



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**

**«Методы расчета и измерения 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


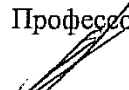
Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

**Автор:** д.т.н. проф. *Артюшенко В.М.* Модуль: Рабочая программа дисциплины: Методы расчета и измерения взаимных влияний 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 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 	Артюшенко В.М. д.т.н. Профессор 		
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 11.04.2023г.			

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

### Целью изучения дисциплины является:

- 1. Овладение основными правилами, принципами, закономерностями, методами расчета и измерения 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:

Овладение теоретическими основами аналитических методов расчета и измерения 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 **«Методы расчета и измерения взаимных влияний 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 бакалавриата, и служит основой курса «Современные способы уменьшения взаимных влияний передачи данных по кабелям».

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, **144** часа.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр первый	Семестр	Семестр	Семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>			
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>32</b>	<b>32</b>			
Лекции (Л)	8	8			
Практические занятия (ПЗ)	12	12			
Лабораторные работы (ЛР)	12	12			
Практическая подготовка	12	12			
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>112</b>	<b>112</b>			
Курсовые работы					
Расчетно-графические работы					
Контрольная работа, домашнее задание	+	+			
Текущий контроль знаний	тест	+			
Вид итогового контроля	Экзамен	Экзамен			
<b>ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
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
<b>Тема 1.</b> Принципы построения СКС. Спецификация линий.	2/-	6/-	-/-	2/-	3/-	ПК-4, ПК-5, УК-4.
<b>Тема 2.</b> Организация работы и обеспечение электромагнитной совместимости СКС.	2/-	6/-	-/-	4/-	3/-	
<b>Тема 3.</b> Методы расчета и измерений внешних электромагнитных воздействий.	2/-	-/-	6/-	4/-	3/-	
<b>Тема 4.</b> Методы расчета и измерений межкабельных наводок.	2/-	-/-	6/-	4/-	3/-	
<b>Итого:</b>	<b>8/-</b>	<b>12/-</b>	<b>12/-</b>	<b>14/-</b>	<b>12/-</b>	

### 4.2. Содержание тем дисциплины

#### **Тема 1. Принцип построения СКС. Спецификация линий.**

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

подсистема. Магистральная подсистема. Классификация приложений и линий. Требования к кабелям и разъемам.

## **Тема 2. Организация работы и обеспечение электромагнитной совместимости СКС.**

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

## **Тема 3. Методы расчета и измерений внешних электромагнитных воздействий.**

Механизм возникновения в кабеле электромагнитных помех при внешнем мешающем воздействии. Расчет и измерения внешних электромагнитных возмущений. Расчет ЭМС при прокладке СКС с информационными и силовыми кабелями. Устойчивость СКС к внешним электромагнитным воздействиям.

## **Тема 4. Методы расчета и измерений межкабельных наводок.**

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

## **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.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **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)

<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:** *Msoffice, 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)**

**«Методы расчета и измерения 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

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	<b>Тема 1.</b> Принципы построения СКС. Спецификация линий.	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
2.	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	<b>Тема 2.</b> Организация работы и обеспечение электромагнитной совместимости СКС.	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	<b>Тема 3.</b> Методы расчета и	Составление формализованных описаний решений	Использовать методы и приемы формализации	Методы и приемы формализации задач Языки

		проектные решения в условиях неопределенности и риска	измерений внешних электромагнитных воздействий.	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
10.	ПК-4	способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска	<b>Тема 4.</b> Методы расчета и измерений межкабельных наводок.	Составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации	Использовать методы и приемы формализации задач	Методы и приемы формализации задач Языки формализации функциональных спецификаций

				нормативных документов		
11.	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
12.	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**

**Шкала оценивания**

<b>Характеристика уровней освоения компетенции</b>		
<b>Уровни</b>	<b>Содержание</b>	<b>Проявления</b>
<i>Компетенция не сформирована</i>	Результаты обучения свидетельствуют об усвоении обучающимися некоторых элементарных знаний основных вопросов	Допущенные ошибки и неточности показывают, что обучающиеся не овладели необходимой 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</u> уровне) – 5 баллов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>компетенция</i></li> </ul>	<p><i>Например: Проводится в письменной форме.</i></p> <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p><i>1. Соответствие содержания реферата заявленной тематике (1</i></p>

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



		<i>В) не сформирована (компетенция не сформирована) – 2 и менее баллов</i>	<i>вопросы аудитории (1 балл). 4. Качество самой представленной работы (1 балл). 5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл). Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</i>
--	--	--	--

**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. Принципы построения СКС.
2. Группы стандартов СКС.
3. ISO/IEC 11801.
4. Стандарт телекоммуникационной инфраструктуры коммерческих зданий.
5. Отличия EN 50173 и ANSI/TIA/EIA-568-A.
6. Структура СКС.
7. Горизонтальная подсистема.
8. Магистральная подсистема.
9. Классификация приложений и линий.
10. Требования к кабелям и разъемам.
11. Анализ электромагнитных излучений кабельных систем.
12. Классификация приложений кабельных линий.
13. Кондуктивные помехи, влияющие на кабельные сети.
14. Индуктивные помехи, влияющие на кабельные сети.
15. Суммарные помехи, влияющие на кабельные сети.
16. Анализ принципов построения СКС.
17. Анализ проблем электромагнитной совместимости СКС.
18. Анализ факторов представляющих наибольшую опасность для ЭМС СКС.
19. Оценка электромагнитной обстановки в местах прокладки СКС.
20. Виды испытаний ЭМС СКС.
21. Анализ источников электромагнитных помех, действующих на СКС.
22. Анализ электромагнитных излучений СКС.

23. Анализ уменьшения межкабельных переходных помех с помощью экранированных кабельных систем.

24. Анализ межкабельных переходных помех в экранированных кабельных линиях.

25. Анализ межкабельных переходных помех в неэкранированных кабельных линиях.

26. Методы уменьшения межкабельных переходных наводок.

#### **Тематика реферата:**

1. Механизм возникновения в кабеле электромагнитных помех при внешнем мешающем воздействии.

2. Расчет и измерения внешних электромагнитных возмущений.

3. Расчет ЭМС при прокладке СКС с информационными кабелями.

4. Расчет ЭМС при прокладке СКС с силовыми кабелями.

5. Устойчивость СКС к внешним высокочастотным радиоизлучениям.

6. Межкабельные наводки.

7. Межпарные наводки.

8. Вопросы соблюдения нормативов безопасности и электромагнитной совместимости.

9. Повышение ЭМС кабельных систем.

10. Фундаментальные исследования в области взаимных влияний кабельных линий связи.

11. Современное оборудование кабельных сетей.

12. Расчет ЭМС при прокладке СКС с высокочастотными объектами.

13. Устойчивость СКС к внешним электромагнитным воздействиям.

14. Анализ источников электромагнитных помех, действующих на кабельные системы.

15. Факторы, представляющие наибольшую опасность.

16. Негативные факторы, влияющие на ЭМС.

17. Анализ электромагнитных излучений кабельных систем.

18. Определение межкабельной переходной наводки на ближнем конце.

19. Определение межкабельной переходной наводки на дальнем конце.

20. Определение общей переходной наводки.

21. Типы экранированных кабельных систем.

22. Четырехпарная проводка с экранированными витыми парами категорий 7.

23. Четырехпарная проводка с экранированными витыми парами категорий 8.

24. Конструкции кабелей категории 7.

25. Конструкции кабелей категории 7е.

26. Конструкции кабелей категории 8.

#### **Тематика письменного задания:**

1. Кондуктивные помехи, влияющие на кабельные сети.

2. Индуктивные помехи, влияющие на кабельные сети.
3. Узкополосные электромагнитные помехи, влияющие на кабельные сети.
4. Широкополосные электромагнитные помехи, влияющие на кабельные сети.
5. Устройства защиты СКС на витой паре.
6. Классификация приложений кабельных линий.
7. Измерение переходной наводки при использовании метода «молния».
8. Зависимость межкабельного переходного затухания на ближнем конце от частоты и раскрыва для неэкранированных кабелей.
9. Зависимость межкабельного переходного затухания на дальнем конце от частоты и раскрыва для неэкранированных кабелей.
10. Определение общей переходной наводки.
11. Зависимость межкабельного переходного затухания на ближнем конце от частоты для неэкранированных кабелей.
12. Зависимость межкабельного переходного затухания на ближнем конце от раскрыва для неэкранированных кабелей.
13. Зависимость межкабельного переходного затухания на дальнем конце от частоты для экранированных кабелей.
14. Зависимость межкабельного переходного затухания на дальнем конце от раскрыва для экранированных кабелей.
15. Анализ устойчивости СКС к межкабельным переходным помехам на высоких частотах.
16. Анализ устойчивости к межкабельным переходным помехам при параллельной прокладке информационных кабелей.
17. Анализ устойчивости СКС к межкабельным переходным помехам.
18. Помехи от промышленного оборудования и электротранспорта.
19. Низкочастотные электромагнитные поля от силовых цепей и устройств.
20. Воздействие на СКС электромеханических устройств.
21. Воздействие на СКС различных радиосредств.
22. Воздействие на СКС электростатических разрядов.
23. Перенапряжения из-за коммутаций и аварий в системе электропитания.
24. Импульсные помехи при коммутациях силового и высоковольтного оборудования, электромеханических устройств.
25. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии.
26. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам.

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

Формой контроля знаний по дисциплине: «Методы расчета и измерения взаимных влияний каналов передачи данных по кабелям» (модуль «Кабельные сети») являются экзамен в письменной форме.

Недел я текущ его контр оля	Вид оценочного средства	Код компетен ций, оцениваю щий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
<i>Провод ится в сроки, устано вленны е график ом образо ватель ного процес са</i>	Экзамен	ПК – 4 ПК – 5 УК – 4	3 вопроса	Экзамен проводится в письменной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут.	Результат ы предостав ляются в день проведен ия экзамена	Критерии оценки: <b>«Отлично»:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знание основных понятий предмета;</li> <li>• умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• работа на практических занятиях;</li> <li>• знание основных научных теорий, изучаемых предметов;</li> <li>• ответ на вопросы билета.</li> </ul> <b>«Хорошо»:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знание основных понятий предмета;</li> </ul>

						<p>умени е использовать и применять полученные знания на практике;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работ а на практически х занятиях;</li> <li>• знани е основных научных теорий, изучаемых предметов;</li> <li>• ответ ы на вопросы билета</li> <li>• неправильно решено практическо е задание <b>«Удовлетво рительно»:</b></li> <li>• демонстр ирует частичны е знания по темам дисципли н;</li> <li>• незнание неумение использов ать и применят ь полученн ые знания на практике;</li> <li>• не работал на практичес</li> </ul>
--	--	--	--	--	--	--

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

#### 4.1. Типовые вопросы, выносимые на экзамен

1. Принципы построения СКС.
2. Группы стандартов СКС. ISO/IEC 11801.
3. Стандарт телекоммуникационной инфраструктуры коммерческих зданий.
4. Отличия EN 50173 и ANSI/TIA/EIA-568-A.
5. Структура СКС.
6. Горизонтальная подсистема.
7. Магистральная подсистема.
8. Классификация приложений и линий.
9. Требования к кабелям и разъемам.

10. Базовые стандарты СКС.
11. Функциональные элементы СКС.
12. Подсистемы СКС.
13. Топология СКС.
14. Конфигурация.
15. Конструкция и электротехнические характеристики кабелей СКС.
16. Организация работы СКС, характеристики используемого электротехнического оборудования.
17. Анализ проблем электромагнитной совместимости СКС.
18. Источники электромагнитных помех, действующих на СКС.
19. Электромагнитные излучения СКС.
20. Погонное волновое сопротивление.
21. Возвратные потери.
22. Затухание сигнала в линии.
23. Перекрестные наводки в линии.
24. Отношение затухания к наводкам.
25. Сопротивление постоянному току.
26. Задержка распространения.
27. Преобразование продольных и поперечных мод (баланс)
28. Переходное волновое сопротивление экрана.
29. Механизм возникновения в кабеле электромагнитных помех при внешнем мешающем воздействии.
30. Расчет и измерения внешних электромагнитных возмущений.

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

**Приложение 2**

**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)**

**«Методы расчета и измерения 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 расчета и измерения взаимных влияний каналов передачи данных по кабелям.

### Задачи дисциплины:

- подготовить магистров к самостоятельному научному творчеству в области анализа методов расчета и измерения взаимных влияний каналов передачи данных по кабелям;
- расширить представление в области организации научных исследований в области анализа методов расчета и измерения взаимных влияний каналов передачи данных по кабелям;
- систематизировать знания в плане формирования концептуальных аспектов научных исследований и достижения научных результатов в области анализа методов расчета и измерения взаимных влияний каналов передачи данных по кабелям;
- овладеть навыками решения творческих нетривиальных задач в области анализа методов расчета и измерения 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: Принцип построения СКС. Спецификация линий.

Организация, планирование и расчет кабельных сетей передачи данных. Приложения, поддерживаемые СКС согласно Европейским и Международным стандартам.

Продолжительность занятия – 6/- ч.

### Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия: Организация работы и обеспечение электромагнитной совместимости СКС.

Общие требования к симметричным кабелям. Анализ проблем электромагнитной совместимости. Процедуры тестирования рабочих характеристик кабельных линий.

Продолжительность занятия – 6/- ч.

### 3. Указания по проведению лабораторного практикума

#### Лабораторная работа 1.

##### *Методы измерения внешних электромагнитных воздействий*

**Цель работы:** Измерение внешних электромагнитных помех.

Образовательные технологии: работа на ЭВМ.

##### **Основные положения**

1. Анализ источников электромагнитных помех, действующих на кабельные системы.

##### **Задания по работе.**

1. Определить факторы, представляющие наибольшую опасность.
2. Определить негативные факторы, влияющие на ЭМС.

Продолжительность занятия – 6/- ч.

#### Лабораторная работа 2.

##### *Методы измерений межкабельных наводок.*

**Цель работы:** Измерение межкабельных наводок.

Образовательные технологии: работа на ЭВМ.

##### **Основные положения**

1. Анализ электромагнитных излучений кабельных систем.
2. Требования к наводкам в симметричных кабелях.
3. Требования, предъявляемые к разъемам.
4. Требования, предъявляемые к монтажу кабельных линий.

##### **Задания по работе.**

1. Измерение межкабельной переходной наводки на ближнем конце.
2. Измерение межкабельной переходной наводки на дальнем конце.
3. Измерение общей переходной наводки.

Продолжительность занятия – 6/- ч.

### 4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	<b>Тема 1.</b> Принципы построения СКС. Спецификация линий.	<b><i>Подготовка презентаций по темам:</i></b> 1. Классификация приложений кабельных линий. 2. Современное оборудование кабельных сетей. 3. Вопросы соблюдения нормативов безопасности и электромагнитной совместимости. 4. Повышение ЭМС кабельных систем. 5. Фундаментальные исследования в области

		взаимных влияний кабельных линий связи.
2.	<b>Тема 2.</b> Организация работы и обеспечение электромагнитной совместимости СКС.	<b>Подготовка докладов по темам:</b> 1. Грозовой разряд и его влияние на кабельные сети. 2. <i>Влияние</i> на кабельные сети перенапряжения из-за коммутаций и аварий в системе электропитания. 3. Помехи на кабельные сети от промышленного оборудования и электротранспорта. 4. Источники помех, негативно влияющие на кабельные сети. 5. Конструкции и электротехнические характеристики кабелей категории 7.
3	<b>Тема 3.</b> Методы расчета и измерений внешних электромагнитных воздействий.	<b>Подготовка презентаций по темам:</b> 1. <i>Влияние</i> на кабельные сети низкочастотных электромагнитных полей от силовых цепей и устройств. 2. <i>Влияние</i> на кабельные сети работы электромеханических устройств. 3. <i>Влияние</i> на кабельные сети работы радиосредств. 4. <i>Влияние</i> на кабельные сети электростатических разрядов (ЭСР). 5. <i>Влияние</i> на кабельные сети аварий в системе электроснабжения.
4	<b>Тема 4.</b> Методы расчета и измерений межкабельных наводок.	1. Анализ электромагнитных излучений кабельных систем. 2. Кондуктивные помехи, влияющие на кабельные сети. 3. Индуктивные помехи, влияющие на кабельные сети. 4. Межкабельные наводки. 5. Межпарные наводки.

### **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 технологий и управляющие системы «Технологический университет».

**Цель** выполняемой работы: Продемонстрировать знания и умения в области изучения дисциплины «Методы расчета и измерения 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, кафедра, 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. Анализ проблем электромагнитной совместимости СКС.
2. Кондуктивные помехи, влияющие на кабельные сети.
3. Индуктивные помехи, влияющие на кабельные сети.
4. Узкополосные электромагнитные помехи, влияющие на кабельные сети.
5. Широкополосные электромагнитные помехи, влияющие на кабельные сети.
6. Устройства защиты СКС на витой паре.
7. Классификация приложений кабельных линий.
8. Измерение переходной наводки при использовании метода «МОЛНИЯ».
9. Зависимость межкабельного переходного затухания на ближнем конце от частоты и раскрыва для неэкранированных кабелей.
10. Зависимость межкабельного переходного затухания на дальнем конце от частоты и раскрыва для неэкранированных кабелей.

11. Определение общей переходной наводки.
12. Зависимость межкабельного переходного затухания на ближнем конце от частоты и раскрыва для экранированных кабелей.
13. Зависимость межкабельного переходного затухания на дальнем конце от частоты и раскрыва для экранированных кабелей.
14. Анализ устойчивости СКС к межкабельным переходным помехам на высоких частотах.
15. Анализ устойчивости к межкабельным переходным помехам при параллельной прокладке информационных кабелей.
16. Анализ принципов построения СКС.
17. Анализ проблем электромагнитной совместимости СКС.
18. Анализ факторов представляющих наибольшую опасность для ЭМС СКС.
19. Оценка электромагнитной обстановки в местах прокладки СКС.
20. Определение общей переходной наводки.
21. Типы экранированных кабельных систем.
22. Четырехпарная проводка с экранированными витыми парами категорий 7.
23. Перекрестные наводки в линии.
24. Отношение затухания к наводкам.
25. Сопротивление постоянному току.

## **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>

**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 (модуля)**

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

**Информационные справочные системы:**

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

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