимость оборудования структурированных мультисервисных кабельных систем

1. Помеха в кабеле витая пара на частоте 100...250 МГц, которая оказывает на параметр защищенности наибольшее влияние

переходная помеха на дальнем конце;
переходная помеха на ближнем конце;
межкабельная помеха;
ни одна из перечисленных помех не влияет.

2. Погонное затухание в кабеле типа «витая пара» обозначается

Att;
NEXT;
FEXT;
AXT.

3. Затухание сигнала в кабеле типа «витая пара» с увеличением частоты

увеличивается;
уменьшается;
изменение частоты не влияет на затухание;
изменяется волнообразно.

4. Дисбаланс кабеля типа «витая пара» определяется

качеством свивки пар;
диэлектрической изоляцией медных жил;
особенностями монтажа;
всеми вышеперечисленными причинами.

5. Электромагнитные помехи значительно затухают

при облицовке зданий стальными листами;
при облицовке зданий алюминиевыми листами;
при экранировании кабеля;
при всех вышеперечисленных мероприятиях.

6. Условия, при которых дистанция между питающими и телекоммуникационными кабелями будет максимальна:

неэкранированные питающие кабели или электрооборудование при открытой прокладке телекоммуникаций (не в металлических кабелепроводах);

неэкранированные питающие кабели при прокладке телекоммуникаций в заземленных металлических кабелепроводах;

питающие кабели в заземленных кабелепроводах (или экранирующей броне) при прокладке телекоммуникаций в заземленных металлических кабелепроводах;

дистанция при всех условиях одинакова.

7. Наиболее распространенный кабель, применяемый в мультисервисных кабельных системах

коаксиальный кабель;
волоконно-оптический кабель;
сборка из четырех витых пар, имеющих разный шаг скрутки;
сборка из двух витых пар, имеющих разный шаг скрутки.

8. Алюминиевая вставка в пластиковый короб кабеля типа «витая

пара» наиболее эффективна

на высоких частотах;

на низких частотах;

на частоте 500 МГц;

на всех частотах.

9. Условия, при которых дистанция между питающими и телекоммуникационными кабелями будет минимальна:

неэкранированные питающие кабели или электрооборудование при открытой прокладке телекоммуникаций (не в металлических кабелепроводах);

неэкранированные питающие кабели при прокладке телекоммуникаций в заземленных металлических кабелепроводах;

питающие кабели в заземленных кабелепроводах (или экранирующей броне) при прокладке телекоммуникаций в заземленных металлических кабелепроводах;

дистанция при всех условиях одинакова.

10. Переходное затухание на ближнем конце в кабеле типа «витая пара» обозначается:

Att;

NEXT;

FEXT;

AХТ.

11. Напряженность создаваемого источником электромагнитных помех электрического E и магнитного H полей зависит

от мощности передатчика;

от расстояния между передатчиком и объектом воздействия;

от мощности передатчика и расстояния между передатчиком и объектом воздействия;

от диапазона частот, в котором работает передатчик.

12. К узкополосным электромагнитным помехам относятся

единичные импульсы;

последовательность импульсов;

помехи систем связи и систем питания переменным током;

все вышеперечисленные.

13. Узкополосные электромагнитные помехи имеют

синусоидальный или близкий к нему характер;

несинусоидальный характер;

характер зависит от мощности источника помех;

характер зависит от частоты, на которой действует помеха.

14. Спектр низкочастотной помехи находится в диапазоне частот

300 Гц...3,1 кГц;

0...9 кГц;

выше 2 ГГц;

150 кГц...2 ГГц.

15. Переходное затухание на дальнем конце в кабеле типа «витая пара» обозначается:

Att;
NEXT;
FEXT;
AXT.

16. К широкополосным электромагнитным помехам относятся единичные импульсы и последовательности импульсов;
помехи систем связи;
помехи систем питания переменным током;
все вышеперечисленные.

17. Широкополосные электромагнитные помехи имеют синусоидальный или близкий к нему характер;
несинусоидальный характер;
характер зависит от мощности источника помех;
характер зависит от частоты, на которой действует помеха.

18. Спектр радиочастотной помехи находится в диапазоне частот 300 Гц...3,1 кГц;
0...9 кГц;
выше 2 ГГц;
150 кГц...2 ГГц.

19. Тип перегородки, при котором допустимое расстояние между силовым и информационным кабелем при инсталляции неэкранированного силового и UTP-кабеля (неэкранированного кабеля типа «витая пара») будет минимальным

диэлектрическая;
алюминиевая;
стальная;
тип перегородки значения не имеет.

20. Межкабельное переходное затухание в кабеле типа «витая пара» обозначается

Att;
NEXT;
FEXT;
AXT.

21. Спектр СВЧ-помехи находится в диапазоне частот 300 Гц...3,1 кГц;
0...9 кГц;
выше 2 ГГц;
150 кГц...2 ГГц.

22. Тип перегородки, при котором допустимое расстояние между силовым и информационным кабелем при инсталляции неэкранированного силового и STP-кабеля (экранированного кабеля типа «витая пара») будет минимальным

диэлектрическая;
алюминиевая;
стальная;
тип перегородки значения не имеет.

23. Низкочастотные электромагнитные поля от силовых цепей и устройств вызывают

аппаратный отказ по питанию;
повреждение источника бесперебойного питания;
повреждение контроллеров;
«дрожание» изображения на мониторах.

24. Наиболее эффективным решением проблемы электромагнитной совместимости структурированных мультисервисных кабельных систем является

использование металлических разделителей в пластиковых коробах для кабелей;
экранирование кабелей;
нанесение на внутреннюю поверхность пластикового короба металлического покрытия;
50%-ное заполнение пластикового короба кабелями.

25. Тип перегородки, при котором допустимое расстояние между силовым и информационным кабелем при инсталляции экранированного силового и STP-кабеля (экранированного кабеля типа «витая пара») будет минимальным

диэлектрическая;
алюминиевая;
стальная;
тип перегородки значения не имеет.

Раздел IV ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРИРОВАННЫХ МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ КАБЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

1. Действующие в России стандарты допускают присутствие в цепях питания импульсных помех амплитудой

- до 1 кВт;
- до 2 кВт;
- до 6 кВт;
- до 10 кВт.

2. Высокочастотные установки промышленного применения могут создавать помехи цифровому электрооборудованию на удалении

- до 10 км;
- до 2 км;
- до 100 м;

- до 10 м.

3. В зонной концепции защиты от электромагнитных помех открытой территории за пределами здания соответствует зона

- зона 0;
- зона I;
- зона II;
- зона III.

4. Допуски волнового сопротивления кабельной линии не должны превышать от номинального значения на частотах между 1 МГц и максимальной частотой для данного класса

- +/- 10%;
- +/- 15%;
- +/- 20%;
- +/- 25%.

5. Отклонения погонного волнового сопротивления кабельной линии выражают с помощью

- возвратных потерь;
- межкабельных наводок;
- межпарных наводок;
- погонного затухания.

6. Соответствие погонного волнового сопротивления линий обеспечивается

- выбором кабелей;
- выбором разъемов;
- правильным монтажом;
- выбором кабелей и разъемов и правильным монтажом.

7. Для минимизации возвратных потерь на удаленном конце линии должен быть установлен резистор с сопротивлением, численно равным

- волновому сопротивлению линии;
- удвоенному волновому сопротивлению линии;
- половине волнового сопротивления линии;
- 0,1 волнового сопротивления линии.

8. Главным показателем качества передачи по кабелю типа «витая пара» сигнала является

- отношение сигнал-шум;
- логарифмическая разница между перекрестными наводками и затуханием сигнала в линии;
- сумма активного и реактивного сопротивлений кабельной линии;
- шаг скрутки витых пар.

9. Оптические возвратные потери есть

- отношение сигнал-шум;
- логарифмическая разница между перекрестными наводками и затуханием сигнала в линии;

- сумма активного и реактивного сопротивлений кабельной линии;
- отношение мощности отраженных электромагнитных сигналов к мощности сигнала на входе.

10. Речевые подсистемы возможно подключать к СМС, имеющей топологию типа

- звезда;
- кольцо;
- двойное кольцо;
- общая шина.

11. АТС и мультиплексоры, в соответствии с иерархией кабельной системы, располагают

- в телекоммуникационных шкафах;
- в серверных;
- в распределительных пунктах комплекса, здания, этажа;
- в помещении с рабочими станциями.

12. Если жила коаксиального кабеля соприкоснется с металлической оплеткой, произойдет

- режим холостого хода;
- режим короткого замыкания;
- ничего не произойдет;
- резонанс напряжений.

13. Стандартные требования к напряжению питающей сети:

- $U_{пит}=220$ В с допустимыми отклонениями от -15% до +15%;
- $U_{пит}=220$ В с допустимыми отклонениями от -10% до +10%;
- $U_{пит}=380$ В с допустимыми отклонениями от -10% до +15%;
- $U_{пит}=400$ В с допустимыми отклонениями от -15% до +10%.

14. Стандартные требования к частоте питающей сети:

- 50 ± 1 Гц (60 ± 1 Гц);
- 50 ± 10 Гц (60 ± 10 Гц);
- 50 ± 5 Гц (60 ± 5 Гц);
- $50\pm 0,1$ Гц ($60\pm 0,1$ Гц).

15. С помощью проводника (электрода) или совокупности металлических соединенных между собой проводников (электродов), соприкасающихся с землей, реализуется

- заземление;
- зануление;
- глухозаземленная нейтраль;
- деление напряжения.

16. Система заземления, в которой функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводников обеспечиваются отдельными проводниками

- TN;
- TN-S;

- TN-C-S;
- TN-C.

17. Для старых зданий характерна система заземления

- TN-S;
- TN-C-S;
- TN-C;
- все вышеперечисленные.

18. Для сведения к минимуму электромагнитных помех и обеспечения электробезопасности заземление следует выполнять

- с минимальным количеством замкнутых контуров;
- с максимальным количеством замкнутых контуров;
- с минимальным количеством незамкнутых контуров;
- с максимальным количеством незамкнутых контуров.

19. Неправильно выполненное заземление приводит к следующим последствиям

- образованию нежелательных контуров;
- вызывает электромагнитные помехи в работе оборудования;
- опасно для находящихся рядом людей;
- все вышеперечисленные последствия.

20. Преднамеренное соединение не находящихся под напряжением частей электроустановки (в электроустановках напряжением до 1 кВ) с глухозаземленной нейтралью генератора

- заземление;
- зануление;
- глухозаземленная нейтраль;
- деление напряжения.

21. Нулевой рабочий и защитный проводники объединены только в части схемы для сетей

- TN;
- TN-S;
- TN-C-S;
- TN-C.

22. Для реконструируемых (комбинированных) сетей характерна система заземления

- TN-S;
- TN-C-S;
- TN-C;
- все вышеперечисленные.

23. Главный заземляющий зажим обеспечивает

- минимальное количество замкнутых контуров;
- максимальное количество замкнутых контуров;
- минимальное количество незамкнутых контуров;
- максимальное количество незамкнутых контуров.

24. Как минимум один РП этажа рекомендуется на каждые

- 1000 квадратных метров офисной площади;
- 100 квадратных метров офисной площади;
- 10 квадратных метров офисной площади;
- 500 квадратных метров офисной площади.

25. Кабельные линии типа «витая пара», призванные обеспечить устойчивую работу в диапазоне частот свыше 600 МГц, должны

- иметь общий экран;
- каждая пара должна иметь свой индивидуальный экран и общий экран в виде фольги или оплетки;
- экранирование с помощью алюминиевой вставки в пластиковый короб для кабеля;
- экранирование короба с помощью металлического напыления.

4.2. Типовые вопросы, выносимые на экзамен за 7-й семестр

1. Организации по стандартизации СМС.
2. Базовые стандарты СМС.
3. Группы стандартов СМС.
4. Стандарт ISO/IEC 11801.
5. Стандарт телекоммуникационной инфраструктуры коммерческих зданий.
6. Структура СМС.
7. Функциональные элементы СМС.
8. Подсистемы СМС.
9. Топология СМС.
10. Размещение распределительных пунктов.
11. Интерфейсы СМС.
12. Конфигурация СМС.
13. Электромагнитная совместимость СМС.
14. Заземление СМС.
15. Подсистемы СМС.
16. Горизонтальная подсистема.
17. Горизонтальная подсистема.
18. Спецификация линий СМС.
19. Классификация приложений и линий.
20. Симметричные кабельные линии.
21. Волновое сопротивление.
22. Относительная скорость распространения сигналов и задержка прохождения сигналов.
23. Разброс задержек прохождения сигналов по витым парам.
24. Структурные и обычные возвратные потери.
25. Сопротивление связи.

26. Затухание несимметрии.
27. Параметры регистивной и емкостной несимметрии.
28. Разновидности затухания.
29. Частотная зависимость затухания.
30. Влияние температуры на величину затухания.
31. Эффект абсорбции.
32. Переходные помехи, их разновидности и классификация.
33. Переходное затухание на ближнем и дальнем концах.
34. Зависимость переходного затухания от частоты и длины линии.
35. Суммарное переходное затухание.
36. Межкабельное переходное затухание.
37. Переходное затухание из-за отражения.
38. Определение защищенности и ее разновидности.
39. Защищенность и верхняя граничная частота.
40. Материалы и исполнение проводников.
41. Материалы изоляции проводников и ее структура.
42. Назначение скрутки и ее основные разновидности.
43. Основные варианты горизонтальных кабелей по видам исполнения.
44. Горизонтальные кабели внешней прокладки.
45. Комбинированные конструкции кабелей для применения в составе горизонтальной подсистемы СМС.
46. Плоские кабели СМС.
47. Дренажный проводник.
48. Специальные формы оболочек для улучшения характеристик по межкабельной переходной помехе.
49. Электрические и механические характеристики кабелей СМС.
50. Система обозначений, маркировка и упаковка горизонтальных кабелей.

4.3. Типовые вопросы, выносимые на зачет с оценкой за 8-ой семестр

1. Анализ проблем электромагнитной совместимости.
2. Европейские директивы по ЭМС.
3. Международные стандарты по ЭМС кабельных линий.
4. Негативные факторы влияющие на ЭМС.
5. Виды испытаний на ЭМС.
6. Источники электромагнитных помех действующих на СМС.
7. Электромагнитные излучения СМС.
8. Механизм возникновения помех в кабеле.
9. Помехи, вызванные воздействием внешнего магнитного поля.
10. Помехи, вызванные воздействием электрического поля.
11. Обеспечение ЭМС в жилых, коммерческих и производственных зонах с малым энергопотреблением.

12. Оборудование информационных технологий. Характеристики помехоустойчивости.
13. Расчет эффективности методов защиты кабельных систем от внешних электромагнитных возмущений.
14. Расчет ЭМС при прокладке кабельных систем параллельно информационным кабелям.
15. Расчет минимально допустимых расстояний мультисервисных кабельных систем до силовых линий.
16. Анализ устойчивости СМС к внешним электромагнитным воздействиям.
17. Анализ устойчивости к воздействию радиоизлучений.
18. Анализ устойчивости к перепадам напряжения.
19. Методы уменьшения межкабельных наводок в СМС.
20. Уменьшение межкабельных переходных наводок с помощью экранированных кабельных систем.
21. Назначение экранов и основные преимущества их применения.
22. Экраны классического типа.
23. Экраны витых пар необычных схем.
24. Полуэкранированные и незаземленные экранированные конструкции.
25. Специальные формы оболочек для улучшения характеристик по межкабельной переходной помехе.
26. Особенности шнуровых кабельных изделий с двойным пленочным экраном.
27. Особенности конструкций шнуровых кабелей для систем интерактивного управления и оптической идентификации.
28. Механические и электрические параметры разъемов СМС.
29. Особенности конструкции экранированных модульных разъемов.
30. Средства получения требуемых величин параметров влияния и обратных отражений.
31. Особенности соединения оконцевателя с рабочими контактами розеточных модулей.
32. Переходная помеха в разъемах и способы ее уменьшения.
33. Вилки модульных разъемов.
34. Вставки с многоуровневым вводом проводников.
35. Конструкции с внутренними токоведущими элементами.
36. Увеличение расстояния между отдельными цепями передачи сигналов.
37. Изменение конструкции рабочих контактов.
38. Особенности конструкций коммутационных панелей для экранированных кабелей.
39. Конструктивные особенности экранированных шнуров.
40. Уменьшение межкабельных переходных наводок с помощью изменения параметров монтажа.
41. Определение межкабельной переходной наводки на ближнем и

дальнем конце.

42. Определение общей переходной наводки.

43. Реализация комплексного решения проблем питания, заземления и электромагнитной совместимости СМС.

44. Базовые ограничения на длины кабелей и шнуров СМС.

45. Пользовательские шнуры в открытом офисе.

46. Схемы соединения в СМС.

47. интерфейсы СМС.

48. Тракт СМС традиционной структуры.

49. Расчет уменьшения уровней электромагнитных помех.

50. Оценка электромагнитных наводок в информационных экранированных кабельных линиях.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

**ИНСТИТУТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ
И ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРИРОВАННЫХ МУЛЬ-
ТИСЕРВИСНЫХ СЕТЕЙ»**

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

(Приложение 2 к рабочей программе)

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль: высокопроизводительные вычислительные и телекоммуникационные интеллектуальные системы и комплексы

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Королев 2023

1. Общие положения

Цель дисциплины:

- приобретение студентами знаний и представлений об основных принципах, закономерностях, методах организации проектирования структурированных мультисервисных сетей;
- приобретение студентами теоретических сведений и практических навыков, позволяющих проводить как расчет, так и измерения основных параметров и характеристик структурированных мультисервисных сетей.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами теоретических методов дисциплины, применяемых при проектировании структурированных мультисервисных сетей;
- получение студентами умений и навыков, применяемых для решения практических задач в области структурированных мультисервисных сетей.

2. Указания по проведению практических занятий Седьмой семестр

Тема: Принципы построения СМС

Практическое занятие 1

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания по принципам построения СМС, поддерживаемым приложениям, конструкции кабелей и их электротехнических характеристик.

Основные положения темы занятия:

1. Приложения, поддерживаемые СМС согласно Европейским и Международным стандартам.
2. Конструкции кабелей и их электротехнические характеристики.

Вопросы для обсуждения:

1. Базовые стандарты СМС.
2. Функциональные элементы СМС.
3. Подсистемы СМС.
3. Топология СМС.
4. Конфигурация.
5. Конструкция и электротехнические характеристики кабелей СМС.

Продолжительность занятия – 16/4 ч.

Тема: Спецификация СМС

Практическое занятие 2

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания по процедуре монтажа симметричных и волоконно-оптических кабелей.

Основные положения темы занятия:

1. Процедуры монтажа СМС на симметричных кабелях.
2. Процедуры монтажа СМС на волоконно-оптических кабелях.

Вопросы для обсуждения:

1. Симметричные кабельные линии
2. Оптоволоконные линии
3. Требования к кабелям
4. Общие требования к симметричным кабелям 100, 120 и 150 Ом
6. Одномодовые и многомодовые оптоволоконные кабели.
7. Требования к кабельным и оптоволоконным разъемам.

Продолжительность занятия – 16/4 ч.

Тема: Организация работы и электромагнитной совместимости СМС

Практическое занятие 3

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания по процедуре тестирования рабочих характеристик симметричных и оптоволоконных линий.

Основные положения темы занятия:

1. Процедуры тестирования рабочих характеристик симметричных линий.
2. Процедуры тестирования рабочих характеристик оптоволоконных линий.

Вопросы для обсуждения:

1. Параметры тестирования кабельных линий.
2. Схемы измерений кабельных линий.
3. Калибровка и требования к тестерам.
4. Баланс (потери преобразования мод).
5. Возвратные потери и задержка распространения.
6. Переходное волновое сопротивление.

