

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 Кендэлла); - 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; - оценка существенности коэффициентов регрессии и уравнения регрессии; - проверка адекватности функции регрессии.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
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 полиномиальная регрессия; - 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 многофакторный 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.
3	Корреляционный анализ. Установление формы связи с помощью регрессионного

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	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: - регрессионный анализ фондоотдачи; - примеры реализации многомерных функций.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
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 Громько 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	НТБ МИИТ

	Д.М., Стефан Д., Кребиль Т.С., Беренсон М.Л М.: Изд. Дом «Вильямс» , 2004	
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. Multivariance 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