



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

ДИСЦИПЛИНЫ

**«Перспективные способы уменьшения взаимных влияний
передачи данных по кабелям»**

МОДУЛЯ

«Кабельные сети»

Направление подготовки: 09.04.03 – Прикладная информатика

Профиль: Прикладная информатика в информационной сфере

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Королев
2023

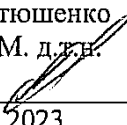
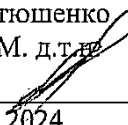
Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: д.т.н. проф. *Артюшенко В.М.* **Модуль:** Рабочая программа дисциплины: Перспективные способы уменьшения взаимных влияний каналов передачи данных по кабелям (модуль «Кабельные сети») – Королев МО: «Технологический университет», 2023.

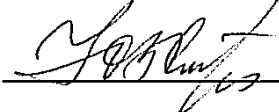
Рецензент: к.т.н., доцент *Аббасова Т.С.*

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки магистров 09.04.03 «Прикладная информатика» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом «МГОТУ». Протокол 11 от 9.04.2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

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

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП  д.т.н., проф. Стреналюк Ю.В.

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переподтверждения)	2023	2024		
Номер и дата протокола заседания УМС	№5 от 11.05.2023г.			

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

Целью изучения дисциплины является:

1. Овладение основными правилами, принципами, закономерностями, методами анализа перспективных способов, уменьшения взаимных влияний каналов передачи данных по кабелям.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

Профессиональные компетенции

- - (ПК-4) способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска:
- - (ПК-5) способность использовать передовые методы оценки качества, надежности и информационной безопасности ИС в процессе эксплуатации прикладных ИС:

Универсальные компетенции:

- - (УК-4) способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия:

Основными **задачами** дисциплины являются:

1. Овладение теоретическими основами перспективных методов уменьшения взаимных влияний каналов передачи данных по кабелям.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия	Составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов Разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач
Необходимые умения	Использовать методы и приемы формализации задач Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач Использовать программные продукты для

	графического отображения алгоритмов
	Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях
Необходимые знания	Методы и приемы формализации задач
	Языки формализации функциональных спецификаций
	Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
	Нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов
	Алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина **«Перспективные способы уменьшения взаимного влияния передачи данных по кабелям»** модуля «Кабельные сети» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика».

Дисциплина реализуется кафедрой информационных технологий и управляющих систем.

Дисциплина базируется на компетенциях, освоенных в курсе «Современные способы уменьшения взаимных влияний передачи данных по кабелям» (ПК-4,5, УК-4), и служит основой написания ВКР.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. Дисциплина читается на втором курсе в третьем семестре.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 3	Семестр	Семестр	Семестр
Общая трудоемкость	108	108			
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	24	24			
Лекции (Л)	8	8			
Практические занятия (ПЗ)	8	8			
Лабораторные работы (ЛР)	8	8			
Практическая подготовка	8	8			
Самостоятельная работа	84	84			
Курсовые работы					
Расчетно-графические работы					
Контрольная работа, домашнее задание	+	+			
Текущий контроль знаний	тест	+			
Вид итогового контроля	Экзамен	Экзамен			
ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия					
Лекции (Л)					
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа					
Курсовые работы					
Расчетно-графические работы					
Контрольная работа, домашнее задание					
Вид итогового контроля					

Заочная форма не предусмотрена учебным планом.

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции (очное/заоч), час	Практические занятия (очное/заоч), час	Лабораторные работы (очное/заоч), час	Занятия в интерактивной форме (очное/заоч), час	Практическая подготовка, час. Очное / заочное	Код компетенций
Тема 1. Уменьшение межкабельных переходных наводок с помощью экранированных кабельных систем.	2/-	-/-	4/-	4/-	3/-	ПК-4, ПК-5, УК-4.
Тема 2. Уменьшение межкабельных переходных наводок с помощью изменения параметров монтажа.	2/-	-/-	4/-	4/-	3/-	
Тема 3. Комплексные мероприятия по решению проблем уменьшения взаимных влияний каналов передачи данных по кабельным системам.	4/-	8/-	-/-	6/-	3/-	
Итого:	8/-	8/-	8/-	14/-	8/-	

4.2. Содержание тем дисциплины

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

Применение экранированных кабельных систем. Показатель Coupling Attenuation (CA) – ослабление внешних полей. Ослабление внешних электромагнитных полей кабелями различных категорий. Отличия между функциональными характеристиками экранированных и неэкранированных кабельных линий.

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

Уменьшение межкабельной переходной наводки на ближнем конце. Уменьшение межкабельной переходной наводки на дальнем конце. Определение общей переходной наводки.

Тема 3. Комплексные мероприятия по решению проблем уменьшения взаимных влияний каналов передачи данных по кабельным системам.

Расчет уменьшения уровней электромагнитных помех. Оценка электромагнитных наводок в информационных экранированных кабельных линиях. Современные методы кодирования. Применение ВОЛС.

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

«Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)».

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

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1 «Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся» по дисциплине «Перспективные способы уменьшения взаимных влияний каналов передачи данных по кабелям».

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

Основная литература:

1. Артюшенко В.М., Семенов А.Б., Аббасова Т.С. Проектирование и расчет мультисервисных кабельных систем: учеб. пособие / В.М. Артюшенко, А.Б. Семенов, Т.С. Аббасова. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 174 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).

2. Семенов А.Б., Артюшенко В.М., Аббасова Т.С. Основы проектирования, монтажа и тестирования структурированных кабельных систем: учебное пособие / А.Б. Семенов, В.М. Артюшенко, Т.С. Аббасова / под ред. д.т.н., профессора Семенова А.Б. – М.: Издательство «Научный консультант», 2019. – 232 с. ISBN 978-5-907196-41-4

Дополнительная литература:

1. Семенов А.Б., Артюшенко В.М., Аббасова Т.С. Введение в структурированные кабельные системы [Текст] / А.Б. Семенов, В.М.

Артюшенко, Т.С. Аббасова: учебное пособие/ под ред. д. т. н., профессора Семенова А.Б. – М.: Издательство «Научный консультант», 2018. – 204 с.

2. Артюшенко В.М., Семенов А.Б., Аббасова Т.С. Пути наращивания эффективности инфокоммуникационных систем: монография / под науч. ред. док. техн. наук, проф. А.Б. Семенова. – М.: Издательство «Научный консультант». – 2019. – 126 с. ISBN 978-5-907084-90-2

3. Заика А.А. Локальные сети и интернет. 2009. 286 с.:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234907&sr=1>

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

Интернет-ресурсы:

<http://www.akademy.it.ru/> – академия АЙТИ.

<http://citforum.ru/nets/articles/cable.shtml>

Кабельные системы локальных вычислительных сетей

<http://www.cyberforum.ru> - Форум программистов и сисадминов

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) приведены в Приложении 2.

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

Перечень программного обеспечения: *MSoftware, SMath, SciLab.*

Информационные справочные системы:

1. *Электронные ресурсы образовательной среды «УНИВЕРСИТЕТ».*

2. *Информационно-справочные системы Консультант +, Гарант.*

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

Лекционные занятия:

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

Практические занятия:

- компьютерный класс с проектором для интерактивного обучения и проведения лекций в форме слайд-презентаций, оборудованный

современными лицензионными программно-техническими средствами: операционная система не ниже WindowsXP; офисные программы MSOffice 7;

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

Лабораторные работы:

- учебный класс, оснащенный вычислительной техникой (ПК);

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ***

***КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ***

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Перспективные способы уменьшения взаимных влияний каналов
передачи данных по кабелям»**

Модуль «Кабельные сети»

(Приложение 1 к рабочей программе)

Направление подготовки: 09.04.03 – Прикладная информатика

Профиль: Прикладная информатика в информационной сфере

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

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 должен:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1.	ПК-4	способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска	Тема 1. Уменьшение межкабельных переходных наводок с помощью экранированных кабельных систем.	Составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов	Использовать методы и приемы формализации задач	Методы и приемы формализации задач Языки формализации функциональных спецификаций
2.	ПК-5	способность использовать передовые методы оценки качества, надежности и информационной безопасности ИС в процессе эксплуатации прикладных ИС		Разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов	Использовать методы и приемы алгоритмизации и поставленных задач	Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач Нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов
	УК-4	способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального		Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач	Использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях.	Алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения

		взаимодейств ия				
4.	ПК-4	способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска	Тема 2. Уменьшение межкабельных переходных наводок с помощью изменения параметров монтажа.	Составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов	Использовать методы и приемы формализации задач	Методы и приемы формализации задач Языки формализации функциональных спецификаций
5.	ПК-5	способность использовать передовые методы оценки качества, надежности и информационной безопасности ИС в процессе эксплуатации прикладных ИС		Разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов	Использовать методы и приемы алгоритмизации и поставленных задач	Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач Нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов
6.	УК-4	способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач.	Использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях	Алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения
7.	ПК-4	способность принимать эффективные	Тема 3. Комплексы е	Составление формализованных описаний решений	Использовать методы и приемы формализации	Методы и приемы формализации задач Языки

		проектные решения в условиях неопределенности и риска	мероприятия по решению проблем уменьшения взаимных влияний каналов передачи данных по кабельным системам.	поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов	задач	формализации функциональных спецификаций
8.	ПК-5	способность использовать передовые методы оценки качества, надежности и информационной безопасности ИС в процессе эксплуатации прикладных ИС		Разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов	Использовать методы и приемы алгоритмизации и поставленных задач	Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач Нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов
9.	УК-4	способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач	Использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях.	Алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения

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

Характеристика уровней освоения компетенции		
Уровни	Содержание	Проявления
Компетенция не сформирована	Результаты обучения свидетельствуют об усвоении обучающимися некоторых элементарных знаний	Допущенные ошибки и неточности показывают, что обучающиеся не овладели необходимой

	основных вопросов	системой знаний
<i>Базовый</i>	Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач
<i>Продвинутый</i>	Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного выполнения трудовых действий, владения учебным материалом, учебными умениями и навыками	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях
<i>Высокий</i>	Высокий уровень является основой для формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Критерии оценивания компетенции на различных этапах формирования и шкалы оценивания
ПК-4	<i>Реферат</i>	<p><i>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком уровне</u>) – 5 баллов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>компетенция освоена на <u>продвинутом уровне</u> – 4 балла;</i> • <i>компетенция освоена на <u>базовом уровне</u> – 3 балла;</i> 	<p><i>Например:</i> <i>Проводится в письменной форме.</i> <i>Критерии оценки:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Соответствие содержания реферата заявленной тематике (1 балл).</i> <i>2. Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл).</i> <i>3. Владение информацией и способность отвечать на</i>

		<p><i>В) не сформирована (компетенция не сформирована) – 2 и менее баллов</i></p>	<p><i>вопросы аудитории (1 балл).</i></p> <p><i>4. Качество самой представленной работы (1 балл).</i></p> <p><i>5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).</i></p> <p><i>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</i></p>
ПК-5	<i>Задачи</i>	<p><i>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла;</i> <i>• компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла;</i> <p><i>В) не сформирована (компетенция не сформирована) – 2 и менее баллов</i></p>	<p><i>Например:</i></p> <p><i>Проводится в письменной форме.</i></p> <p><i>1. Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл).</i></p> <p><i>2. Умение применить выбранный метод (1 балл).</i></p> <p><i>3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметические ошибки в расчетах (1 балл).</i></p> <p><i>4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла).</i></p> <p><i>5. Задача не решена вообще (0 баллов).</i></p> <p><i>Максимальная оценка – 5 баллов.</i></p>
УК-4	<i>Доклад</i>	<p><i>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла;</i> <i>• компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла;</i> <p><i>В) не сформирована (компетенция не сформирована) – 2 и менее баллов</i></p>	<p><i>Например:</i></p> <p><i>Проводится в письменной и/или устной форме.</i></p> <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p><i>1. Соответствие содержания доклада заявленной тематике (1 балл).</i></p> <p><i>2. Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл).</i></p> <p><i>3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).</i></p> <p><i>4. Качество самой представленной работы (1 балл).</i></p> <p><i>5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие</i></p>

			<p><i>выбранной тематики (1 балл).</i></p> <p><i>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</i></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

Тематика докладов в презентационной форме:

1. Применение экранированных кабельных систем.
2. Показатель Coupling Attenuation (CA) – ослабление внешних полей.
3. Ослабление внешних электромагнитных полей кабелями различных категорий.
4. Отличия между функциональными характеристиками экранированных и неэкранированных кабельных линий.
5. Влияние качества монтажа на рабочие характеристики канала.
6. Монтаж неэкранированного кабеля.
7. Монтаж экранированного кабеля.
8. Коммутационное оборудование и точки терминирования.
9. Применение ВОЛС.
10. Применение экранированных кабельных систем.
11. Технические характеристики кабелей категории 5е.
12. Технические характеристики кабелей категории 6.
13. Технические характеристики кабелей категории 7.
14. Технические характеристики кабелей категории 7а.
15. Технические характеристики кабелей категории 8.
16. Перспективы развития высокочастотных кабелей.
17. Гибридные кабельные системы.
18. Проблемы кабельных разъемов СКС на высокой частоте.
19. Сравнительные характеристики кабельных экранов СКС.
20. Ослабление электромагнитных помех, при параллельной прокладке двух неэкранированных кабелей один из которых является «мешающим».
21. Ослабление электромагнитных помех, при параллельной прокладке двух кабелей (рассмотрение различных вариантов защиты).

22. Зависимость относительного ослабления ЭМП от частоты при параллельной прокладке информационного и «мешающего» кабеля.

23. Незащищенные силовые линии вблизи открытых или неметаллических кабелепроводов.

24. Незащищенные силовые линии вблизи заземленных металлических кабелепроводов.

25. Силовые линии в заземленных металлических кабелепроводах вблизи заземленных металлических кабелепроводов.

Тематика реферата:

1. Телекоммуникационные кабельные трассы, помещения и пространства.

2. Заземление экранов кабелей.

3. Заземление металлических компонентов кабельных систем.

4. Основные требования по обеспечению ЭМС.

5. Документирование и администрирование кабельных сетей.

6. Типовые ошибки при построении кабельных сетей.

7. Современные методы кодирования.

8. Подавление межкабельных наводок.

9. Ослабление фоновых шумов.

10. Поддержка нескольких приложений одним кабелем.

11. Полоса пропускания экранированного кабеля.

12. Обеспечение ЭМС экранированными кабельными системами.

13. Влияние качества монтажа на рабочие характеристики канала.

14. Монтаж неэкранированного кабеля.

15. Монтаж экранированного кабеля.

16. Предельно допустимых расстояний между трассами СКС и силовыми кабелями.

17. Предельно допустимые расстояния между силовыми и информационными кабелями без металлического разделителя.

18. Предельно допустимые расстояния между силовыми и информационными кабелями с алюминиевым разделителем.

19. Предельно допустимые расстояния между силовыми и информационными кабелями со стальным разделителем.

20. Предельно допустимые расстояния между неэкранированными силовыми и информационными кабелями.

21. Предельно допустимые расстояния между экранированными силовыми и неэкранированными информационными кабелями.

22. Предельно допустимые расстояния между экранированными силовыми и информационными кабелями.

23. Анализ устойчивости СКС к воздействию радиоизлучений.

24. Анализ устойчивости СКС к перепадам напряжения.

25. Модель влияния при анализе межкабельной переходной наводки.

Тематика письменного задания:

1. Взаимовлияние кабелей.
2. Переконфигурации рабочих мест.
3. Обеспечение длительных сроков эксплуатации кабельных сетей.
4. Снижение уровня собственных шумов кабельной системы.
5. Влияние разъемов на качество кабельных сетей.
6. Взаимное расположение проводников относительно контактов коннекторов.
7. Европейские директивы по ЭМС.
8. Особенности тестирования экранированных кабелей.
9. Современное оборудование для тестирования кабельных сетей.
10. Методы ослабления фоновых шумов в СКС.
11. Проникновение магнитных полей через сетчатый металлический экран.
12. Расчет магнитных наводок от токов по оплетке.
13. Расчет электромагнитных наводок в области разъемов СКС.
14. Самоэкранирование пучка линий.
15. Учет изгибов кабельных линий и повива жил.
16. Контроль межкабельных переходных наводок.
17. Понятия жгута и канала в СКС.
18. Источники двунаправленных межкабельных наводок.
19. Однонаправленные межкабельные наводки.
20. Способы уменьшения межкабельных наводок.
21. Способы уменьшения межкабельной переходной наводки.
22. Эффективность различных методов уменьшения величины межкабельных переходных наводок.
23. Уменьшения межкабельных переходных наводок с помощью экранированных кабельных систем.
24. Ослабление внешних электромагнитных полей кабелями различных категорий.
25. Способы уменьшения влияния фоновых шумов.