Продолжительность занятия – 16/4 ч.

Восьмой семестр

Тема: Защита СМС от внешних электромагнитных воздействий

Практическое занятие 4

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания по защите СМС от внешних электромагнитных воздействий.

Основные положения темы занятия:

1. Процедуры измерения внешних электромагнитных наводок от информационных кабельных линий.

2. Процедуры измерения внешних электромагнитных наводок от силовых кабельных линий.

Вопросы для обсуждения:

1) Эффективность методов защиты СМС от внешних электромагнитных возмущений.

2) ЭМС при прокладке МКС параллельно информационным кабелям.

3) Минимально допустимые расстояния СМС до силовых линий.

4) Устойчивость к воздействию радиоизлучений.

5) Устойчивость к перепадам напряжения.

Продолжительность занятия – 8/4 ч.

Тема: Методы уменьшения межкабельных наводок в СМС

Практическое занятие 5

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания по методике измерения межкабельных переходных наводок на ближнем и дальнем конце СМС.

Основные положения темы занятия:

1. Процедуры измерения межкабельных переходных наводок на ближнем конце.

2. Процедуры измерения межкабельных переходных наводок на дальнем конце.

Вопросы для обсуждения:

1) Уменьшение межкабельных переходных наводок с помощью экранированных кабельных систем.

2) Уменьшение межкабельных переходных наводок с помощью изменения параметров монтажа.

3) Межкабельные переходные наводки на ближнем конце.

4) Межкабельные переходные наводки на дальнем конце.

5) Определение общей переходной наводки.

Продолжительность занятия – 8/4 ч.

Тема: Комплексные мероприятия по улучшению электромагнитной совместимости СМС

Практическое занятие 6

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания по комплексному решению проблем питания, заземления и ЭМС СМС.

Основные положения темы занятия:

1. Практическая реализация комплексного решения проблем питания, заземления и ЭМС СМС.

2. Инженерная оценка электромагнитных наводок в информационных экранированных кабельных линиях.

Вопросы для обсуждения:

1) Комплексные составляющие по решению проблем питания, заземления и ЭМС СМС.

2) Расчет ослабления электромагнитных помех, вызванных пространственным разнесом источников помех и электрооборудования СМС.

3) Расчет электромагнитных наводок в информационных экранированных кабельных линиях.

Продолжительность занятия – 8/4 ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрен учебным планом.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: подготовить бакалавров к самостоятельному научному творчеству.

Задачи самостоятельной работы:

1) расширить представление в области локальных вычислительных сетей;

2) систематизировать знания в области локальных вычислительных сетей;

3) овладеть некоторыми навыками решения нетривиальных задач в области локальных вычислительных сетей.

Виды самостоятельной работы представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1	Тема 1. Принципы построения СМС.	Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Кабельные системы, построенные на оптоволоконном кабеле 2. Особенности передачи цифровой информации по оптическим трактам. 3. Особенности построения оптической проводке на пользовательском уровне. Примерная тематика рефератов: 1. Перспективы развития СМС на волоконно-оптических кабелях.

		<p>2. Методы передачи цифровой информации по оптическим трактам.</p> <p>3. Современные одномодовые оптоволоконные кабели.</p>
2	Тема 2. Спецификация СМС.	<p>Самостоятельное изучение тем, создание презентаций.</p> <p>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Система международной стандартизации оптических волокон. 2. Оптоволоконные кабели и их характеристики. 3. Оптоволоконные разъемы. <p>Примерная тематика докладов с презентацией:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Потребительские сегменты, перспективные для реализации оптоволоконных кабельных систем. 2. Многомодовые современные оптические кабели. 3. Монтаж оптических кабелей.
3	Тема 3. Организация работы и электромагнитной совместимости СМС.	<p>Самостоятельное изучение тем, создание презентаций.</p> <p>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Улучшение помехоустойчивости высокоскоростных электрических кабельных каналов. 2. Незранированные горизонтальные кабели категории 6a круглой формы типа GigaLAN10 и GigaSPEEDX10D. 3. Монтаж СМС. <p>Примерная тематика докладов для презентаций:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организации МКС по коаксиальной проводке. 2. Обеспечение ЭМС при прокладке СМС в зоне активных электромагнитных помех 3. Обеспечение ЭМС при высокоскоростной передаче данных.
4	Тема 4. Защита СМС от внешних электромагнитных воздействий.	<p>Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов.</p> <p>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Устойчивость СМС к микросекундным импульсным помехам. 2. Устойчивость СМС к наносекундным импульсным помехам. 3. Устойчивость СМС к радиочастотным электромагнитным полям в диапазоне 80-1000 МГц.. 4. Устойчивость СМС к динамическим изменениям напряжения сети электропитания. 5. Устойчивость СМС к электростатическим разрядам. <p>Примерная тематика рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Устойчивость СМС к магнитным полям промышленной частоты.

		2. Анализ источников электромагнитных помех действующих на СМС.
5	Тема 5. Методы уменьшения межкабельных наводок в СМС.	<p>Самостоятельное изучение тем, создание презентаций, подготовка реферата.</p> <p>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Заземление металлических компонентов кабельных систем. 2. Монтаж экранированного кабеля. 3. Заземление экранов кабелей. <p>Примерная тематика докладов с презентацией:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Влияние качества монтажа на рабочие характеристики канала. 2. Основные требования к проведению монтажных работ в сложных эксплуатационных условиях. 3. Типовые ошибки при проведении монтажных работ кабельных сетей.
6	Тема 6. Комплексные мероприятия по улучшению электромагнитной совместимости СМС.	<p>Самостоятельное изучение тем, создание презентаций.</p> <p>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проведение работ по обследованию ЭМО. 2. Разработка и реализация мероприятий по модернизации систем питания СМС. 3. Разработка и реализация мероприятий по модернизации систем экранирования СМС. 4. Разработка и реализация мероприятий по модернизации систем заземления СМС. 5. Разработка и реализация мероприятий по модернизации систем грозозащиты СМС. <p>Подготовка презентаций по темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные требования по обеспечению ЭМС. 2. Документирование и администрирование кабельных сетей. 3. Типовые ошибки при обеспечении ЭМС в структурированных кабельных системах.

5. Указания по проведению контрольных работ для студентов заочного обучения

5.1. Требования к структуре

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

5.2. Требования к содержанию (основной части)

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает 2 - 4 вопроса, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

5.3. Требования к оформлению

Объем контрольной работы – 10 страниц формата А 4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт Times New Roman).

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Панько, С. П. Радиотехнические системы специального назначения. Системы связи: учебник / С. П. Панько, Е. Н. Гарин, В. В. Сухотин. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. - 340 с. - ISBN 978-5-7638-4014-8. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1830724>

2. Сети и системы телекоммуникаций: учебное электронное издание: [16+] / В.А. Погонин, А.А. Третьяков, И.А. Елизаров, В.Н. Назаров ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 197. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570531>

Дополнительная литература:

1. Алехин, В. А. Проектирование радиотехнических систем : учебное пособие / В. А. Алехин, В. Т. Лобач, М. В. Потипак ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 217 с. - ISBN 978-5-9275-2363-4. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492946>

Рекомендуемая литература:

1. Семенов А.Б., Артюшенко В.М., Аббасова Т.С. Введение в структурированные кабельные системы [Текст]: учебное пособие / Под ред. Д.т.н., профессора Семенова А.Б. – М.: Научный консультант, 2018. – 206 с.

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

Интернет-ресурсы:

7.1. [http:// www.akademy.it.ru/](http://www.akademy.it.ru/) – академия АЙТИ.

7.2. <http://citforum.ru/nets/articles/cable.shtml> Кабельные системы локальных вычислительных сетей

7.3. [http:// www.cyberforum.ru](http://www.cyberforum.ru) Форум программистов и сисадминов

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: *OnlyOffice, MathCad.*

Информационные справочные системы:

1.Электронные ресурсы образовательной среды «Технологического университета».

2.Информационно-справочные системы Консультант +, Гарант.