

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Многомерный статистический анализ**

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование сложных систем в экономике и технике

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: 10.06.2021

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

Целью изучения дисциплины «Многомерный статистический анализ» является:

- формирование у студентов научного представления о многомерном статистическом анализе случайных социально-экономических явлений.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение методов обработки статистических данных, зависящих от ряда контролируемых факторов, возникающих при анализе физических, экономических, медицинских процессов естествознания;

- ознакомление с основными принципами проведения статистических экспериментов;

- научиться решать практические задачи с использованием методов многомерного статистического анализа;

- получение представления о математических (теоретико-вероятностных) основаниях построения процедур проверки многомерных гипотез и оценивания многомерных;

- изучение многомерных статистических методов и приемов, необходимых для объективного и всестороннего анализа социально-экономических объектов и явлений.

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

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

**ПК-2** - Способен создавать для решения прикладных задач программные средства, уметь их настраивать и отлаживать, при этом используя весь доступный арсенал математического знания.

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

### **Знать:**

многомерные методы исследования зависимостей, снижения размерности признакового пространства и многомерной классификации объектов

### **Владеть:**

алгоритмами проверки статистических гипотез о значимости модели и ее параметров, методах их статистического оценивания, значительное внимание уделяется спецификации моделей и содержательной интерпретации

результатов моделирования социально-экономических

### 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	Сем. №2
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 184 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	Назначение, содержание и основные этапы многомерного статистического анализа. Тема 1.1. Корреляционный анализ многомерной совокупности
2	Снижение размерности исследуемого многомерного признака и отбор наиболее информативных показателей. Тема 2.1. Метод главных компонент
3	Факторный анализ, эвристические методы снижения размерности, многомерное шкалирование. Тема 3.1. Эвристические методы снижения размерности, многомерное шкалирование
4	Классификация многомерных наблюдений. Тема 4.1. Классификация многомерных наблюдений без обучения (непараметрический случай), кластерный анализ; классификация многомерных наблюдений при наличии обучающих выборок, дискриминантный анализ.
5	Классификация многомерных наблюдений без обучения (параметрический случай). Тема 5.1. Расщепление смесей вероятностных распределений. Канонические корреляции.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Корреляционный анализ многомерной совокупности
2	Метод главных компонент
3	Эвристические методы снижения размерности, многомерное шкалирование
4	Классификация многомерных наблюдений без обучения (непараметрический случай), кластерный анализ; классификация многомерных наблюдений при наличии обучающих выборок, дискриминантный анализ.
5	Расщепление смесей вероятностных распределений. Канонические корреляции.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
----------	----------------------------	---------------

1	<p>Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы. Учебник. Издательство: «Финансы и статистика», 2003, - 352 с., - ISBN: 5- 279-01945-3 Однотомное издание</p>	НТБ (фб.)
2	<p>Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Теория вероятностей и прикладная статистика. Учебник. Издательство ЮНИТИ, 2001, - 657 с., - ISBN: 5- 238-00304-8 Учебник</p>	<a href="https://djvu.online/file/7IGx4ZfBJDFRP?ysclid=lpv7vxpw9d295376662">https://djvu.online/file/7IGx4ZfBJDFRP?ysclid=lpv7vxpw9d295376662</a>
3	<p>Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. Учебник. Издательство ЮНИТИ, 1998, - 1022 с., - ISBN 5- 238-00013-8 Учебник</p>	<a href="https://djvu.online/file/RsX6TDKa962HA?ysclid=lpv83hr7qw998404527">https://djvu.online/file/RsX6TDKa962HA?ysclid=lpv83hr7qw998404527</a>
4	<p>Боровков А.А. Математическая статистика. Учебное пособие. Издательство "Лань", 2010, - 705 с., - ISBN: 978-5- 8114-1013-2</p>	<a href="https://djvu.online/file/wOPbijB9sD8jq?ysclid=lpv879qj83845471951">https://djvu.online/file/wOPbijB9sD8jq?ysclid=lpv879qj83845471951</a>

	Учебное пособие	
5	<p>А.А. Свешников  Прикладные  методы теории  вероятностей.  Учебное пособие.  Санкт-Петербург [и  др.] : Лань, 2012, -  471 с., - ISBN 978-  5-8114-1219-8  Однотомное  издание</p>	НТБ (фб.)
6	<p>Т. Андерсон  Введение в  многомерный  статистический  анализ. Учебное  пособие. Москва :  Физматгиз, 1963, -  500с., ISBN нет  Учебное пособие</p>	<a href="https://studizba.com/files/show/djvu/3364-1-anderson-t--vvedenie-v-mnogomernyy.html">https://studizba.com/files/show/djvu/3364-1-anderson-t--vvedenie-v-mnogomernyy.html</a>
7	<p>Б. Болч, К. Дж.  Хуань  Многомерные  статистические  методы для  экономики.  Учебное пособие,  Москва :  Статистика, 1979, -  317 с., ISBN нет  Учебное пособие</p>	НТБ РУТ(МИИТ)
8	<p>А.М. Дубров, В.С.  Мхитарян , Л.И.  Трошин  Многомерные  статистические  методы. Учебное  пособие.  Издательство:  «Финансы и  статистика», 2003, -  352 с., - ISBN  5279019453  Учебное пособие</p>	<a href="https://instituciones.com/download/books/1781-mnogomernye-statisticheskie-metody-dubrov.html">https://instituciones.com/download/books/1781-mnogomernye-statisticheskie-metody-dubrov.html</a>

9	М. Кендалл, А. Стьюарт; Ред. А.Н. Колмогоров, Ю.В. Прохоров; Под Ред. А.Н. Колмогоров, Ю.В. Прохоров Многомерный статистический анализ и временные ряды. Учебник. Москва : Наука, 1976, - 736 с., ISBN нет Однотомное издание	НТБ (фб.)
---	--	-----------

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

StatPlus аналитическая статистика - <http://www.statplus.net.ua/ru/>

StatSoft электронный учебник по статистике - <http://www.statsoft.ru/home/textbook/>

Иллюстрированный самоучитель по SPSS - <http://www.learnspss.ru/>

Профессиональный информационно-аналитический ресурс - <http://www.machinelearning.ru/>

Федеральный образовательный портал ЭСМ - <http://ecsocman.hse.ru/>

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

Для проведения аудиторных занятий программное обеспечение не требуется.

При организации обучения по дисциплине с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные

наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

Г.А. Зверкина

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А.Клычева