

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 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: 05.06.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Статистические методы в управлении инновациями» являются дальнейшее формирование компетенций, необходимых для научно-исследовательских и профессиональных видов деятельности:

- освоение методологических принципов использования статистических методов в управлении инновациями;
- отработка методов анализа временных рядов и прогнозирования;
- приобретение практических навыков по приёмам работы со статистическим материалом и методами статистического анализа;
- освоение методов «Дисперсионного анализа» (ANOVA и MANOVA), «Корреляционного анализа», «Регрессионного анализа», Статистических мультипликаторов, «Факторного анализа» и других;
- отработка методологии интерпретации полученных результатов статистического анализа;
- сформировать практические навыки по использованию графических систем визуализации исходных данных и результатов статистического анализа в пакетах EXCEL и Statistica;
- совершенствование производственной деятельности на базе инновационных технических средств и технологий с применением статистического анализа и контроля.

Дисциплина (модуль) «Статистические методы в управлении инновациями» создаёт 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 проблемах.

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;

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.

Уметь:

- использовать информационные технологии проведения научных работ, с учетом требований защиты информации.

Знать:

- роль информационных технологий в инновационной деятельности;
- информационные процессы в научной деятельности;
- средства и методы анализа психологических особенностей личности и коллектива.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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 140 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.
4	Корреляционный анализ. Установление формы связи с помощью регрессионного анализа. Рассматриваемые вопросы: - установление парной регрессии и параметров уравнения регрессии; - параболическая, гиперболическая и логистическая регрессии;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- 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 Рассматриваемые вопросы: - установление условий выполнимости МНК; - тест гомоскедастичности на основе рангового коэффициента корреляции Спирмена; - тест Дарбина-Уотсона на независимость остатков.
7	Регрессионный анализ. Одномерные и многомерные функции регрессии Рассматриваемые вопросы: - рассмотрение одномерных функций регрессии; - множественная линейная регрессия; - линейная полиномиальные регрессии; - экспоненциальная множественная регрессия; - мультипликативная (степенная) функция регрессии; - обратные множественные регрессии.
8	Установление тренда и прогнозирование с помощью авторегрессии Рассматриваемые вопросы: - теория авторегрессии; - авторегрессионные модели различных порядков; - алгоритм авторегрессионного прогнозирования; - определение значимости параметра авторегрессии.
9	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 Рассматриваемые вопросы: - одномерный и многофакторного дисперсионный анализ с повторениями и без повторений.
2	Корреляционный анализ. Количественная оценка с помощью показателей тесноты связей Рассматриваемые вопросы: - оценка Корреляций и Ковариаций с помощью процедур Excel; - совокупный коэффициент множественной корреляции; - оценка мультиколлинеарности.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
3	Корреляционный анализ. Установление формы связи с помощью регрессионного анализа Рассматриваемые вопросы: - установление форм взаимосвязей с помощью процедур Excel ЛИНЕЙН и РЕГРЕССИЯ.
4	Модели временных рядов и прогнозирование Рассматриваемые вопросы: - установление тренда скользящим средним, экспоненциальным сглаживанием и методом Холта.
5	Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов (МНК) и условия его применимости Рассматриваемые вопросы: - тест гомоскедастичности и тест Дарбина-Уотсона оценки случайных остатков на Excel.
6	Регрессионный анализ. Одномерные и многомерные функции регрессии Рассматриваемые вопросы: - реализация временных функций регрессии: параболической, гиперболической и логистической с помощью электронной таблицы Excel.
7	Регрессионный анализ. Одномерные и многомерные функции регрессии Рассматриваемые вопросы: - реализация многомерных функций регрессии: полиномиальной, экспоненциальной и мультипликативной с помощью электронной таблицы Excel.
8	Установление тренда и прогнозирование с помощью авторегрессии Рассматриваемые вопросы: - составление прогнозов с использованием автокорреляции на Excel.
9	Установление тренда и прогнозирование с помощью авторегрессии Рассматриваемые вопросы: - 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 Рассматриваемые вопросы: - выделение сезонной составляющей.
5	Регрессионный анализ. Одномерные и многомерные функции регрессии Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- регрессионный анализ фондоотдачи; - примеры реализации многомерных функций.
6	Установление тренда и прогнозирование с помощью авторегрессии Рассматриваемые вопросы: - оценка параметров моделей авторегрессии; - динамические эконометрические модели.
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 Инфра-М , 2000	НТБ (фб.)
2	Статистика в бизнесе. Руководство менеджера и финансиста Минько А.А М.: Эксмо , 2008	НТБ МИИТ
3	Анализ временных рядов и прогнозирование: учебник Афанасьев В.П.,Юзбашев М.М. М.: Финансы и статистика;ИНФРА-М , 2010	НТБ МИИТ
4	Многомерный статистический анализ в экономических задачах: компьютерное моделирование в SPSS: Учебное пособие. Орлова И.В., Кон-цевая Н.А. и др М.: Вузовский учебник , 2009	НТБ МИИТ

5	Статистика для менеджеров с использованием Microsoft Excel (Statistics for Managers. Using Microsoft Excel) Левин Д.М., Стефан Д., Кребиль Т.С., Беренсон М.Л. М.: Изд. Дом «Вильямс» , 2004	НТБ МИИТ
6	Statistica 6. Статистический анализ данных: Учебник. 3е изда-ние Халафян А.А М.: ООО «Бином-Пресс» , 2008	НТБ МИИТ
7	Компьютерный практикум по прикладной статистике и основам эконометрики: учебное пособие Калинина В.Н. М.: Вега-Инфо , 2010	НТБ МИИТ
8	Практикум по экономико-математическим методам: учебное пособие Павлидис В.Д. М.: Издательство «Омега-Л»; Оренбург: Издательский центр ОГАУ , 2014	НТБ МИИТ
1	Практикум по общей теории статистики Ефимова Марина Романовна; Ганченко Ольга Ивановна; Петрова Екатерина Валериановна Финансы и статистика , 2007	НТБ (уч.2)
2	Бизнес-проект внедрения и использования нововведений Лукашев Владимир Иосифович МИИТ , 2008	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
3	Эконометрика: лабораторный практикум: учебное пособие Шанченко Н.И Ульяновск: УлГТУ , 2011	НТБ МИИТ
4	Методы многомерного анализа статистических данных: учеб. пособие Симчера В.М М.: Финансы и статистика , 2008	НТБ МИИТ
5	Популярное введение в современный анализ данных в систе-ме Statistica. Боровиков В.П. М.: Горячая линия – Телеком , 2013	НТБ МИИТ
6	Руководство пользователя по базовой системе Statistics 20 Copyright IBM Corporation , 2012	НТБ МИИТ
7	IBM SPSS Statistics 20 и AMOS: профессиональный статистический анализ данных Наследов А.Д СПб. : ПИТЕР , 2013	НТБ МИИТ

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

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

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

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.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
34. WinSTAT

Официальный сайт Федеральной службы статистики (<http://www.gks.ru>);
Электронный словарь (<http://glossary.ru>).

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»

Согласовано:

Заведующий кафедрой УИТ
Председатель учебно-методической
комиссии

Л.П. Левицкая

В.М. Моргунов

В.Н. Тарасова

С.В. Володин