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

Формой контроля знаний по дисциплине: «Перспективные способы уменьшения взаимных влияний каналов передачи данных по кабелям» (модуль «Кабельные сети») является экзамен в письменной форме.

Неделя текущего контр	Вид оценочного средства	Код компетенций, оцениваемых	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием
-----------------------	-------------------------	------------------------------	--------------------------------	-------------------------	------------------------------	--

оля		знания, умения, навыки				баллов
<p><i>Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса</i></p>	Экзамен	ПК – 4 ПК – 5 УК – 4	3 вопроса	Экзамен проводится в письменной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	<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; • работ

					<p>а на практически х занятиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; <p>«Неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичны
--	--	--	--	--	--

						<p>е знания по темам дисциплин;</p> <ul style="list-style-type: none"> • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--	--

4.1. Вопросы, выносимые на экзамен

1. Уменьшение межкабельных переходных наводок с помощью экранированных кабельных систем.
2. Применение экранированных кабельных систем.
3. Показатель Coupling Attenuation (CA) – ослабление внешних полей.
4. Ослабление внешних электромагнитных полей кабелями различных категорий.
5. Отличия между функциональными характеристиками экранированных и неэкранированных кабельных линий.
6. Чувствительность кабельной системы к влиянию электрических разрядов.
7. Расчет заполнения кабельного короба однородными и неоднородными кабельными системами.
8. Подавление межкабельных наводок.
9. Ослабление фоновых шумов.

10. Поддержка нескольких приложений одним кабелем.
11. Полоса пропускания экранированного кабеля.
12. Обеспечение ЭМС экранированными кабельными системами.
13. Уменьшение межкабельных переходных наводок с помощью изменения параметров монтажа.
14. Уменьшение межкабельной переходной наводки на ближнем конце.
15. Уменьшение межкабельной переходной наводки на дальнем конце.
16. Определение общей переходной наводки.
17. Анализ методов уменьшения величины переходной наводки с помощью соответствующего расположения информационных кабелей.
18. Экспериментальное определение максимального значения длины связи для переходной наводки на ближнем конце.
19. Экспериментальное определение максимального значения длины связи для переходной наводки на дальнем конце.
20. Определение общей переходной наводки.
21. Измерение переходной помехи с помощью метода «молния».
22. Схема измерений переходной наводки на ближнем конце при использовании метода «молния».
23. Зависимости межкабельного переходного затухания на ближнем конце от частоты, для различных длин раскрыва.
24. Теоретическое и экспериментальное межкабельное переходное затухание на ближнем конце как функция длины раскрыва.
25. Экспериментальные и теоретические расчеты зависимости межкабельного переходного затухания на дальнем конце от частоты.
26. Частотная зависимость межкабельного переходного затухания на дальнем конце, при различных длинах раскрыва.
27. Снижение информационной емкости канала связи переходными помехами на «ближнем» и «дальнем» конце.
28. Комплексные мероприятия по решению проблем уменьшения взаимных влияний каналов передачи данных по кабельным системам.
29. Расчет уменьшения уровней электромагнитных помех.
30. Оценка электромагнитных наводок в информационных экранированных кабельных линиях.

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, согласно приказу «О внедрении новой балльно-рейтинговой системы контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся» № 01-04/428 от 25 сентября 2020 г.

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.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
(модуля)

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ***

***КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ***

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Перспективные способы уменьшения взаимных влияний каналов
передачи данных по кабелям»**

Модуль «Кабельные сети»

(Приложение 2 к рабочей программе)

Направление подготовки: 09.04.03 – Прикладная информатика

Профиль: Прикладная информатика в информационной сфере

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Королев
2023

1. Общие положения

Цель дисциплины:

овладение основными правилами, принципами, закономерностями, методами анализа перспективных способов, уменьшения взаимных влияний каналов передачи данных по кабелям.

Задачи дисциплины:

- подготовить магистров к самостоятельному научному творчеству в области перспективных способов, уменьшения взаимных влияний каналов передачи данных по кабелям;
- расширить представление в области организации научных исследований в области перспективных способов, уменьшения взаимных влияний каналов передачи данных по кабелям;
- систематизировать знания в плане формирования концептуальных аспектов научных исследований и достижения научных результатов в области перспективных способов, уменьшения взаимных влияний каналов передачи данных по кабелям;
- овладеть навыками решения творческих нетривиальных задач в области перспективных способов, уменьшения взаимных влияний каналов передачи данных по кабелям.

2. Указания по проведению практических занятий

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия: ***Комплексные мероприятия по решению проблем уменьшения взаимных влияний каналов передачи данных по кабельным системам.***

Практические рекомендации по комплексному решению проблем питания, заземления и ЭМС кабельных систем. Расчет уровней электромагнитных помех при эксплуатации кабельных систем. Оценка электромагнитных наводок в информационных экранированных кабельных линиях.

Продолжительность занятия – 8/- ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Лабораторная работа 1.

Подавление межкабельных переходных наводок

Цель работы: Измерение межкабельных переходных наводок.

Основные положения

1. Межкабельные переходные наводки.

Задания по работе.

1. Измерение чувствительности кабельной системы к влиянию электрических разрядов.
2. Оптимальное заполнение кабельного короба однородными и неоднородными кабелями.

Продолжительность занятия – 4/- ч.

Лабораторная работа 2.

Цель работы: Анализ методов уменьшения величины переходной наводки с помощью соответствующего расположения информационных кабелей.

Основные положения

1. Межкабельное переходное затухание на ближнем конце как функция длины раскрыва.
2. Теоретические расчеты зависимости межкабельного переходного затухания на дальнем конце от частоты.
3. Частотная зависимость межкабельного переходного затухания на дальнем конце, при различных длинах раскрыва.
4. Снижение информационной емкости канала связи переходными помехами на «ближнем» и «дальнем» конце.

Задания по работе.

1. Снять зависимость переходного затухания на ближнем конце от длины раскрыва.
2. Снять зависимость переходного затухания на дальнем конце от длины раскрыва.

Продолжительность занятия – 4/- ч.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Тема 1. Уменьшение межкабельных переходных наводок с помощью экранированных кабельных систем.	Подготовка презентаций по темам: 1. Заземление металлических компонентов кабельных систем. 2. Монтаж экранированного кабеля. 3. Заземление экранов кабелей.
2.	Тема 2. Уменьшение межкабельных переходных наводок с	Подготовка докладов по темам: 1. Влияние качества монтажа на рабочие характеристики канала.

	помощью изменения параметров монтажа.	2. Основные требования к проведению монтажных работ в сложных эксплуатационных условиях. 3. Типовые ошибки при проведении монтажных работ кабельных сетей.
3	Тема 3. Комплексные мероприятия по решению проблем уменьшения взаимных влияний каналов передачи данных по кабельным системам.	<i>Подготовка презентаций по темам:</i> 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 очной и заочной формы обучения

Учебным планом данного курса для магистров очной и заочной формы обучения предусмотрено написание одной контрольной работы, что является одним из условий успешного освоения ими основных положений данной дисциплины и служит допуском к сдаче экзамена по курсу во время зачетной сессии.

Задания в контрольной работе разрабатываются преподавателем кафедры информационных технологии и управляющие системы УНИВЕРСИТЕТ.

Цель выполняемой работы: Продемонстрировать знания и умения в области изучения дисциплины «Перспективные способы уменьшения взаимных влияний каналов передачи данных по кабелям», 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 магистра 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. Он содержит полное название высшего учебного заведения, кафедры, реализующая данную дисциплину, название (тема) контрольной работы, фамилию, инициалы автора, также необходимо указать номер группы, фамилию и инициалы, а также должность, ученое звание и 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.

Примерная тематика контрольной работы:

1. Полоса пропускания экранированного кабеля.
2. Обеспечение ЭМС экранированными кабельными системами.
3. Уменьшение межкабельных переходных наводок с помощью изменения параметров монтажа.
4. Уменьшение межкабельной переходной наводки на ближнем конце.
5. Уменьшение межкабельной переходной наводки на дальнем конце.
6. Определение общей переходной наводки.
7. Анализ методов уменьшения величины переходной наводки с помощью соответствующего расположения информационных кабелей.
8. Экспериментальное определение максимального значения длины связи для переходной наводки на ближнем конце.
9. Экспериментальное определение максимального значения длины связи для переходной наводки на дальнем конце.
10. Определение общей переходной наводки.
11. Измерение переходной помехи с помощью метода «молния».
12. Схема измерений переходной наводки на ближнем конце при использовании метода «молния».
13. Зависимости межкабельного переходного затухания на ближнем конце от частоты, для различных длин раскрыва.
14. Теоретическое и экспериментальное межкабельное переходное затухание на ближнем конце как функция длины раскрыва.
15. Экспериментальные и теоретические расчеты зависимости межкабельного переходного затухания на дальнем конце от частоты.
16. Перспективы развития высокочастотных кабелей.
17. Гибридные кабельные системы.
18. Проблемы кабельных разъемов СКС на высокой частоте.
19. Сравнительные характеристики кабельных экранов СКС.
20. Определение общей переходной наводки.
21. Измерение переходной помехи с помощью метода «молния».
22. Схема измерений переходной наводки на ближнем конце при использовании метода «молния».
23. Зависимости межкабельного переходного затухания на ближнем конце от частоты, для различных длин раскрыва.
24. Ослабление внешних электромагнитных полей кабелями различных категорий.
25. Способы уменьшения влияния фоновых шумов.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Артющенко В.М., Семенов А.Б., Аббасова Т.С. Проектирование и расчет мультисервисных кабельных систем: учеб. пособие / В.М. Артющенко, А.Б. Семенов, Т.С. Аббасова. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 174 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).

2. Семенов А.Б., Артющенко В.М., Аббасова Т.С. Основы проектирования, монтажа и тестирования структурированных кабельных систем: учебное пособие / А.Б. Семенов, В.М. Артющенко, Т.С. Аббасова / под ред. д.т.н., профессора Семенова А.Б. – М.: Издательство «Научный консультант», 2019. – 232 с. ISBN 978-5-907196-41-4

Дополнительная литература:

1. Семенов А.Б., Артющенко В.М., Аббасова Т.С. Введение в структурированные кабельные системы [Текст] / А.Б. Семенов, В.М. Артющенко, Т.С. Аббасова: учебное пособие/ под ред. д. т. н., профессора Семенова А.Б. – М.: Издательство «Научный консультант», 2018. – 204 с.

2. Артющенко В.М., Семенов А.Б., Аббасова Т.С. Пути наращивания эффективности инфокоммуникационных систем: монография / под науч. ред. док. техн. наук, проф. А.Б. Семенова. – М.: Издательство «Научный консультант». – 2019. – 126 с. ISBN 978-5-907084-90-2

3. Заика А.А. Локальные сети и интернет. 2009. 286 с.:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234907&sr=1>

Электронные книги:

1. http://www.security-bridge.com/biblioteka/stati_po_bezopasnosti/topologiya_seti_i_raschet_propusknnoj_sposobnosti/ Гонта А.С. Топология сети и расчет пропускной способности.

2. <http://www.intuit.ru/studies/courses/509/365/lecture/8666> А. Заика. Локальные сети и интернет.

3. http://www.secuteck.ru/articles2/inegr_sistemy/propusknaya-sposobnost-v-ip-setyah-raschet-i-vybor-setevogo-oborudovaniya И. Назаров. Пропускная способность в IP-сетях: расчет и выбор сетевого оборудования.

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

Интернет-ресурсы:

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

<http://citforum.ru/nets/articles/cable.shtml>

Кабельные системы локальных вычислительных сетей

<http://www.cyberforum.ru> - Форум программистов и сисадминов

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

Перечень программного обеспечения: *MOffice, SMath, SciLab.*

Информационные справочные системы:

1. *Электронные ресурсы образовательной среды «УНИВЕРСИТЕТ».*

1. *Информационно-справочные системы Консультант +, Гарант.*