

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
27.03.04 Управление в технических системах,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Методы исследований систем управления и передачи информации**

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Системы и средства автоматизации  
технологических процессов. Для студентов  
КНР

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 21905  
Подписал: заведующий кафедрой Антонов Антон  
Анатольевич  
Дата: 17.04.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Методы исследований систем управления и передачи информации» являются обучение общим принципам и основным методам формирования, преобразования и передачи сообщений по каналам систем железнодорожной автоматики и связи

Задачи: изучение методов повышения помехоустойчивости передачи сигналов и реализации их оптимального приема.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-1** - Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики;

**ОПК-3** - Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности;

**ОПК-4** - Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов;

**ПК-4** - Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;

**ПК-5** - Способен участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

- методы решения типовых задач управления в технических системах, используя знания, полученные в процессе обучения

### **Уметь:**

- грамотно и обоснованно выбирать, и применять методы решения типовых задач управления в технических системах, используя знания, полученные в процессе обучения

### **Владеть:**

- методами решения типовых задач управления в технических системах,

используя знания, полученные в процессе обучения

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр 1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	96
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	64	64

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 48 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

### 4. Содержание дисциплины (модуля).

#### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Теория передачи сигналов Рассматриваемые вопросы: - общие сведения о теории передачи сигналов

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- немодулированные сигналы
2	Случайные сигналы Рассматриваемые вопросы: - законы распределения вероятностей - основы теории модулированных сигналов - классификация видов модуляции
3	Дискретные виды модуляции Рассматриваемые вопросы: - аналого-импульсные виды модуляции - аналоговые виды модуляции - импульсно-кодовая модуляция (ИКМ), теорема Котельникова
4	Показатели качества передачи информации Рассматриваемые вопросы: - текущая погрешность, погрешность интерполяции, погрешность квантования, суммарная погрешность - вероятность ошибки, вероятность аномальной погрешности
5	Теория информации Рассматриваемые вопросы: - количественная теория информации - определение количества информации
6	Дискретный источник информации Рассматриваемые вопросы: - определение и свойства энтропии дискретного источника информации - пропускная способность дискретного канала
7	Энтропия Рассматриваемые вопросы: - дифференциальная энтропия - пропускная способность непрерывного канала, формула Шеннона
8	Основы кодирования Рассматриваемые вопросы: - классификация методов кодирования, основные определения - линейное кодирование

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Модулируемый сигнал В ходе выполнения лабораторной работы студент проходит изучение изменений модулируемого сигнала в дискретных видах модуляции (манипуляциях)
2	Спектры сигналов В ходе выполнения лабораторной работы студент проходит изучение спектров сигналов
3	Помехи В ходе выполнения лабораторной работы студент проходит изучение помех
4	Приемник амплитудно-манипулированных сигналов В ходе выполнения лабораторной работы студент проходит изучение работы оптимального приемника амплитудно-манипулированных сигналов

## Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Частотно-манипулированные сигналы В результате выполнения практического задания студент проходит изучение работы оптимального приемника частотно-манипулированных сигналов
2	Фазоманипулированные сигналы В результате выполнения практического задания студент проходит изучение работы оптимального приемника фазоманипулированных сигналов
3	Относительно фазоманипулированные сигналы В результате выполнения практического задания студент проходит изучение работы оптимального приемника относительно фазоманипулированных сигналов
4	Помехоустойчивость работы оптимальных приемников В результате выполнения практического задания студент производит исследование помехоустойчивости работы оптимальных приемников АМн, ЧМн, ФМн и ОФМн сигналов

### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Подготовка к практическим занятиям
4	Подготовка к промежуточной аттестации
5	Подготовка к текущему контролю
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Расчет характеристик сигналов с импульсно-кодовой модуляцией и разработка структурной схемы модема цифровой системы передачи.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Основы построения систем и сетей передачи информации Ломовицкий В.В Михайлов А.И. Горячая линия - телеком - 195 с. , 2005	<a href="https://djvu.online/file/MLANQcIeOGIa7">https://djvu.online/file/MLANQcIeOGIa7</a>
1	Передача дискретной информации Шварцман В.О. Емельянов Г.А. Радио и связь - 242 с. , 1982	<a href="https://djvu.online/file/h8MJTjMGIL8m1">https://djvu.online/file/h8MJTjMGIL8m1</a>

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
2. Научно-техническая библиотека МИИТа [www.library.miit.ru](http://www.library.miit.ru)
3. Информационно-справочная система по железнодорожной автоматике [www.scbist.com](http://www.scbist.com)
4. Поисковые системы Yandex, Google.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Электронная лаборатория MULTISIM.

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

Для освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, оснащенной меловой и/или маркерной доской, а также мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и демонстрационных практических занятий

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

профессор, доцент, д.н. кафедры  
«Автоматика, телемеханика и связь  
на железнодорожном транспорте»

Л.М. Журавлева

ассистент кафедры «Автоматика,  
телемеханика и связь на  
железнодорожном транспорте»

Д.В. Денежкин

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ

А.А. Антонов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин