

**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  
01.03.02 Прикладная математика и информатика,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Анализ данных и временные ряды**

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование и системный анализ

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: 5665  
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника  
Евгеньевна  
Дата: 01.09.2024

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

Целью освоения дисциплины (модуля) является:

- ознакомление студентов с элементами математической теории анализа данных и временных рядов.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование личности студента, развитие его интеллекта и умения логически и алгоритмически мыслить, формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении теории комплексного анализа;

- обучение использованию в своей деятельности современных статистико-математические методов и моделей.

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

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

**ПК-4** - Уметь ставить цели создания системы, разрабатывать концепцию системы и требования к ней, выполнять декомпозицию требований к системе.

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

### **Знать:**

- имеющиеся методы и средства решения прикладных задач;  
- понятия и факты из области математических, а также других естественно-научных дисциплин.

### **Уметь:**

- формулировать постановку задачи и излагать ее;  
- применять на практике изученные методы и подходы.

### **Владеть:**

- навыками классификации и выделения существенных подзадач при анализе данных;  
- навыками сбора и обработки данных.

## 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 №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

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 44 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	Доверительные интервалы Рассматриваемые вопросы: - квантили и интерквартильный размах; - предсказательный интервал; - доверительный интервал; - минимально необходимые объемы выборок; - минимальный обнаружимый эффект.
2	Проверка гипотез Рассматриваемые вопросы: - достигаемый уровень значимости и критическая область; - ошибки I и II рода; - связь с доверительными интервалами; - параметрические критерии;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- непараметрические критерии;</li> <li>- множественная проверка гипотез: методы контроля FWER и FDR</li> </ul>
3	<p><b>Корреляционный анализ</b> Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды связей и типы переменных;</li> <li>- основные виды корреляций;</li> <li>- корреляция Пирсона;</li> <li>- корреляция Спирмена;</li> <li>- корреляция Кенделла;</li> <li>- корреляция Мэтьюса;</li> <li>- корреляция Крамера;</li> <li>- бисериальный коэффициент корреляции.</li> </ul>
4	<p><b>Линейная модели</b> Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные подходы линейного анализа: регрессия и классификация;</li> <li>- функционалы качества;</li> <li>- обработка выбросов и пропусков в данных;</li> <li>- регуляризация;</li> <li>- работа с несбалансированными классами;</li> <li>- практическое применение.</li> </ul>
5	<p><b>Деревья решений</b> Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы работы деревьев решений;</li> <li>- критерии разбиения: энтропийный критерий и критерий Джини;</li> <li>- методы поиска гиперпараметров;</li> <li>- практическое применение.</li> </ul>
6	<p><b>Бэггинг и бустинг</b> Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип работы алгоритмов;</li> <li>- основные алгоритмы: XGBoost, LightGBM, CatBoost, Random Forest;</li> <li>- методы поиска гиперпараметров;</li> <li>- сравнение с деревом решений;</li> <li>- практическое применение.</li> </ul>
7	<p><b>Uplift моделирование</b> Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отличие uplift моделирования от традиционных методов;</li> <li>- основные алгоритмы;</li> <li>- понятие uplift эффекта и его интерпретация;</li> <li>- критерии оценки качества;</li> <li>- визуализация uplift кривой;</li> <li>- практическое применение.</li> </ul>
8	<p><b>Временные ряды</b> Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения о временных рядах и задачах анализа;</li> <li>- анализ временных рядов;</li> <li>- прогнозирование временных рядов;</li> <li>- типы временных рядов;</li> <li>- практическое применение.</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

## Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Доверительные интервалы</b> В результате выполнения практического задания студент получает навыки построения доверительных интервалов и оценки точности и достоверности оценок.
2	<b>Проверка гипотез</b> В результате выполнения практического задания студент получает навыки формулирования гипотез, интерпретации результатов статистического теста и умение выбрать подходящий критерий для проверки гипотезы.
3	<b>Корреляционный анализ:</b> В результате выполнения практического задания студент получает навыки оценивания степени связи между переменными и применимости корреляционного анализа в различных ситуациях
4	<b>Линейные модели</b> В результате выполнения практического задания студент получает навыки понимания основных принципов линейных моделей и их применимости к различным типам данных.
5	<b>Деревья решений</b> В результате выполнения практического задания студент получает навыки построения и обучения деревьев решений для задач классификации и регрессии.
6	<b>Бэггинг и бустинг</b> В результате выполнения практического задания студент получает навыки построения и обучения случайного леса и градиентного бустинга для задач классификации и регрессии.
7	<b>Uplift моделирование</b> В результате выполнения практического задания студент получает навыки построения uplift моделей и их применимости в различных областях.
8	<b>Временные ряды</b> В результате выполнения практического задания студент получает навыки построения временных рядов и их применимости в различных областях.

### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение учебной литературы из приведенных источников
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Самостоятельное изучение лекционного материала.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	«Иванов, Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для	<a href="https://e.lanbook.com/book/393053">https://e.lanbook.com/book/393053</a> (дата обращения: 25.06.2025)

	вузов / Б. Н. Иванов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 224 с. — ISBN 978-5-507-49479-8.» (Иванов, Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / Б. Н. Иванов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — ISBN 978-5-507-49479-8	
2	Катаргин, Н. В. Анализ временных рядов : учебник для вузов / Н. В. Катаргин, Е. А. Качалина. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 180 с. — ISBN 978-5-507-50162-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	<a href="https://e.lanbook.com/book/433307">https://e.lanbook.com/book/433307</a> (дата обращения: 25.06.2025)

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

- Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);
- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru));
- Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>);
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).
- Интернет-университет информационных технологий (<http://www.intuit.ru/>).

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

- Операционная система Windows;
- Microsoft Office;
- MS Teams;
- Поисковые системы.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры  
«Цифровые технологии управления  
транспортными процессами»

А.М. Филимонов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова