

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебной работе

\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Математические методы анализа в социологии»**

Направление подготовки бакалавров – 39.03.01 Социология.

Направленность (профиль) – Общая социология.

Типы задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский.

Форма обучения – очная, заочная

Факультет информационных технологий

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Тверь 20\_\_

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент кафедры ИПМ

Е.Е. Фомина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИПМ  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой

Е.Е.Фомина

Согласовано:  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Математические методы анализа в социологии» является освоение математических методов моделирования и анализа социальных процессов, компьютерные средства реализации моделей и прогнозов.

**Задачами дисциплины** являются:

- изучение фундаментальных понятий, законов и теорий дисциплины;
- изучение математических методов обработки информации, полученной в результате социологических исследований;
- овладение математическими методами и приемами обработки социологической информации;
- овладение техническими и программными средствами реализации информационных процессов;
- формирование умения применять полученные знания для решения прикладных задач в учебной и профессиональной деятельности;
- формирование культуры профессиональной работы с информацией;
- формирование мотивации и способностей для самостоятельного повышения уровня.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплин «Информатика» и «Математика».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины помимо их самостоятельного значения являются основой для изучения курсов «анализ данных в SPSS», «Методы прикладной статистики для социологов» и других дисциплин, профессиональная подготовка по которым предполагает использование программных средств при решении задач, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

**ОПК-1.** *Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.*

**Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

**ИОПК-1.1.** *Применяет знания естественнонаучных дисциплин, использует информационные технологии, специализированные программы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности.*

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

31. Фундаментальные понятия, законы и теории дисциплины;
32. Математические методы обработки информации, полученной в результате социологических исследований;

**Уметь:**

У1. Применять полученные знания для решения прикладных задач в учебной и профессиональной деятельности.

У2. Применять математические методы и приемы обработки социологической информации для решения задач профессиональной деятельности;

У3. Использовать технические и программные средства реализации информационных процессов для решения задач профессиональной деятельности.

### 3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, лабораторных занятий.

## 4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3	108
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		45
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		63
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным работам		40
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		23
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		0

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3	108
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		12
В том числе:		
Лекции		8
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		4
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		92+4(контроль)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным работам		60
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		32 + 4(контроль)
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		0

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1 семестр						
1	Выборка. Расчет характеристик выборки	16	2	-	4	10
2	Корреляционный анализ	18	2	-	6	10
3	Регрессионный анализ	19	3	-	6	10
4	Дисперсионный анализ	16	2	-	4	10
5	Проверка статистических гипотез	16	2	-	4	10
6	Многомерный статистический анализ	23	4	-	6	13
Всего на дисциплину		<b>108</b>	15	-	30	63

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1 семестр						
1	Выборка. Расчет характеристик выборки		1		0,5	10 +0,5 (контроль)
2	Корреляционный анализ		2		1	20+1 (контроль)
3	Регрессионный анализ		2		1	20+1 (контроль)
4	Дисперсионный анализ		1		0,5	15+0,5 (контроль)
5	Проверка статистических гипотез		1		0,5	15+0,5 (контроль)
6	Многомерный статистический анализ		1		0,5	12+0,5 (контроль)
Всего на дисциплину		<b>108</b>	8	-	4	92+4(контроль)

### 5.2. Содержание дисциплины

**МОДУЛЬ 1 «ВЫБОРКА. РАСЧЕТ ХАРАКТЕРСТИК ВЫБОРКИ»** Тема 1.1. Понятие выборки. Основные характеристики выборки. 6 Тема 1.2. Расчет характеристик выборки в случае негруппированных данных. Тема 1.3. Расчет характеристик выборки в случае сгруппированных данных.

**МОДУЛЬ 2 «КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ»** Тема 2.1. Понятие корреляционной зависимости. Тема 2.2. Коэффициент линейной корреляции Пирсона. Тема 2.3. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Тема 2.4. Корреляционное отношение.

**МОДУЛЬ 3 «РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ»** Тема 3.1. Назначение регрессионного анализа. Основные понятия Тема 3.2. Модель линейной регрессии.

Тема 3.3. Множественная регрессия Тема 3.4. Прогнозирование с использованием модели регрессии.

МОДУЛЬ 4 «ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ» Тема 4.1. Назначение дисперсионного анализа. Тема 4.2. Алгоритм однофакторного дисперсионного анализа. Тема 4.3. Многофакторный дисперсионный анализ.

МОДУЛЬ 5 «ОСНОВЫ ПРОВЕРКИ СТАТИСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ» Тема 5.1. Алгоритм проверки статистической гипотезы. Тема 5.2. Проверка гипотезы о независимости признаков. Тема 5.3. проверка гипотезы о равенстве генеральных дисперсий с помощью F-критерия Фишера. Тема 5.4. Проверка гипотезы о равенстве генеральных средних для независимых выборок с помощью t-критерия Стьюдента.

МОДУЛЬ 6 «МНОГОМЕРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» Тема 6.1. Кластерный анализ. Тема 6.2. Факторный анализ. Тема 6.3. Дискриминантный анализ. Тема 6.4. Деревья решений

### 5.3. Лабораторные работы ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> научиться производить расчет характеристик выборки	Расчет характеристик выборки для сгруппированных данных Расчет характеристик выборки для несгруппированных данных	<b>4</b>
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> научиться производить расчет коэффициента корреляции	Коэффициент линейной корреляции Пирсона. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Корреляционное отношение.	<b>6</b>
<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> знакомство с регрессионными процедурами	Модель линейной регрессии. Множественная регрессия Прогнозирование с использованием модели регрессии	<b>6</b>
<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> знакомство с методом дисперсионного анализа	Алгоритм однофакторного дисперсионного анализа. Многофакторный дисперсионный анализ.	<b>4</b>
<b>Модуль 5</b> <b>Цель:</b> знакомство с методами проверки статистических гипотез	Проверка гипотезы о независимости признаков. Проверка гипотезы о равенстве генеральных дисперсий с помощью F-критерия Фишера. Проверка гипотезы о равенстве генеральных средних для независимых выборок с помощью t-критерия Стьюдента.	<b>4</b>
<b>Модуль 6</b> <b>Цель:</b> знакомство с методами многомерного статистического анализа	Кластерный анализ. Факторный анализ. Дискриминантный анализ. Деревья решений	<b>6</b>

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> научиться производить расчет характеристик выборки	Расчет характеристик выборки для сгруппированных данных. Расчет характеристик выборки для несгруппированных данных	<b>0,5</b>
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> научиться производить расчет коэффициента корреляции	Коэффициент линейной корреляции Пирсона. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Корреляционное отношение.	<b>1</b>
<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> знакомство с регрессионными процедурами	Модель линейной регрессии. Множественная регрессия Прогнозирование с использованием модели регрессии	<b>1</b>
<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> знакомство с методом дисперсионного анализа	Алгоритм однофакторного дисперсионного анализа. Многофакторный дисперсионный анализ.	<b>0,5</b>
<b>Модуль 5</b> <b>Цель:</b> знакомство с методами проверки статистических гипотез	Проверка гипотезы о независимости признаков. Проверка гипотезы о равенстве генеральных дисперсий с помощью F-критерия Фишера. Проверка гипотезы о равенстве генеральных средних для независимых выборок с помощью t-критерия Стьюдента.	<b>0,5</b>
<b>Модуль 6</b> <b>Цель:</b> знакомство с методами многомерного статистического анализа	Кластерный анализ. Факторный анализ. Дискриминантный анализ. Деревья решений	<b>0,5</b>

### 5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

## 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

### 6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### 6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к

лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, в выполнении курсовой работы и подготовке к зачету, экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на лабораторные работы. Лабораторные работы охватывают модули 1-6.

В рамках дисциплины выполняется 11 лабораторных работ, которые защищаются устным опросом с использованием ЭВМ.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно.

В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент должен выполнить пропущенные лабораторные занятия в часы, отведенные на консультирование с преподавателем.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература по дисциплине**

1. Гухман, В.Б. Учебное пособие (к курсу лекций) по дисциплине "Математические методы анализа в социологии" (ЗФ, ФДПО, спец. "Социология") / В.Б. Гухман; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - CD. - Сервер. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/68153> . - (ID=68153-1)
2. Фомина, Е.Е. Математические методы анализа данных в социологии с использованием пакетов MS EXCEL и STATISTICA : учеб. пособие / Е.Е. Фомина, Н.К. Жиганов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - 167 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-57995-0873-9 : 267 p. - (ID=120546-75)
3. Фомина, Е.Е. Математические методы анализа данных в социологии с использованием пакетов MS Excel и STATISTICA : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / Е.Е. Фомина, Н.К. Жиганов; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0873-9 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/114791> . - (ID=114791-1)
4. Борисова, Е.В. Формирование и математическая обработка данных в социологии : учеб. пособие / Е.В. Борисова; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 5-7995-0343-0 : 0-00. - (ID=61192-1)
5. Борисова, Е.В. Формирование и математическая обработка данных в социологии : учеб. пособие / Е.В. Борисова; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - 118 с. - Библиогр. : с. 104. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7995-0343-0 : 83 p. 80 к. - (ID=60504-118)

### **7.2. Дополнительная литература по дисциплине**

1. Толстова, Ю. Н. Математическая статистика для социологов : учебник и практикум для вузов / Ю. Н. Толстова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03244-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт



- [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511142> (дата обращения: 07.05.2023). - (ID=147756-0)
2. Математическая статистика для социологов. Задачник : учебное пособие для вузов / ответственный редактор Ю. Н. Толстова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03259-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512347> (дата обращения: 07.05.2023). - (ID=155427-0)
  3. Толстова, Ю.Н. Математико-статистические модели в социологии : математическая статистика для социологов : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / Ю.Н. Толстова. - 2-е изд. - М. : Государственный университет - Высшая Школа Экономики, 2008. - 243 с. - (Учебники высшей школы экономики). - Списки лит. в конце тем. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7598-0600-4 : 171 p. - (ID=73246-32)
  4. Сотников, В. Н. Математические методы анализа в профессиональной деятельности. Сборник задач для бакалавров по направлениям: туризм, гостиничное дело, реклама и связи с общественностью, психология, социология : учебное пособие / В. Н. Сотников. — Москва : РУТ (МИИТ), 2021. — 23 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/269705> (дата обращения: 07.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=155428-0)
  5. Пашкевич, А.В. Теория вероятностей и математическая статистика для социологов и менеджеров : учебник для бакалавров по направлению подготовки "Социология" и "Менеджмент" / А.В. Пашкевич; под редакцией А.А. Макарова. - Москва : Академия, 2014. - 332 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-4468-0561-7 : 633 p. 60 к. - (ID=100987-3)
  6. Крыштановский, А.О. Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS : учеб. пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса / А.О. Крыштановский; отв. ред.: Ю.Н. Толстова, А.В. Рыжова. - Москва : ГУ ВШЭ, 2006. - 282 с. : ил. - (Учебники высшей школы экономики). - Библиогр. в подстроч. примеч. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7598-0373-5 : 171 p. - (ID=60184-25)
  7. Гухман, В.Б. Введение в компьютерную обработку социологических данных : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / В.Б. Гухман; Тверской гос. техн. ун-т. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Тверь : ТвГТУ, 2008. - 271 с. : ил. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 271. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0409-0 : [б. ц.]. - (ID=67859-116)
  8. Гухман, В.Б. Введение в компьютерную обработку социологических данных : учеб. пособие / В.Б. Гухман; Тверской гос. техн. ун-т. - 2-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2005. - CD. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=68152-1)
  9. Гухман, В.Б. Введение в компьютерную обработку социологических данных : учеб. пособие / В.Б. Гухман; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2004. - 264 с. : ил. - Библиогр. : с. 216. - ISBN 5-7995-0258-2 : [б. ц.]. - (ID=16803-43)
  10. Борисова, Е.В. Прикладные статистические модели и методы в социологии (уровень бакалавриата) : учеб. пособие / Е.В. Борисова. - 1-е изд. - Ногинск :

Аналитика Родис, 2016. - 253 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-902277-73-3 : 300 p. - (ID=121390-10)

11. Фомина, Е.Е. Методы многомерной статистики в социологических и социально-экономических исследованиях : учеб. пособие / Е.Е. Фомина; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2019. - 111 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1005-3 : 476 p. - (ID=134108-25)
12. Фомина, Е.Е. Методы многомерной статистики в социологических и социально-экономических исследованиях : учеб. пособие / Е.Е. Фомина; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2019. - 111 с. : ил. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1005-3 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/133342> . - (ID=133342-1)

### 7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Математические методы анализа в социологии" Направление подготовки бакалавров 39.03.01 Социология. Направленность (профиль): Общая социология : ФГОС 3++ / Каф. Информатика и прикладная математика ; сост. Е.Е. Фомина. - 2022. - (УМК). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/123762> . - (ID=123762-1)
2. Оценочные средства для промежуточной аттестации в форме зачета по дисциплине "Математические методы анализа в социологии" Направление подготовки бакалавров 39.03.01 Социология. Профиль: Общая социология : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ ; разработ. Е.Е. Фомина. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-Э). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=123767-0)
3. Дополнительные материалы (вопросы к зачету) по дисциплине "Математические методы анализа в социологии" Направление подготовки бакалавров 39.03.01 Социология. Профиль: Общая социология : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ ; разработ. Е.Е. Фомина. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=123769-0)
4. Компьютерный анализ данных в социологии : метод. указ. по курсу "Компьютерный анализ в социологии" для студентов спец. 040201 Социология всех форм обучения / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. СИСТ ; сост. А.В. Вайсбург. - Тверь : ТвГТУ, 2011. - 12 с. - CD. - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - (ID=89348-1)
5. Математические методы анализа в социологии : приложение. Лекция 1 / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ИПМ ; сост. А.А. Гусаров. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - CD. - Сервер. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/67594> . - (ID=67594-1)

### 7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

WPS Office: MPL 1.1/GPL 2.0/LGPL 2.1.

Libre Office: MPL 2.0.  
LMS Moodle: GPL 3.0.

### **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет** ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление) : [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/123762>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Кафедра «Информатики и прикладной математики» имеет аудитории для проведения лекций и лабораторных занятий по дисциплине; специализированные учебные классы, оснащенные современной компьютерной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями для проведения лабораторных работ и самостоятельной работы.

В наличии имеются презентационные мультимедийные лекционные курсы, тестирующие программы, разработанные преподавателями кафедры ИПМ и внешними разработчиками.

Для проведения лабораторных работ имеются лаборатории с персональными компьютерами (наличие локальной вычислительной сети необязательно).

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

Экзамен учебным планом не предусмотрен.

### **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Промежуточная аттестация в форме зачета устанавливается преподавателем по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий, посещения лекций и лабораторных занятий в объеме, соответствующем не менее чем 80% от количества часов, отведенного на контактную работу с преподавателем.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

Задание выполняется письменно и с использованием ЭВМ.

*Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:*

1. Дайте определение понятиям *генеральная совокупность* и *выборка*.
2. Объем выборки. Классификация выборки в зависимости от объема.
3. Дайте определение понятию *случайная величина*. Перечислите виды случайных величин.
4. Приведите формулы для расчета среднего значения для несгруппированных и сгруппированных данных. В чем особенность расчета среднего значения для непрерывной случайной величины.
5. В чем заключаются преимущества и недостатки среднего значения при проведении социологических исследований.
6. Дайте определение понятию *мода*. Расчет моды для сгруппированных и несгруппированных данных.
7. Дайте определение понятию *медиана*. Расчет медианы для сгруппированных и несгруппированных данных.
8. Почему медиана является основной альтернативой среднему значению.
9. Приведите формулу для расчета дисперсии.
10. Приведите формулу для расчета стандартного отклонения.
11. В чем заключается интерпретация стандартного отклонения.
12. Сформулируйте основное свойство стандартного отклонения.
13. Дайте определение понятию *нормального распределения* случайной величины.

14. Приведите функцию плотности нормального распределения.
15. Постройте график плотности стандартного нормального распределения и отметьте на нем области, содержащие 68% и 95% всех наблюдений.
16. Назовите свойства асимметрии и эксцесса, используемые для проверки нормальности распределения.
17. Назначение критериев Колмогорова-Смирнова, Лиллифорса и теста Шапиро-Уилка. При каком значении вероятности  $p$  в перечисленных критериях распределение можно считать нормальным.
18. Дайте определение понятиям *корреляционная зависимость, коэффициент корреляции*.
19. Приведите формулу для расчета коэффициента линейной корреляции Пирсона.
20. Назначение регрессионного анализа.
21. Приведите запись уравнения модели простой линейной регрессии.
22. В чем заключается смысл коэффициентов модели простой линейной регрессии.
23. Как происходит оценка качества построенной модели линейной регрессии?
24. Приведите формулу для расчета коэффициента детерминации. В чем заключается его смысл.
25. Как осуществляется прогнозирование значения показателя с использованием модели простой линейной регрессии.
26. Приведите примеры уравнений нелинейной регрессии.
27. Модель множественной линейной регрессии.
28. В чем заключается сущность метода *дисперсионного анализа*?
29. Виды дисперсионного анализа.
30. Формулировка основной и альтернативной гипотезы в дисперсионном анализе.
31. Алгоритм однофакторного дисперсионного анализа.
32. В чем заключается задача проверки статистической гипотезы?
33. Приведите алгоритм проверки статистической гипотезы.
34. Назначение критерия  $\chi^2$ .
35. Формулировка основной и альтернативной гипотезы при проверке критерия  $\chi^2$ .
36. Алгоритм проверки критерия  $\chi^2$ .
37. Какое ограничение существует при работе с критерием  $\chi^2$ ?
38. Назначение *F-критерия* Фишера о равенстве генеральных дисперсий.
39. Формулировка основной и альтернативной гипотезы при проверке *F-критерия* Фишера.
40. Алгоритм проверки *F-критерия* Фишера.
41. Назначение *t-критерия* Стьюдента о равенстве генеральных средних.
42. Формулировка основной и альтернативной гипотезы при проверке *t-критерия* Стьюдента.
43. Алгоритм проверки *t-критерия* Стьюдента.
44. Методы многомерного статистического анализа.

45. Сущность и процедура кластерного анализа.
46. Сущность и процедура дискриминантного анализа.
47. Сущность и процедура факторного анализа.
48. Сущность и процедура метода деревьев классификации

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового - 0 баллов;

базовый уровень – 1 балла;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 баллов;

наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

### **9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсовой работы**

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных, курсовых работ, всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя

определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

### **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами. Форма протокола утверждена Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин, по образовательным программам, соответствующих ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 39.03.01 Социология  
Направленность (профиль) – Общая социология.  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математические методы анализа в социологии»  
Семестр 4

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:

Перечислите основные числовые характеристики выборки.

2. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:

Формула для расчета коэффициента линейной корреляции Пирсона.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

Поведите кластерный анализ по данным таблицы

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина