

**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  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Статистический анализ и обработка сигналов**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Интеллектуальные электротехнические  
транспортные системы

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: 2053  
Подписал: заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович  
Дата: 01.06.2024

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

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний об основных методах статистического анализа данных сигналов для решения практических задач.

В результате изучения данной дисциплины студент должен:

- иметь ясные представления в области сбора первичной статистической информации, обобщающие статистические показатели и показатели вариации;
- знать методы обработки первичной статистической информации;
- уметь проводить статистический анализ при проектировании систем и средств автоматизации и управления.

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

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

**ПК-5** - Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для выявления, формализации и решения задач интеллектуальных систем управления электротехническими комплексами?;

**ПК-6** - 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:**

Знать сущность обобщающих статистических показателей, показателей вариации, динамики, используемых при разработке, расчете и проектировании систем и средств автоматизации и управления.

### **Уметь:**

Уметь использовать обобщающие статистические показатели, показатели вариации и динамики при разработке, расчете и проектировании систем и средств автоматизации и управления.

### **Владеть:**

Владеть навыками работы с обобщающими статистическими показателями.

### **Знать:**

Знать основные методы статистического анализа данных с

использованием обобщающих статистических показателей применительно к системам и средствам автоматизации и управления.

**Уметь:**

Уметь использовать основные методы статистического анализа данных применительно к разработке и анализу систем и средств автоматизации и управления.

**Владеть:**

Навыками навыки применения основных методов статистического анализа данных при решении автоматизации и управления.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

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 76 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	Тема 1. Генеральная совокупность и выборка. Типы переменных. Количественные и номинативные переменные. Меры центральной тенденции. Меры изменчивости
2	Тема 2. Квартили распределения и график box-plot. Нормальное распределение. Центральная предельная теорема. Доверительные интервалы для среднего. Идея статистического вывода, р-уровень значимости.
3	Тема 3. Т-распределение. Сравнение двух средних; t-критерий Стьюдента. Проверка распределения на нормальность, QQ-Plot. Однофакторный дисперсионный анализ.
4	Тема 4. Понятие корреляции. Условия применения коэффициента корреляции . Регрессия с одной независимой переменной. Гипотеза о значимости взаимосвязи и коэффициент детерминации. Условия применения линейной регрессии с одним предиктором. Применение регрессионного анализа и интерпретация результатов
5	Тема 5. Задача предсказания значений зависимой переменной.
6	Тема 6. Регрессионный анализ с несколькими независимыми переменными.
7	Тема 7. Выбор наилучшей модели. Классификация: логистическая регрессия и кластерный анализ.
8	Тема 8. Переменные. Работа с data frame. Элементы синтаксиса.
9	Тема 9. Описательные статистики. Описательные статистики. Графики. Сохранение результатов.
10	Тема 10. Язык R.. Анализ номинативных данных. Сравнение двух групп.
11	Тема 11. Язык R. Применение дисперсионного анализа. Создание собственных функций.
12	Тема 12. Язык R. Корреляция и простая линейная регрессия (МНК). Множественная линейная регрессия.
13	Тема 13. Язык R. Множественная линейная регрессия. Отбор моделей.
14	Тема 14. Язык R. Диагностика модели.
15	Тема 15. Язык R. Логистическая регрессия
16	Тема 16. Язык R. Экспорт результатов анализа из R

##### 4.2. Занятия семинарского типа.

## Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	ПР№1 . Основные компоненты статистической среды R.
2	ПР№2 Базовые графические возможности R
3	ПР№3 Описательная статистика и подгонка распределений
4	ПР№4 Классические методы и критерии. Гипотеза о равенстве средних двух генеральных совокупностей. Использование ранговых критериев Уилкоксона-Манна-Уитни. Рандомизация, бутстреп и оценка статистической мощности(на примере двухвыборочного t-критерия
5	ПР№5 Классические методы и критерии. Гипотеза об однородности дисперсий.
6	ПР№6 . Классические методы и критерии. Введение в дисперсионный анализ.
7	ПР№7 Классические методы и критерии. Оценка корреляции двух случайных величин.
8	ПР№8 Классические методы и критерии. Критерий хи-квадрат. Точный тест Фишера. Оценка статистической мощности при сравнении долей

### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Основные понятия. Статическая информация. Формы, виды и способы статистического наблюдения. Формирование статистических информационных ресурсов, надёжность информации.
2	Обработка первичной статистической информации. Статистическая сводка. Группировка. Статистические ряды распределения.
3	Обработка первичной статистической информации. Группировка.
4	Обработка первичной статистической информации. Анализ структуры статистической совокупности.
5	Обобщающие статистические показатели Виды обобщающих показателей. Абсолютные и относительные величины. Средние величины.
6	Показатели вариации. Нормальное распределение. Дисперсия, средняя внутригрупповых и межгрупповая дисперсии.
7	Показатели вариации. Правило сложения дисперсий
8	Показатели вариации. Кривая нормального распределения.
9	Обобщающие статистические показатели и показатели вариации.
10	Обработка первичной статистической информации
11	Подготовка к промежуточной аттестации.
12	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Статистический анализ и визуализация данных с помощью R Мастицкий С. Э., Шитиков В. К М.: ДМК Пресс , 2015	Internet
2	R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R Кабаков Р.И М.:ДМК Пресс , 2014	Internet
3	. Введение в статистический пакет R: типы переменных, структуры данных, чтение и запись информации, графика Зарядов И. С М.: Издательство Российского университета дружбы народов , 2010	Internet
4	Введение в прикладной статистический анализ в пакете R Зорин А. В., Федоткин М. А Нижний Новгород: ННГУ , 2010	Internet

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

1. <http://htbs-miit.ru:9999/> - Сайт дистанционного обучения Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ);

2. <http://edu.emiit.ru/> - портал ДОТ ИЭФ МИИТ.

3. Intuit.ru – интернет университет информационных технологий;

4. <http://www.knigafund.ru>,

5. Mirknig.com – электронные книги.

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

1. Microsoft Office.

2. Электронный учебник, размещенный на портале ИЭФ,

3. Доступ в Интернет.

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

1. Персональные компьютеры;

2. Проектор.

3. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 2 семестре.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Управление и защита информации»

Л.Н. Логинова

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин