

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 - программа магистратуры
по направлению подготовки
27.04.05 Инноватика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Статистические методы в управлении инновациями

Направление подготовки: 27.04.05 Инноватика

Направленность (профиль): Аналитика для цифровой трансформации на транспорте

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: 2221
Подписал: заведующий кафедрой Тарасова Валентина
Николаевна
Дата: 13.01.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

1.1 Цель освоения дисциплины:

Формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков применения статистических методов для решения задач управления инновационной деятельностью в условиях цифровой трансформации транспортного комплекса.

1.2 Задачи освоения дисциплины:

1. Сформировать системное представление о методологических основах многомерного статистического анализа и его роли в управлении инновациями.

2. Освоить методы дисперсионного анализа (ANOVA, MANOVA) для оценки влияния факторов на инновационные процессы.

3. Приобрести навыки корреляционного и регрессионного анализа для выявления и количественной оценки взаимосвязей между показателями инновационной деятельности.

4. Овладеть методами анализа временных рядов и прогнозирования для оценки динамики инновационных процессов.

5. Развить компетенции по интерпретации результатов статистического анализа и принятию управленческих решений на их основе.

6. Сформировать практические навыки применения статистических пакетов (Excel, Statistica) для обработки данных и визуализации результатов.

Дисциплина (модуль) «Статистические методы в управлении инновациями» создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в аспирантуре и ведении профессиональной деятельности. Она создаёт цельное представление о характере протекания реальных процессов и явлений окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает специалистов необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных проблем.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-2 - Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения ;

ОПК-5 - Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результат

интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии;

ПК-3 - Способность управлять цифровой трансформацией организации, региона, страны;

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

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

Владеть:

- знаниями и педагогическими приемами для обучения и организации работы персонала;
- способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере;
- навыками системного подхода к постановке задач управления инновациями на основе статистических данных;
- методикой статистической оценки новизны и конкурентоспособности результатов интеллектуальной деятельности;
- инструментами визуализации статистических данных для принятия управленческих решений в условиях цифровой трансформации;
- навыками системного анализа проблемных ситуаций в инновационной деятельности на основе статистических данных.

Уметь:

- использовать информационные технологии проведения научных работ, с учетом требований защиты информации;
- формулировать задачи статистического анализа для оценки эффективности инноваций;
- обосновывать выбор статистического метода в зависимости от типа данных и целей исследования;
- применять статистические методы для выявления и количественной оценки объектов инноваций;
- рассчитывать коэффициенты инновационности на основе статистических данных;
- использовать методы статистической идентификации объектов инноваций и оценки их новизны;
- использовать показатели инновационности объектов интеллектуальной собственности;
- использовать статистические пакеты (Excel, Statistica) для анализа данных цифровой трансформации;

- строить прогнозные модели развития цифровых инноваций на транспорте;
- проводить критический анализ адекватности статистических моделей;
- интерпретировать результаты анализа с учётом ограничений методов и качества исходных данных.

Знать:

- роль информационных технологий в инновационной деятельности;
- информационные процессы в научной деятельности;
- средства и методы анализа психологических особенностей личности и коллектива;
- методологию постановки задач статистического анализа в инновационных проектах;
- условия применимости метода наименьших квадратов и критерии проверки адекватности моделей;
- методы статистической идентификации объектов инноваций и оценки их новизны;
- показатели инновационности объектов интеллектуальной собственности;
- методы статистической идентификации объектов инноваций и оценки их новизны;
- показатели инновационности объектов интеллектуальной собственности;
- принципы критической оценки статистических гипотез;
- методы выявления и устранения мультиколлинеарности, гетероскедастичности и автокорреляции в моделях.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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):	40	40

В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	24	24

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 176 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	Введение в многомерный статистический анализ Рассматриваемые вопросы: - предмет и метод многомерного статистического анализа (МСА); - основные задачи, решаемые в рамках МСА; - основные методы МСА; - МСА в экономических исследованиях и в управлении инновациями.
2	Модели дисперсионного анализа ANOVA и NANOVA с повторениями и без Рассматриваемые вопросы: - однофакторный дисперсионный анализ; - двухфакторный дисперсионный анализ; - дисперсионный анализ с повторениями и без; - многофакторный дисперсионный анализ; - реализация его в статистических пакетах.
3	Корреляционный анализ. Количественная оценка с помощью показателей тесноты связей Рассматриваемые вопросы: - методы выявления корреляционной связи; - коэффициент корреляции знаков; - изучение связи между качественными признаками (коэффициенты ассоциации и контингенции); - коэффициенты корреляции рангов (коэффициенты знаков Фехнера и рангов Спирмена и Кендэла); - коэффициент конкордации – множественной ранговой корреляции; - универсальный показатель тесноты связи; - множественная корреляция и её оценка.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	Корреляционный анализ. Установление формы связи с помощью регрессионного анализа. Рассматриваемые вопросы: - установление парной регрессии и параметров уравнения регрессии; - параболическая, гиперболическая и логистическая регрессии; - оценка существенности коэффициентов регрессии и уравнения регрессии; - проверка адекватности функции регрессии.
5	Модели временных рядов и прогнозирование Рассматриваемые вопросы: - стационарные и нестационарные процессы; - компоненты временных рядов: тренд, сезонная составляющая, волновая составляющая и несистематический случайный остаток; - методы установления тренда и прогнозирование; - установление сезонных колебаний; - оценка и проверка на случайность остатков.
6	Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов (МНК) и условия его применимости. Одномерные и многомерные функции регрессии. Рассматриваемые вопросы: - установление условий выполнимости МНК; - тест гомоскедастичности на основе рангового коэффициента корреляции Спирмена; - тест Дарбина-Уотсона на независимость остатков; - рассмотрение одномерных функций регрессии; - множественная линейная регрессия; - линейная полиномиальная регрессия; - экспоненциальная множественная регрессия; - мультипликативная (степенная) функция регрессии; - обратные множественные регрессии.
7	Установление тренда и прогнозирование с помощью авторегрессии Рассматриваемые вопросы: - теория авторегрессии; - авторегрессионные модели различных порядков; - алгоритм авторегрессионного прогнозирования; - определение значимости параметра авторегрессии.
8	Статистическое выявление (идентификация) объектов инноваций Рассматриваемые вопросы: - методология статистического установления объектов инноваций; - определение коэффициентов инновационности.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Модели дисперсионного анализа ANOVA и NANOVA с повторениями и без. Модели временных рядов и прогнозирование Рассматриваемые вопросы: - одномерный и многофакторного дисперсионный анализ с повторениями и без повторений; - установление тренда скользящим средним, экспоненциальным сглаживанием и методом Холта.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
2	Корреляционный анализ. Количественная оценка с помощью показателей тесноты связей. Установление формы связи с помощью регрессионного анализа Рассматриваемые вопросы: - оценка Корреляций и Ковариаций с помощью процедур Excel; - совокупный коэффициент множественной корреляции; - оценка мультиколлинеарности; - установление форм взаимосвязей с помощью процедур Excel ЛИНЕЙН и РЕГРЕССИЯ.
3	Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов (МНК) и условия его применимости. Одномерные и многомерные функции регрессии Рассматриваемые вопросы: - тест гомоскедастичности и тест Дарбина-Уотсона оценки случайных остатков на Excel; - реализация временных функций регрессии: параболической, гиперболической и логистической с помощью электронной таблицы Excel; - реализация многомерных функций регрессии: полиномиальной, экспоненциальной и мультипликативной с помощью электронной таблицы Excel.
4	Установление тренда и прогнозирование с помощью авторегрессии Рассматриваемые вопросы: - составление прогнозов с использованием автокорреляции на Excel; - метод Фурье для описания периодических колебаний; - ограниченные возможности реализации метода Фурье в Пакете Анализа Excel; - прямой аналитический метод выравнивания по ряду Фурье с использованием нескольких гармоник.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Введение в многомерный статистический анализ Рассматриваемые вопросы: - компьютерные программные статистические пакеты и программы.
2	Корреляционный анализ. Количественная оценка с помощью показателей тесноты связей Рассматриваемые вопросы: - методика оценки коэффициентов корреляции знаков Фехнера и рангов Спирмена и Кендэла.
3	Корреляционный анализ. Количественная оценка с помощью показателей тесноты связей Рассматриваемые вопросы: - задачи по оценке множественной корреляции.
4	Модели временных рядов и прогнозирование Рассматриваемы вопросы: - выделение сезонной составляющей.
5	Регрессионный анализ. Одномерные и многомерные функции регрессии Рассматриваемые вопросы: - регрессионный анализ фондоотдачи; - примеры реализации многомерных функций.
6	Установление тренда и прогнозирование с помощью авторегрессии Рассматриваемые вопросы: - оценка параметров моделей авторегрессии; - динамические эконометрические модели.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
7	Статистическое выявление (идентификация) объектов инноваций Рассматриваемые вопросы: - примеры статистического выявления объектов инноваций.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Модели дисперсионного анализа ANOVA и NANOVA с повторениями и без Самостоятельная работа № 1. Реализация метода дисперсионного анализа по заданным данным
2	Корреляционный анализ. Количественная оценка с помощью показателей тесноты связей Самостоятельная работа № 2. Практическое установление корреляционных взаимосвязей
3	Модели временных рядов и прогнозирование Самостоятельная работа № 3. Построение трендов с помощью экспоненциального сглаживания и метода Холта
4	Регрессионный анализ. Одномерные и многомерные функции регрессии Самостоятельная работа № 4. Составление прогнозов по данным временных рядов
5	Установление тренда и прогнозирование с помощью авторегрессии Самостоятельная работа № 5. Прогнозирование с использованием автокорреляции
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Теория статистики. Громыко Г.Л., Воробьев А.Н., Иванов Ю.Н. ИНФРА-М, 2023	https://znanium.ru/catalog/document?id=423657
2	Анализ временных рядов и прогнозирование. Воейко О.А. Технологический университет, 2019	https://e.lanbook.com/book/343160
3	Многомерный статистический анализ в экономических задачах: компьютерное моделирование в SPSS. Орлова И.В., Концевая Н.А. и др. М.: Вузовский учебник, 2024	https://znanium.ru/catalog/document?id=430970
4	Эконометрика. Компьютерный практикум. Орлова И.В., Филонова Е.С., Агеев А.В. Всероссийский заочный финансово-экономический институт, 2011	https://znanium.ru/catalog/document?id=270939

5	Экономико-математические методы и модели. Хуснутдинов Р.Ш. ИНФРА-М, 2020	https://znanium.ru/catalog/document?id=355917
6	Практикум по общей теории статистики. Яковлев В.Б., Яковлева О.А. ИНФРА-М, 2018	https://znanium.ru/catalog/document?id=371513

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.mii.ru/>);

Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.mii.ru/>);

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

Образовательная платформа «Открытое образование» (<https://openedu.ru>);

Официальный сайт StatSoft поглощённой в марте 2014 г. Dell Software Company, реализует статистический пакет в 2015 г. Statistica 12.6. (<http://www.Statsoft.com>);

«Электронный учебник StatSoft» в свободном доступе и программный пакет Statistica 12.5 на заказ (<http://www.statsoft.ru>);

Сайт о статистике (<http://statistiks.ru/>);

Центр статистического анализа, осуществляющий обучение методам прикладной статистики (<http://www.statmethods.ru>);

Познавательный портал, на котором много статей по описанию статистических методов и статистических компьютерных пакетов (<http://www.ru.wikipedia.org>);

Материалы массового открытого онлайн-курса «Data Analysis and Statistical Inference» (Duke University) (<https://www.coursera.org/course/statistics>);

Программные статистические продукты, сведения о которых можно найти в Интернет

1. SAS
2. SPSS для Windows
3. SYSTAT
4. MINITAB
5. Statgraphics
6. BMDP Dynamic
7. STATISTICA/W

8. Stat View и Super ANONA
9. STATMOST
10. POWERSTAT
11. Multivariate 7 КЛАСС-МАСТЕР
12. Stat-Media
13. PALMODA (ЛОРЕГ)
14. STARC
15. КВАЗАР
16. PolyAnalyst
17. MVSP
18. CART
19. JMP
20. BM-STAT
21. DATA DESK
22. SAM-86 МЕЗОЗАВР (MESOSAUR)
23. САНИ(SANI)
24. Stat View for Windows
25. STADIA
26. ОЛИМП
27. РОСТАН
28. NCSS Statistical Software
29. ODA
30. SOLO
31. STATlab Pro
32. UNISTAT
33. STATIT

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

1. Microsoft Internet Explorer (или другой браузер);
2. Операционная система Microsoft Windows;
3. Microsoft Office;
4. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, WhatsApp и т.п.

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

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Экономика,
организация производства и
менеджмент»

В.М. Моргунов

Согласовано:

Заведующий кафедрой УИТ

В.Н. Тарасова

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин