

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
38.03.05 Бизнес-информатика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методы статистической обработки экономической информации

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль): Цифровая экономика

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: 564169
Подписал: заведующий кафедрой Каргина Лариса Андреевна
Дата: 03.06.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование у студентов научного представления о статистическо-вероятностных закономерностях массовых однородных случайных явлений;
- освоение студентами основ теоретических знаний и прикладных навыков применения статистических методов и моделей сбора, систематизации и обработки результатов наблюдений для выявления статистических закономерностей;
- подготовка к использованию этих методов для разработки и принятия эффективных организационных и управленческих решений;
- развитие логического мышления;
- повышение общего уровня математической культуры.

Основными задачами дисциплины являются:

- освоение студентами основных понятий и методов математической статистики;
- приобретение практических навыков применения методов обработки статистической информации для оценки значений параметров и проверки значимости гипотез;
- обучение студентов использованию современных информационных технологий для решения вероятностно-статистических задач.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-7 - Способен проводить сбор информации о деятельности подразделения организации с целью разработки административного регламента подразделения организации;

ПК-8 - Способен осуществлять контроль функционирования, анализ показателей результативности и эффективности функционирования информационной системы.

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

Знать:

- вероятностно-статистические методы для сбора и обработки информации о деятельности подразделения организации с целью разработки административного регламента;

- основы построения, расчета и анализа современной системы показателей.

Уметь:

- подбирать статистические математические модели для сбора и обработки информации о деятельности подразделения организации с целью разработки административного регламента;

- осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

Владеть:

- навыками применения методик отбора, обработки и анализа статистических данных для сбора и обработки информации о деятельности подразделения организации с целью разработки административного регламента;

- методами расчета и статистического анализа показателей.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №4
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 80 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	<p>Введение. Обработка и анализ статической информации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Предмет, содержание и задачи курса. -Статическая информация. -Формы, виды и способы статистического наблюдения. -Формирование статистических информационных ресурсов, надёжность информации. -Предварительная обработка статистических данных. -Таблица частот. -Вариационный ряд. -Интервальный ряд. -Полигон частот. -Эмпирическая функция распределения. -Гистограмма
2	<p>Статистические показатели</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Виды статистических показателей. -Характеристики центра распределения: среднее, медиана, мода. Свойства. -Виды средних. -Показатели вариации: среднее линейное отклонение, дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Свойства. -Относительные показатели вариации
3	<p>Характеристики структуры статистической совокупности</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Показатели дифференциации. -Квартили, децили, процентиля. -Анализ аномальных значений. -Коробчатая диаграмма.
4	<p>Характеристики формы распределения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Моменты: начальные, центральные, условные. -Характеристики формы кривой плотности эмпирического распределения. -Коэффициенты асимметрии и эксцесса. -Сравнение с нормальным распределением. -Правило трех сигм. -Условия на коэффициенты асимметрии и эксцесса при подчинении распределения нормальному

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	закону
5	Выборочный метод Рассматриваемые вопросы: -Выборочный метод: сущность и цель применения. -Виды выборочного наблюдения. -Простая случайная выборка -Репрезентативность выборки. -Выборочная и генеральная совокупность. -Ошибки репрезентативности. -Ошибка выборки. -Определение необходимой численности выборки.
6	Точечные оценки параметров Рассматриваемые вопросы: -Точечные оценки. Несмещенность. Состоятельность. Эффективность. -Генеральное и выборочное среднее, свойства. -Генеральная и выборочная дисперсия, свойства. -Несмещенная выборочная дисперсия. -Среднеквадратическое отклонение: генеральное, выборочное, исправленное. -Применение масштабных преобразований для вычисления точечных оценок. -Метод моментов, метод максимального правдоподобия для нахождения точечных оценок
7	Интервальные оценки Рассматриваемые вопросы: -Основные понятия. Квантили распределения, доверительные интервалы. -Доверительный интервал для математического ожидания и дисперсии в случае нормально распределенной генеральной совокупности. -Доверительный интервал для математического ожидания в случае произвольного закона распределения и большого объема выборки
8	Проверка статистических гипотез Рассматриваемые вопросы: -Виды гипотез. -Ошибки первого и второго рода. -Типы критериев. Мощность критерия. Критические значения. -Общая схема проверки гипотезы. -Проверка гипотез о математическом ожидании и дисперсии в случае нормально распределенной генеральной совокупности. -Гипотезы о виде функции распределения генеральной совокупности. -Критерии согласия Пирсона, Колмогорова. -Тестирование «подозрительных» значений на аномальность. Метод Смирнова-Граббса
9	Биномиальное распределение. Рассматриваемые вопросы: -Альтернативные признаки. -Доверительный интервал для вероятности успеха в схеме Бернулли. -Проверка гипотез о схеме Бернулли. -Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью. -Сравнение двух вероятностей биномиальных распределений. -Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному распределению
10	Статистический анализ связи показателей Рассматриваемые вопросы: -Понятие о статистической связи. -Виды и формы связей.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-Методы изучения статистической связи.
11	Статистический анализ связи показателей Рассматриваемые вопросы: -Проверка гипотез о независимости двух случайных величин. -Двумерные выборки. -Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. -Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции. -Анализ таблиц сопряженности. -Критерий хи-квадрат
12	Статистическое изучение регрессионной зависимости Рассматриваемые вопросы: -Корреляционная таблица, поле корреляции. -Сущность регрессионной зависимости. -Факторные и результативные признаки. -Определение типа и формы регрессионной зависимости.
13	Статистическое изучение регрессионной зависимости Рассматриваемые вопросы: -Уравнение парной линейной регрессии. -Определение неизвестных параметров уравнения. -Метод наименьших квадратов. -Проверка адекватности уравнения регрессии. -Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии
14	Анализ структурной однородности данных Рассматриваемые вопросы: -Понятие структуры и структурной однородности данных наблюдений. Бутстрэп. -Проблема объединения выборок. -Статистические критерии Бартлетта, Кочрена, Вилкоксона. Тест Чоу

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Сбор и обобщение статистической информации На практическом занятии отрабатывается составление вариационного ряда, построение геометрической иллюстрация вариационного ряда, составление интервального ряда, геометрическая иллюстрация интервального ряда. Разбираются задания самостоятельной расчетно-аналитической работы на тему «Описательная статистика» (темы 1, 2, 3, 4)
2	Расчет статистических показателей В результате практического занятия формируется навык расчета числовых статистических показателей вариационного и интервального ряда
3	Анализ структуры данных В результате работы на практическом занятии студент научится выявлять аномальные значения, рассчитывать показатели дифференциации, строить и анализировать коробчатую диаграмму. На занятии проводится контрольная работа-защита самостоятельной расчетно-аналитической работы на тему «Описательная статистика»
4	Числовые оценки параметров генеральной совокупности В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навыки расчета ошибки выборки,

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	определения необходимой численности выборки, расчета выборочных средних и дисперсий, несмещенной выборочной дисперсии. Разбираются задания самостоятельной расчетно-аналитической работы на тему «Выборочный метод. Статистические гипотезы» (темы 5, 6, 7, 8)
5	Построение интервальных оценок В результате работы на практическом занятии студент учится рассчитывать интервальные оценки параметров различных распределений
6	Проверка статистических гипотез В результате работы на практическом занятии формируются навыки проверки гипотез о математическом ожидании и дисперсии в случае нормально распределенной генеральной совокупности, проверки гипотез о виде функции распределения генеральной совокупности; тестировании выбросов.
7	Проверка гипотез для альтернативного признака В результате работы на практическом занятии формируются навыки оценки частоты успеха; построения интервальной оценки вероятности успеха альтернативного признака.
8	Проверка гипотез для альтернативного признака В результате работы на практическом занятии формируются навыки сравнения наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью, сравнения двух вероятностей биномиальных распределений.
9	Проверка гипотез для альтернативного признака В результате работы на практическом занятии формируются навыки проверки гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному распределению. На занятии проводится контрольная работа-защита самостоятельной расчетно-аналитической работы на тему «Выборочный метод. Статистические гипотезы»
10	Проведение парного корреляционного анализа В результате работы на практическом занятии студент учится проверять гипотезы о независимости двух случайных величин, рассчитывать коэффициент корреляции, оценивать его статистическую значимость, интерпретировать его значение.
11	Проведение парного корреляционного анализа В результате работы на практическом занятии студент учится строить корреляционное поле, анализировать таблицы сопряженности. На практическом занятии разбираются задания самостоятельной расчетно-аналитической работы на тему «Парная линейная регрессия и корреляция» (темы 10, 11)
12	Проведение парного регрессионного анализа В результате работы на практическом занятии студент учится оценивать коэффициенты уравнения парной линейной регрессии различными методами, проверять адекватность уравнения, проверять значимость регрессионных коэффициентов, строить изображение линейной регрессии на корреляционном поле
13	Анализ структурной однородности данных В результате работы на практическом занятии студент учится тестировать гипотезы об однородности структуры статистических данных с помощью критериев Бартлетта, Кочрена, Вилкоксона.
14	Анализ структурной однородности данных В результате работы на практическом занятии студент учится решать проблему объединения выборок с помощью теста Чоу. На занятии проводится контрольная работа-защита самостоятельной расчетно-аналитической работы на тему «Парная линейная регрессия и корреляция»

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Выполнение самостоятельных работ
3	Работа с литературой
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	Н. Ш. Кремер./ Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 538 с. — ISBN 978-5-534-10004-4.	https://urait.ru/bcode/495110 (дата обращения: 13.04.2023).— Текст : электронный
2	В. Е. Гмурман./Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 479 с. — ISBN 978-5-534-00211-9.	https://urait.ru/bcode/488573 (дата обращения: 13.04.2023).— Текст : электронный
3	Карпенко, Н. В. Математическая статистика : учебное пособие / Н. В. Карпенко. — Москва : РУТ (МИИТ), 2021 — Часть 3 — 2021. — 62 с. ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/book/269492 (дата обращения: 16.04.2024). — Текст : электронный

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/>

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

Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>

Федеральная служба государственной статистики: <https://www.gks.ru>

Официальный сайт Международного валютного фонда:
<https://www.imf.org/>

Официальный сайт Банка России: <https://www.cbr.ru/>

Финансовый портал «Финам.ру»: <https://www.finam.ru/>

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

1. Офисный пакет приложений Microsoft Office.

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

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой. Для проведения практических занятий требуется аудитория, оснащенная мультимедиа аппаратурой и ПК с необходимым программным обеспечением и подключением к сети интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Информационные системы
цифровой экономики»

Н.В. Карпенко

Согласовано:

Заведующий кафедрой ИСЦЭ
Председатель учебно-методической
комиссии

Л.А. Каргина

М.В. Ишханян