

# Специализированная магистратура

## Вычислительная статистика



## Специализированная магистратура Вычислительная статистика

- » Формат: онлайн
- » Продолжительность: 12 месяцев
- » Учебное заведение: TECH Технологический университет
- » Режим обучения: 16ч./неделя
- » Расписание: по своему усмотрению
- » Экзамены: онлайн

Веб-доступ: [www.techitute.com/ru/engineering/professional-master-degree/master-computational-statistics](http://www.techitute.com/ru/engineering/professional-master-degree/master-computational-statistics)

# Оглавление

01

Презентация

---

стр. 4

02

Цели

---

стр. 8

03

Компетенции

---

стр. 14

04

Структура и содержание

---

стр. 18

05

Методология

---

стр. 30

06

Квалификация

---

стр. 38

# 01

# Презентация

Тесная связь, существующая в настоящее время между статистикой и вычислительной техникой, привела к разработке все более точных методов описания изучаемых явлений в содержательной и удобной форме, позволяющих получать предельно точные выводы. Программирование сложных систем позволило применять определенные действия, такие как массовая фильтрация данных или автоматическое соотнесение атрибутов, сокращая время и оптимизируя процессы. Именно по этой причине, а также с учетом неизбежного спроса, который существует в настоящее время на специалистов, владеющих данной специализацией, ТЕСН разработал комплексную учебную программу. Благодаря инновационному и интенсивному характеру программы студент получит возможность специализироваться в области программирования и статистического программного обеспечения в 100% онлайн-формате.





“

*Пройдя обучение по программе данной Специализированной магистратуры, вы внесете свой вклад в развитие вычислительной статистики, получив наиболее полные знания, основанные на лучших компьютерных технологиях и методах программирования”*



Достижения в области статистики способствовали принятию точных и эффективных решений на основе массового сбора данных, их анализа и сделанных на их основе выводов. Однако, если и есть элемент, который в значительной степени способствовал развитию этой науки, так это ее согласованность с вычислительной техникой, благодаря которой стало возможным автоматизировать задачи, оптимизировать действия и обрабатывать огромные объемы информации за считанные секунды. И дело в том, что программирование сложных алгоритмов и проектирование статических и динамических структур данных позволило профессионалам в этой области работать более надежным и гарантированным образом при оценке тенденций и различных социальных, экономических и политических прогнозов в современных условиях.

Исходя из этого и учитывая высокий уровень знаний, необходимых в данной области, TECH и его команда экспертов решили запустить программу, позволяющую студенту войти в курс вычислительной статистики через всестороннее изучение ее основных областей. В этом и заключается суть данной Специализированной магистратуры, представляющей собой академический опыт в объеме 1500 часов, который охватывает новейшие разработки, связанные с описанием и исследованием данных, программированием и использованием основного статистического программного обеспечения (SPSS и R). Кроме того, основное внимание уделяется применению статистики в современной промышленности и выборочным схемам для различных отраслей. Наконец, в ней выделены основные многомерные методы повышения качества результатов и, следовательно, прогнозирования.

И все это в режиме 100% онлайн по программе, разработанной признанными экспертами в данной области, которые не только принимали активное участие в составлении учебной программы, но и отобрали сотни часов дополнительного разнообразного материала: практические кейсы, подробные видеоматериалы, научные статьи, дополнительное чтение и многое другое! Все материалы будут доступны в виртуальном учебном пространстве с самого начала учебного процесса и могут быть загружены на любое устройство, имеющее подключение к Интернету. Таким образом, TECH предлагает комплексную и гибкую подготовку, адаптированную к потребностям своих студентов и к самым высоким требованиям современного рынка труда в области вычислительной статистики.

Данная **Специализированная магистратура в области Вычислительная статистика** содержит самую полную и современную образовательную программу на рынке. Основными особенностями обучения являются:

- ♦ Разработка практических кейсов, представленных экспертами в области вычислительной статистики
- ♦ Наглядное, схематичное и исключительно практичное содержание программы предоставляет техническую и практическую информацию по тем дисциплинам, которые необходимы для профессиональной деятельности
- ♦ Практические упражнения для самооценки, контроля и улучшения эффективности процесса обучения
- ♦ Особое внимание уделяется инновационным методологиям
- ♦ Теоретические занятия, вопросы эксперту, дискуссионные форумы по спорным темам и самостоятельная работа
- ♦ Учебные материалы курса доступны с любого стационарного или мобильного устройства, имеющего подключение к Интернету



*Достижение мастерства и высочайшего профессионального уровня не составит труда благодаря курсу данной программы и высокой степени специализации, которую вы приобретете, пройдя магистратуру"*

“

*Программа, которая рассматривает вычислительную статистику от основ до ее исчерпывающей обработки, через приобретение ключевых концепций и использование основных компьютерных программ”*

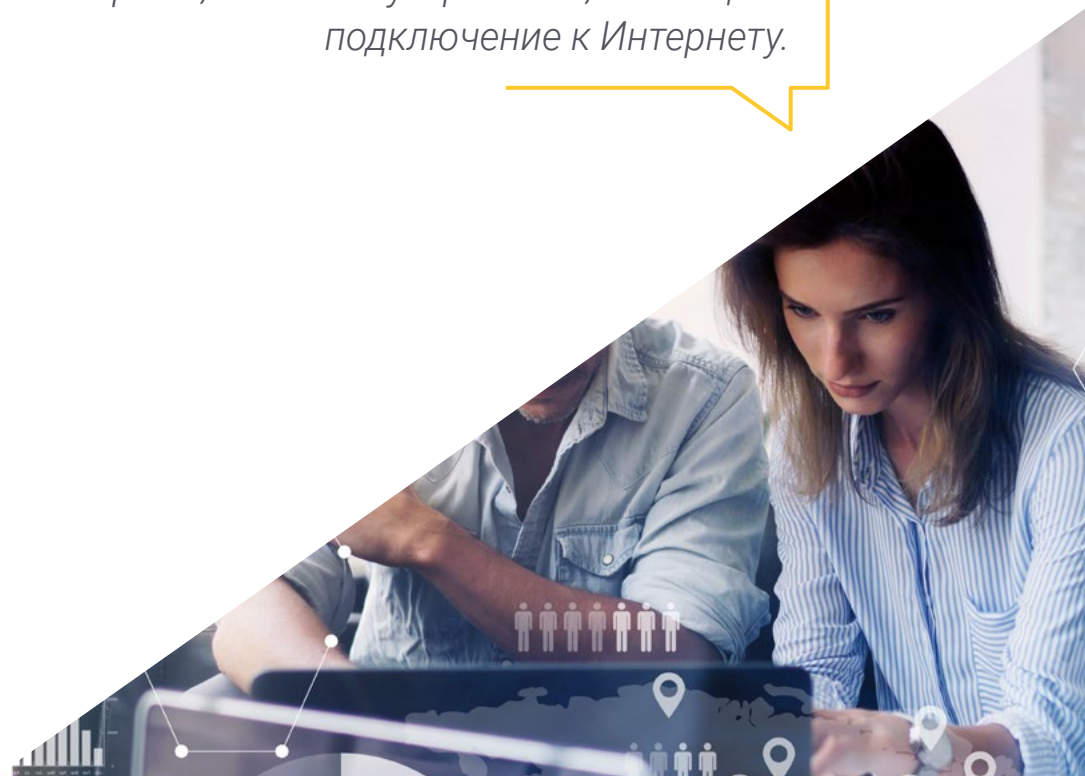
В преподавательский состав входят профессионалы отрасли, которые привносят в обучение свой опыт работы, а также признанные специалисты из ведущих сообществ и престижных университетов.

Мультимедийное содержание программы, разработанное с использованием новейших образовательных технологий, позволит специалисту проходить обучение с учетом контекста и ситуации, т.е. в симулированной среде, обеспечивающей иммерсивный учебный процесс, запрограммированный на обучение в реальных ситуациях.

Структура данной программы основана на проблемно-ориентированном обучении, с помощью которого специалист должен попытаться решить различные ситуации из профессиональной практики, возникающие в течение учебного курса. Для этого специалисту будет помогать инновационная система интерактивных видеоматериалов, созданная признанными и опытными экспертами.

*Вы будете работать над разработкой сложных алгоритмов с помощью самых инновационных и эффективных описательных методов современной вычислительной среды.*

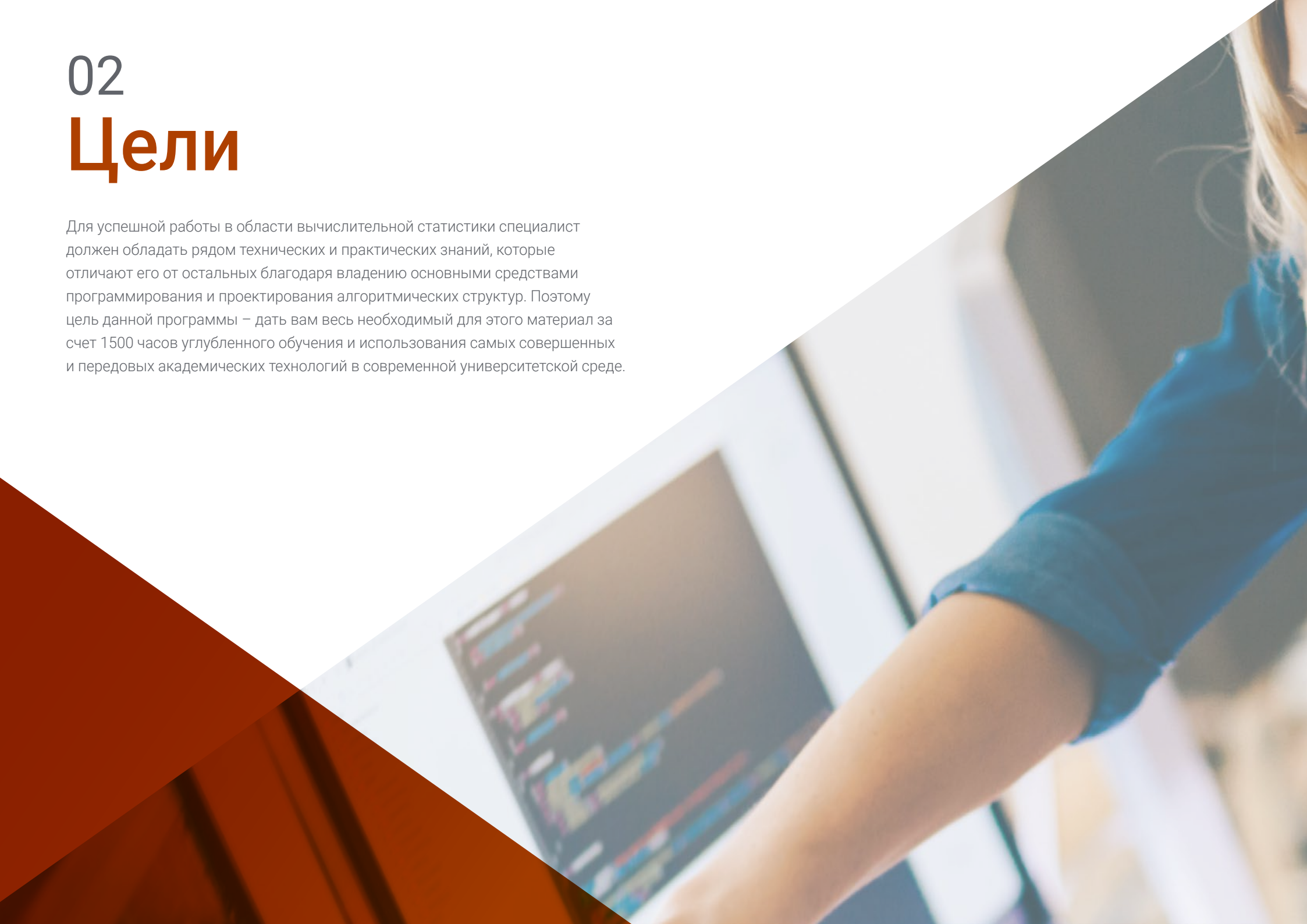
*В виртуальном учебном пространстве вы найдете 1 500 часов разнообразного содержания, доступ к которому возможен из любого места и в любое время, с любого устройства, имеющего подключение к Интернету.*



# 02

## Цели

Для успешной работы в области вычислительной статистики специалист должен обладать рядом технических и практических знаний, которые отличают его от остальных благодаря владению основными средствами программирования и проектирования алгоритмических структур. Поэтому цель данной программы – дать вам весь необходимый для этого материал за счет 1500 часов углубленного обучения и использования самых совершенных и передовых академических технологий в современной университетской среде.





“

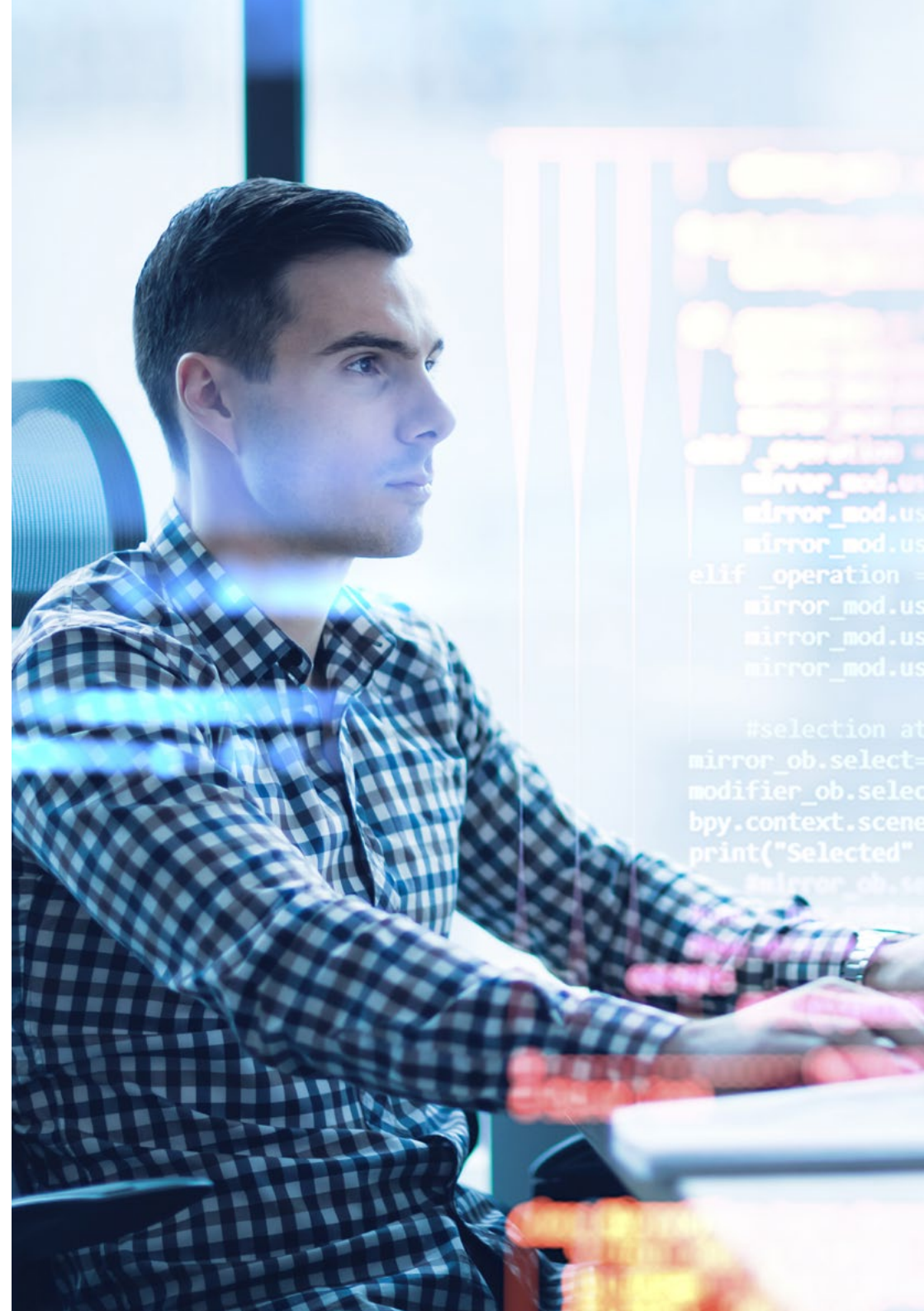
*Вы будете работать в области профессионального управления основным статистическим программным обеспечением, благодаря чему сможете гарантированно освоить структуры управления потоком выполнения программы”*



## Общие цели

---

- ♦ Обеспечить студентов новейшей и самой исчерпывающей информацией в области вычислительной статистики, которая поможет им специализироваться в данной области, достигнув высочайшего уровня знаний
- ♦ Предоставить все необходимое для профессионального освоения основных инструментов в данной области через решение примеров использования, основанных на реальных и часто встречающихся в отрасли ситуациях





## Конкретные цели

---

### Модуль 1. Описание и исследование данных

- ◆ Знать описательные и исследовательские методы, применяемые для обобщения информации, содержащейся в экспериментальных массивах данных
- ◆ Представлять графически и численно одномерные и двумерные наборы данных
- ◆ Интерпретировать результаты и графики в контексте данных
- ◆ Использовать статистическое программное обеспечение для работы с данными, проведения описательного анализа и построения графиков

### Модуль 2. Программирование

- ◆ Детально знать элементы программного обеспечения для компьютерного программирования, а также основные типы данных, составляющих его
- ◆ Осваивать абстракцию и модульность при проектировании систем для потока выполнения в вызове функции

### Модуль 3. Статистическое программное обеспечение I

- ◆ Знать рабочую среду SPSS
- ◆ Уметь разрабатывать статистическую программу в SPSS
- ◆ Знать различные типы функций, используемых в SPSS
- ◆ Использовать SPSS для анализа и вывода статистических данных

### Модуль 4. Статистическое программное обеспечение II

- ◆ Знать рабочую среду R
- ◆ Уметь разрабатывать статистическую программу в R
- ◆ Знать различные типы функций, используемых в R
- ◆ Использовать R для анализа и вывода статистических данных

### Модуль 5. Применение статистики в промышленности

- ◆ Понимать и применять теорию массового обслуживания
- ◆ Изучать детерминированные и случайные модели для принятия решений в системах планирования реальных проектов и запасов
- ◆ Изучить и понять статистические методы управления проектами по методам PERT и CPM
- ◆ Определять распространенные модели инвентаризации, уметь анализировать и интерпретировать результаты

### Модуль 6. Схемы выборок

- ◆ Начинать работать с базовыми планами выборок
- ◆ Приобретать концептуальные и практические основы для выполнения различных представленных процедур отбора выборок
- ◆ Уметь применять наиболее подходящий метод в каждой практической ситуации



### Модуль 7. Многомерные статистические методы I

- ♦ Исследовать и определять истинную размерность многомерной информации
- ♦ Соотносить качественные переменные
- ♦ Классифицировать индивидуумов в заранее созданные группы на основе многомерной информации
- ♦ Формировать группы индивидуумов со схожими характеристиками

### Модуль 8. Многомерные статистические методы II

- ♦ Приобретать концептуальные и практические основы проведения многомерного качественного анализа данных
- ♦ Применить конкретное программное обеспечение для решения каждой заданной задачи

### Модуль 9. Методология "Шесть сигм" для улучшения качества

- ♦ Предлагать различные статистические инструменты для контроля и непрерывного улучшения качества производственных процессов, широко используемые в методологии "Шесть сигм"
- ♦ Применять данные знания на практике

### Модуль 10. Передовые методы прогнозирования

- ♦ Понимать и применять конкретные методы прогнозирования для одной или нескольких переменных в ситуациях, когда традиционные методы создают проблемы теоретического характера
- ♦ Знать различные регрессионные процессы, используемые в прогнозировании





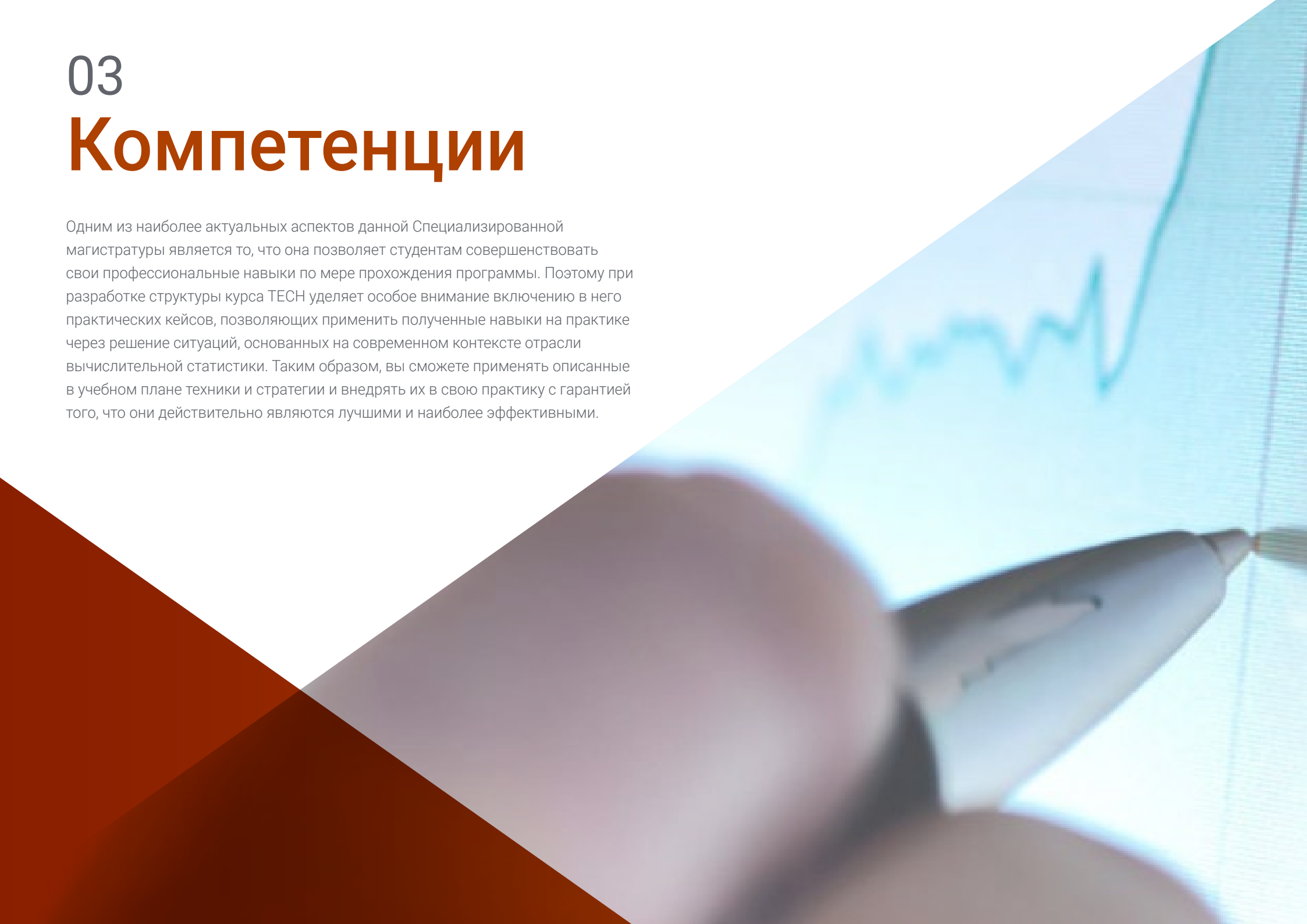
“

*Хотели бы вы освоить операции с объектами с помощью языка программирования R? Хотите освоить управление графикой и ее компоновку? Запишитесь в Специализированную магистратуру, и вы достигнете этого и многого другого!"*

# 03

## Компетенции

Одним из наиболее актуальных аспектов данной Специализированной магистратуры является то, что она позволяет студентам совершенствовать свои профессиональные навыки по мере прохождения программы. Поэтому при разработке структуры курса TESH уделяет особое внимание включению в него практических кейсов, позволяющих применить полученные навыки на практике через решение ситуаций, основанных на современном контексте отрасли вычислительной статистики. Таким образом, вы сможете применять описанные в учебном плане техники и стратегии и внедрять их в свою практику с гарантией того, что они действительно являются лучшими и наиболее эффективными.



“

*Разработанная программа позволяет менее чем за 12 месяцев овладеть ключевыми стратегиями вычислительной статистики, ее инструментами и основными специализированными методами программирования”*

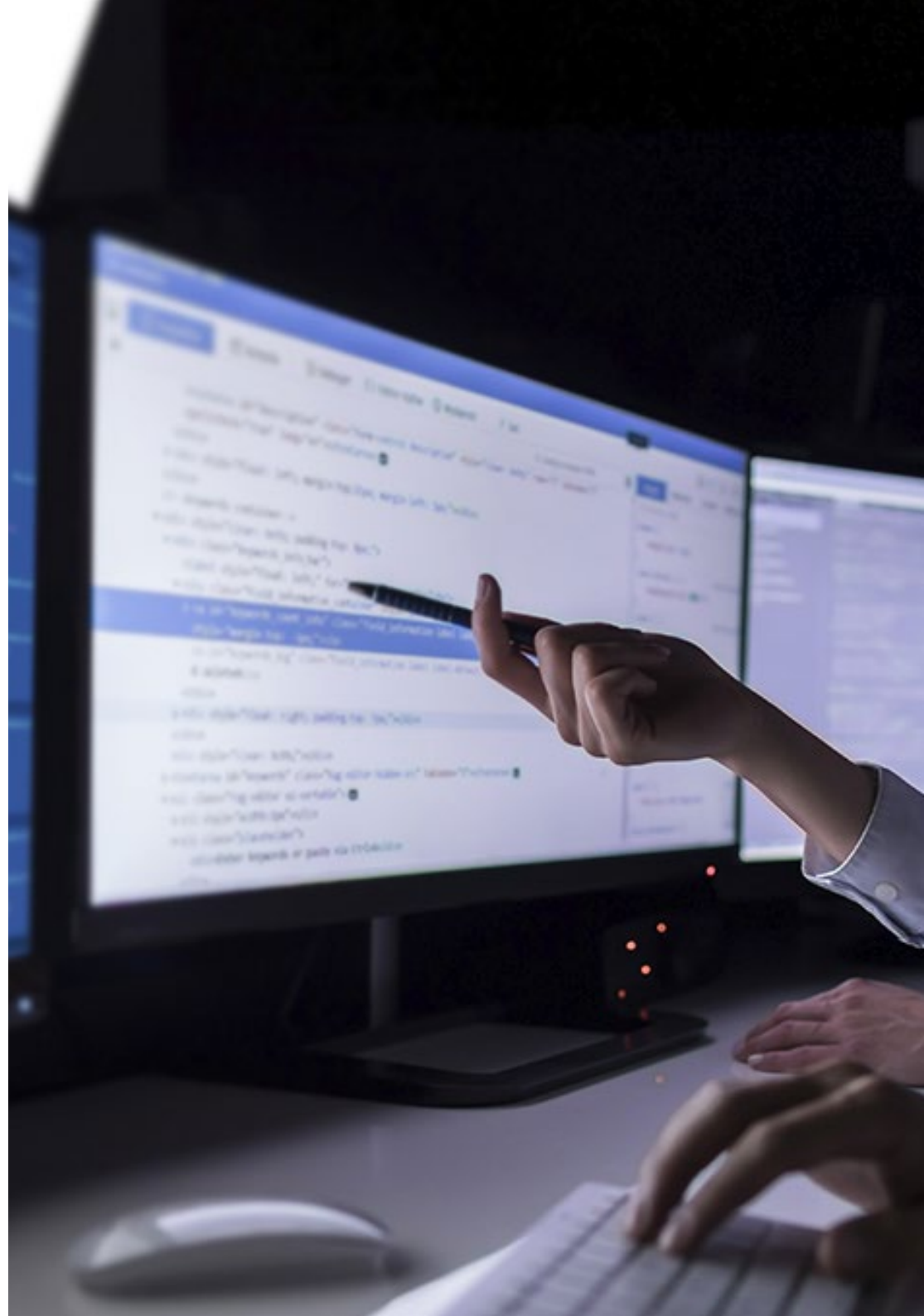


## Общие профессиональные навыки

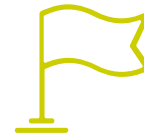
- ♦ Ввести студента в область вычислительной статистики через специализированные знания о данной области и ее инновациях
- ♦ В совершенстве владеть основными вычислительными инструментами, применимыми к статистической области различных отраслей современной инженерии
- ♦ Иметь детальное представление об исследовании данных и его целях при разработке, создании и управлении проектами, связанными с описательным компьютерным анализом

“

*В виртуальном учебном пространстве вы найдете множество примеров использования, с помощью которых сможете применить на практике свои профессиональные навыки, способствуя незамедлительному повышению вашей компетентности”*







## Профессиональные навыки

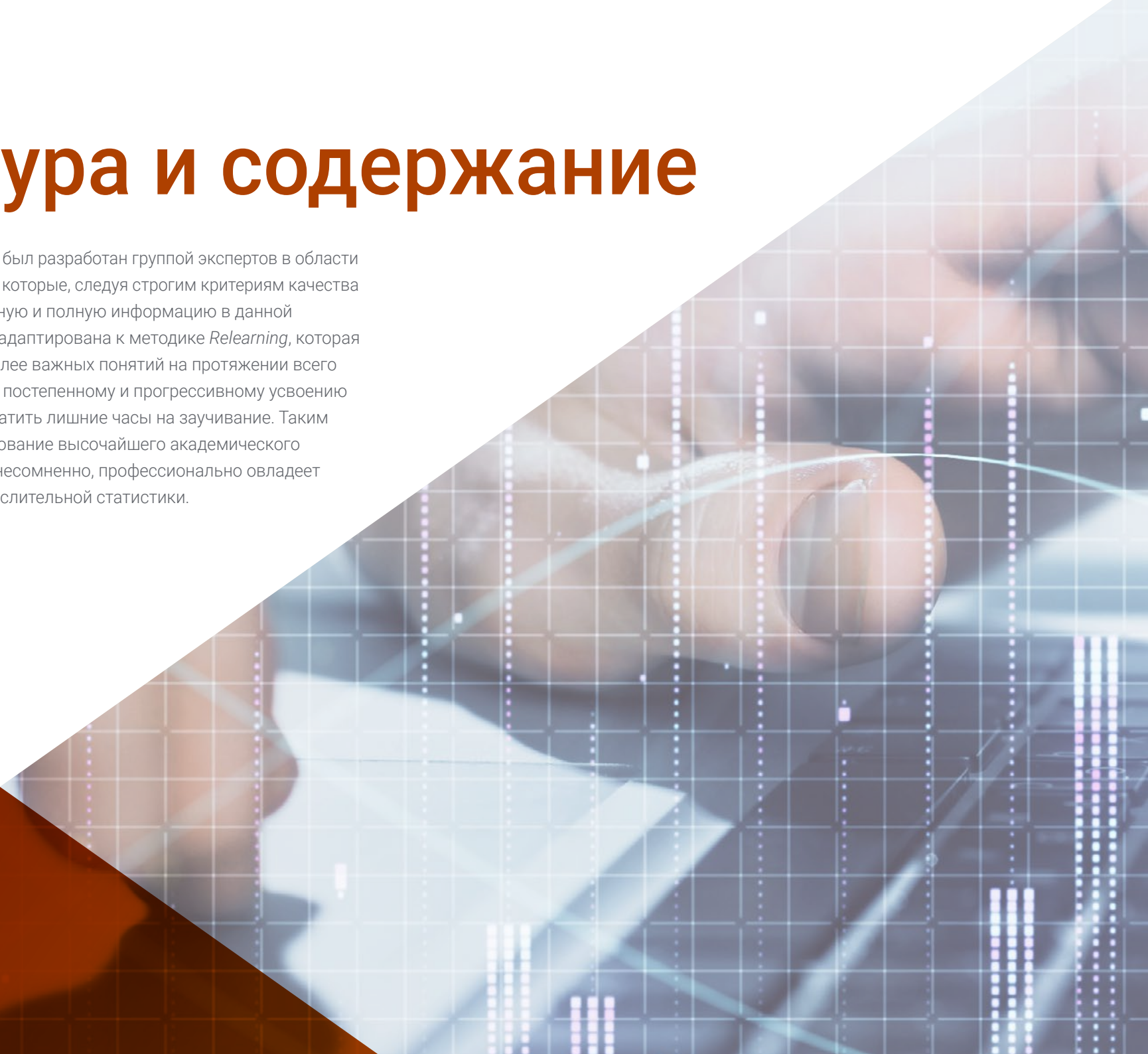
---

- ◆ Сформировать знания в области одномерной и двумерной описательной статистики
- ◆ Владеть навыками разработки алгоритмов и решения задач с помощью описательных методов
- ◆ Углубиться в использование режима *Script* в SPSS, а также в построение структур управления потоком выполнения
- ◆ Познакомить студента с использованием объектов в языке программирования R, а также с режимом *Script* для консольных сред
- ◆ Получить подробное представление об основных областях применения статистики в современной промышленности, а также об использовании графиков для достижения наилучших результатов
- ◆ Определить основы проектирования выборки через освоение основных инструментов
- ◆ Получить детальное представление о последних достижениях в области методов многомерной статистики
- ◆ Освоить использование стратифицированного анализа в таблицах 2x2, а также постановку задач в логлинейных моделях
- ◆ Углубить знания в области методологии "Шесть сигм" для повышения качества статистических информационных проектов
- ◆ Приобрести исчерпывающие знания в области основных методов регрессии, базирующихся на последних достижениях в области компьютерной инженерии

# 04

## Структура и содержание

Учебный план данной программы был разработан группой экспертов в области компьютерных наук и статистики, которые, следуя строгим критериям качества ТЕСН, отобрали самую современную и полную информацию в данной области. Кроме того, программа адаптирована к методике *Relearning*, которая заключается в повторении наиболее важных понятий на протяжении всего учебного курса, что способствует постепенному и прогрессивному усвоению материала без необходимости тратить лишние часы на заучивание. Таким образом, студент получает образование высочайшего академического уровня, с помощью которого он, несомненно, профессионально овладеет инструментами и методами вычислительной статистики.



“

*У вас будет специальный модуль, посвященный методологии "Шесть сигм", с помощью которой вы сможете уменьшить количество брака или отказов при поставке продукта или услуги клиенту/пользователю"*

## Модуль 1. Описание и исследование данных

- 1.1. Введение в статистику
  - 1.1.1. Основные понятия статистики
  - 1.1.2. Цель исследовательского анализа данных или описательная статистика
  - 1.1.3. Типы переменных и шкалы измерения
  - 1.1.4. Округление и научная система счисления
- 1.2. Сводные статистические данные
  - 1.2.1. Частотные распределения: таблицы
  - 1.2.2. Интервалы группировки
  - 1.2.3. Графические представления
  - 1.2.4. Дифференциальная диаграмма
  - 1.2.5. Интегральная диаграмма
- 1.3. Одномерная описательная статистика
  - 1.3.1. Характеристики центральной позиции: среднее арифметическое, медиана, мода
  - 1.3.2. Другие позиционные характеристики: квартили, децили и перцентили
  - 1.3.3. Дисперсионные характеристики: дисперсия и стандартное отклонение (выборочное и популяционное), диапазон, интерквартильный размах
  - 1.3.4. Относительные дисперсионные характеристики
  - 1.3.5. Стандартизированные показатели
  - 1.3.6. Характеристики формы: симметрия и эксцесс
- 1.4. Дополнения при исследовании переменной
  - 1.4.1. Эксплораторный анализ: графики и другие диаграммы
  - 1.4.2. Преобразование переменных
  - 1.4.3. Другие средние: геометрические, гармонические, квадратичные
  - 1.4.4. Неравенство Чебышева
- 1.5. Двумерная описательная статистика
  - 1.5.1. Двумерные частотные распределения
  - 1.5.2. Статистические таблицы с двойной записью. Предельные и условные распределения
  - 1.5.3. Концепции функциональной независимости и зависимости
  - 1.5.4. Графические представления
- 1.6. Дополнения при исследовании двух переменных
  - 1.6.1. Числовые характеристики двумерного распределения
  - 1.6.2. Совместные, предельные и условные моменты
  - 1.6.3. Взаимосвязь между предельными и условными мерами
- 1.7. Регрессия
  - 1.7.1. Общая линия регрессии
  - 1.7.2. Кривые регрессии
  - 1.7.3. Линейная подгонка
  - 1.7.4. Прогнозирование и ошибки
- 1.8. Корреляция
  - 1.8.1. Понятие корреляции
  - 1.8.2. Коэффициенты корреляции
  - 1.8.3. Коэффициент корреляции Пирсона
  - 1.8.4. Анализ корреляции
- 1.9. Корреляция между атрибутами
  - 1.9.1. Коэффициент Спирмена
  - 1.9.2. Коэффициент Кендалла
  - 1.9.3. Хи-квадрат
- 1.10. Введение в анализ временных рядов
  - 1.10.1. Временные ряды
  - 1.10.2. Стохастический процесс
    - 1.10.2.1. Стационарные процессы
    - 1.10.2.2. Нестационарные процессы
  - 1.10.3. Модели
  - 1.10.4. Применения

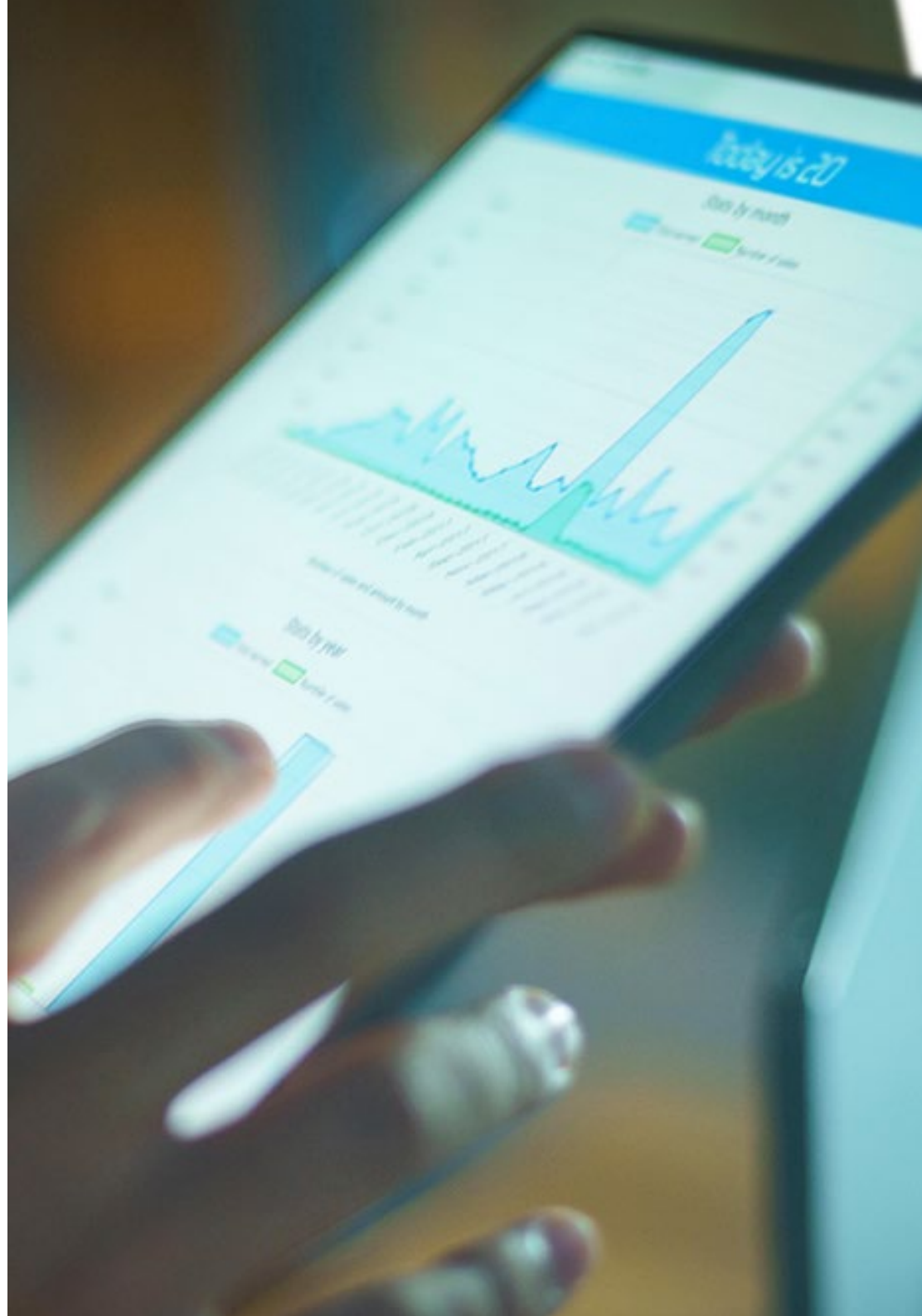


## Модуль 2. Программирование

- 2.1. Введение в программирование
  - 2.1.1. Базовая структура компьютера
  - 2.1.2. Программное обеспечение
  - 2.1.3. Языки программирования
  - 2.1.4. Жизненный цикл программного приложения
- 2.2. Разработка алгоритмов
  - 2.2.1. Решение задач
  - 2.2.2. Описательные техники
  - 2.2.3. Элементы и структура алгоритма
- 2.3. Элементы программы
  - 2.3.1. Происхождение и особенности языка C++
  - 2.3.2. Среда разработки
  - 2.3.3. Концепция программы
  - 2.3.4. Фундаментальные виды данных
  - 2.3.5. Операторы
  - 2.3.6. Выражения
  - 2.3.7. Операторы объявления
  - 2.3.8. Ввод и вывод данных
- 2.4. Контрольные операторы объявления
  - 2.4.1. Операторы объявления
  - 2.4.2. Бифуркации
  - 2.4.3. Петли (циклы)
- 2.5. Абстракция и модульность: функции
  - 2.5.1. Модульное программирование
  - 2.5.2. Понятие функции и полезности
  - 2.5.3. Определение функции
  - 2.5.4. Поток выполнения во время вызова функции
  - 2.5.5. Прототип функции
  - 2.5.6. Возвращение результатов
  - 2.5.7. Вызов функции: параметры
  - 2.5.8. Передача параметров по ссылке и по значению
  - 2.5.9. Область идентификатора
- 2.6. Статические структуры данных
  - 2.6.1. Матрицы
  - 2.6.2. Матрицы. Полиэдры
  - 2.6.3. Поиск и сортировка
  - 2.6.4. Строки. Функции ввода/вывода для строк
  - 2.6.5. Структуры. Объединения
  - 2.6.6. Новые виды данных
- 2.7. Динамические структуры данных: указатели
  - 2.7.1. Понятие. Понятие указателя
  - 2.7.2. Операторы и операции с указателями
  - 2.7.3. Массивы указателей
  - 2.7.4. Указатели и массивы
  - 2.7.5. Указатели на строки
  - 2.7.6. Указатели на структуры
  - 2.7.7. Множественное косвенное обращение
  - 2.7.8. Указатели на функции
  - 2.7.9. Передача функций, структур и массивов в качестве параметров функций
- 2.8. Файлы
  - 2.8.1. Основные понятия
  - 2.8.2. Операции с файлами
  - 2.8.3. Типы файлов
  - 2.8.4. Организация файлов
  - 2.8.5. Введение в работу с файлами C++
  - 2.8.6. Работа с файлами
- 2.9. Рекурсия
  - 2.9.1. Определение рекурсии
  - 2.9.2. Виды рекурсии
  - 2.9.3. Преимущества и недостатки
  - 2.9.4. Рекомендации
  - 2.9.5. Рекурсивно-итеративное преобразование
  - 2.9.6. Стек рекурсии
- 2.10. Тестирование и документация
  - 2.10.1. Тестирование программ
  - 2.10.2. Тестирование методом "белого ящика"
  - 2.10.3. Тестирование методом "черного ящика"
  - 2.10.4. Инструменты для тестирования
  - 2.10.5. Программная документация

### Модуль 3. Статистическое программное обеспечение I

- 3.1. Введение в среду SPSS
  - 3.1.1. Как работает SPSS
  - 3.1.2. Создание, перечисление и удаление объектов в памяти
- 3.2. Консоль в SPSS
  - 3.2.1. Консольная среда в SPSS
  - 3.2.2. Основные элементы управления
- 3.3. Режим *Script* в SPSS
  - 3.3.1. Среда *Script* в SPSS
  - 3.3.2. Основные команды
- 3.4. Объекты в SPSS
  - 3.4.1. Объекты
  - 3.4.2. Чтение данных из файла
  - 3.4.3. Сохранение данных
  - 3.4.4. Формирование данных
- 3.5. Структуры управления потоком выполнения программы
  - 3.5.1. Условные структуры
  - 3.5.2. Повторяющиеся/итеративные структуры
  - 3.5.3. Векторы и матрицы
- 3.6. Операции с объектами
  - 3.6.1. Создание объектов
  - 3.6.2. Преобразование объектов
  - 3.6.3. Операторы
  - 3.6.4. Как получить доступ к значениям объекта: система индексирования?
  - 3.6.5. Доступ к значениям названного объекта
  - 3.6.6. Редактор данных
  - 3.6.7. Простейшие арифметические функции
  - 3.6.8. Матричные вычисления
- 3.7. Функции в SPSS
  - 3.7.1. Циклы и векторизация
  - 3.7.2. Создание собственных функций



- 3.8. Графики в SPSS
  - 3.8.1. Работа с графиками
    - 3.8.1.1. Открытие нескольких графических устройств
    - 3.8.1.2. Макет графика
  - 3.8.2. Функции графиков
  - 3.8.3. Параметры графиков
- 3.9. Пакеты программ SPSS
  - 3.9.1. Библиотека SPSS
  - 3.9.2. Пакеты программ SPSS
- 3.10. Статистика в SPSS
  - 3.10.1. Простой пример дисперсионного анализа
  - 3.10.2. Формулы
  - 3.10.3. Общие функции
- 4.6. Операции с объектами
  - 4.6.1. Создание объектов
  - 4.6.2. Преобразование объектов
  - 4.6.3. Операторы
  - 4.6.4. Как получить доступ к значениям объекта: система индексирования
  - 4.6.5. Доступ к значениям названного объекта
  - 4.6.6. Редактор данных
  - 4.6.7. Простейшие арифметические функции
  - 4.6.8. Матричные вычисления
- 4.7. Функции в R
  - 4.7.1. Циклы и векторизация
  - 4.7.2. Написание программы в R
  - 4.7.3. Создание собственных функций
- 4.8. Графики в R
  - 4.8.1. Работа с графиками
    - 4.8.1.1. Открытие нескольких графических устройств
    - 4.8.1.2. Макет графика
  - 4.8.2. Функции графиков
  - 4.8.3. Графические команды низкого уровня
  - 4.8.4. Параметры графиков
  - 4.8.5. Пакеты *Grid* и *Lattice*

## Модуль 4. Статистическое программное обеспечение II

- 4.1. Введение в среду языка программирования R
  - 4.1.1. Как работает R?
  - 4.1.2. Создание, перечисление и удаление объектов в памяти
- 4.2. Консоль в R
  - 4.2.1. Консольная среда в R
  - 4.2.2. Основные элементы управления
- 4.3. Режим *Script* в R
  - 4.3.1. Консольная среда в R
  - 4.3.2. Основные команды
- 4.4. Объекты в R
  - 4.4.1. Объекты
  - 4.4.2. Чтение данных из файла
  - 4.4.3. Сохранение данных
  - 4.4.4. Формирование данных
- 4.5. Структуры управления потоком выполнения программы
  - 4.5.1. Условные структуры
  - 4.5.2. Повторяющиеся/итеративные структуры
  - 4.5.3. Векторы и матрицы
- 4.9. Пакеты R
  - 4.9.1. Библиотека R
  - 4.9.2. Пакеты R
- 4.10. Статистика в R
  - 4.10.1. Простой пример дисперсионного анализа
  - 4.10.2. Формулы
  - 4.10.3. Общие функции

## Модуль 5. Применение статистики в промышленности

- 5.1. Теория массового обслуживания
  - 5.1.1. Введение
  - 5.1.2. Системы массового обслуживания
  - 5.1.3. Показатели эффективности
  - 5.1.4. Пуассоновский процесс
  - 5.1.5. Экспоненциальное распределение
  - 5.1.6. Процесс рождения и гибели
  - 5.1.7. Модели массового обслуживания в работе сервера
  - 5.1.8. Мультисерверные модели
  - 5.1.9. Модели массового обслуживания с ограничением пропускной способности
  - 5.1.10. Модели с конечными источниками
  - 5.1.11. Общие модели
- 5.2. Введение в графы
  - 5.2.2. Основные понятия
  - 5.2.3. Ориентированные и неориентированные графы
  - 5.2.4. Представления матриц: матрица смежности и матрица инцидентности
- 5.3. Применение графов
  - 5.3.1. Деревья: свойства
  - 5.3.2. Укорененные деревья
  - 5.3.3. Алгоритм поиска в глубину
  - 5.3.4. Приложение для определения блоков
  - 5.3.5. Алгоритм поиска в ширину
  - 5.3.6. Минимальное остовное дерево
- 5.4. Пути и расстояния
  - 5.4.1. Расстояние в графах
  - 5.4.2. Метод критического пути
- 5.5. Максимальный поток
  - 5.5.1. Транспортные сети
  - 5.5.2. Распределение потоков при минимальных затратах
- 5.6. Методика оценки и анализа программ (PERT)
  - 5.6.1. Определение
  - 5.6.2. Методика
  - 5.6.3. Применения

- 5.7. Метод критического пути (CPM)
  - 5.7.1. Определение
  - 5.7.2. Методика
  - 5.7.3. Применения
- 5.8. Управление проектами
  - 5.8.1. Различия между методами PERT и CPM, их преимущества
  - 5.8.2. Процедура отображения сетевой модели
  - 5.8.3. Приложения со случайной длительностью активности
- 5.9. Детерминированные модели управления запасами
  - 5.9.1. Расходы, связанные с потоками
  - 5.9.2. Затраты, связанные с запасами или складированием
  - 5.9.3. Затраты, связанные с процессами. Планирование пополнения запасов
  - 5.9.4. Модели управления запасами
- 5.10. Стохастические (вероятностные) модели управления запасами
  - 5.10.1. Уровень сервиса и запас прочности
  - 5.10.2. Оптимальная величина заказа
  - 5.10.3. Период
  - 5.10.4. Разные периоды
  - 5.10.5. Постоянная проверка
  - 5.10.6. Периодическая проверка

## Модуль 6. Схемы выборок

- 6.1. Общие сведения о выборке
  - 6.1.1. Введение
  - 6.1.2. Исторические заметки
  - 6.1.3. Понятие популяции, рамки и выборки
  - 6.1.4. Преимущества и недостатки выборочного метода
  - 6.1.5. Этапы процесса выборки
  - 6.1.6. Применение выборки
  - 6.1.7. Виды выборки
  - 6.1.8. Схемы выборок



- 6.2. Простая случайная выборка
    - 6.2.1. Введение
    - 6.2.2. Определение структуры выборки - простая случайная выборка (SRS (N, n)), механическая систематическая выборка и соответствующие параметры
    - 6.2.3. Оценка параметров популяции
    - 6.2.4. Определение объема выборки (без пополнения)
    - 6.2.5. Определение объема выборки (с пополнением)
    - 6.2.6. Сравнение простой случайной выборки без пополнения и с пополнением
    - 6.2.7. Оценка в субпопуляциях
  - 6.3. Вероятностная выборка
    - 6.3.1. Введение
    - 6.3.2. Разработка или порядок выполнения выборки
    - 6.3.3. Статистики, оценки и их свойства
    - 6.3.4. Распределение оценочного показателя в выборке
    - 6.3.5. Выбор единиц без пополнения и с пополнением. Равные вероятности
    - 6.3.6. Одновременная оценка переменных
  - 6.4. Применение вероятностных выборок
    - 6.4.1. Основные области применения
    - 6.4.2. Примеры
  - 6.5. Стратифицированная случайная выборка
    - 6.5.1. Введение
    - 6.5.2. Определение и характеристики
    - 6.5.3. Оценки при средней абсолютной ошибке (n)
    - 6.5.4. Аффиксы
    - 6.5.5. Определение размера выборки
    - 6.5.6. Другие аспекты средней абсолютной ошибки (MAE)
  - 6.6. Применение стратифицированной случайной выборки
    - 6.6.1. Основные области применения
    - 6.6.2. Примеры
  - 6.7. Систематическая выборка
    - 6.7.1. Введение
    - 6.7.2. Оценки в систематической выборке
    - 6.7.3. Вариационное разложение в систематической выборке
    - 6.7.4. Эффективность систематической выборки по сравнению с простой случайной выборкой (SRS)
    - 6.7.5. Оценка вариации: повторные или взаимопроникающие выборки
  - 6.8. Применение систематической выборки
    - 6.8.1. Основные области применения
    - 6.8.2. Примеры
  - 6.9. Косвенные методы оценки
    - 6.9.1. Методы соотношений
    - 6.9.2. Методы регрессии
  - 6.10. Применение косвенных методов оценки
    - 6.10.1. Основные области применения
    - 6.10.2. Примеры
- Модуль 7. Многомерные статистические методы I**
- 7.1. Факторный анализ
    - 7.1.1. Введение
    - 7.1.2. Основы факторного анализа
    - 7.1.3. Факторный анализ
    - 7.1.4. Методы вращения факторов и интерпретация факторного анализа
  - 7.2. Моделирование факторного анализа
    - 7.2.1. Примеры
    - 7.2.2. Моделирование в статистических программах
  - 7.3. Анализ основных компонентов
    - 7.3.1. Введение
    - 7.3.2. Анализ основных компонентов
    - 7.3.3. Систематический анализ главных компонентов

- 7.4. Моделирование на основе анализа главных компонент
  - 7.4.1. Примеры
  - 7.4.2. Моделирование в статистических программах
- 7.5. Анализ соответствий
  - 7.5.1. Введение
  - 7.5.2. Тест независимости
  - 7.5.3. Профили строк и столбцов
  - 7.5.4. Анализ инерции облака точек
  - 7.5.5. Анализ множественных соответствий
- 7.6. Моделирование анализа соответствия
  - 7.6.1. Примеры
  - 7.6.2. Моделирование в статистических программах
- 7.7. Дискриминантный анализ
  - 7.7.1. Введение
  - 7.7.2. Правила принятия решений для двух групп
  - 7.7.3. Классификация по нескольким видам популяций
  - 7.7.4. Канонический дискриминантный анализ Фишера
  - 7.7.5. Выбор переменных: алгоритмы *Forward* и *Backward*
  - 7.7.6. Систематика дискриминантного анализа
- 7.8. Моделирование дискриминантного анализа
  - 7.8.1. Примеры
  - 7.8.2. Моделирование в статистических программах
- 7.9. Кластерный анализ
  - 7.9.1. Введение
  - 7.9.2. Меры расстояния и сходства
  - 7.9.3. Иерархические алгоритмы ранжирования
  - 7.9.4. Неиерархические алгоритмы ранжирования
  - 7.9.5. Процедуры определения необходимого количества групп
  - 7.9.6. Характеристика кластеров
  - 7.9.7. Систематический кластерный анализ
- 7.10. Моделирование кластерного анализа
  - 7.10.1. Примеры
  - 7.10.2. Моделирование в статистических программах

## Модуль 8. Многомерные статистические методы II

- 8.1. Введение
- 8.2. Номинальная шкала
  - 8.2.1. Показатели ассоциации для таблиц 2x2
    - 8.2.1.1. Коэффициент фи
    - 8.2.1.2. Относительный риск
    - 8.2.1.3. Отношение шансов (*Odds ratio*)
  - 8.2.2. Показатели ассоциации для таблиц IxJ
    - 8.2.2.1. Коэффициентом непредвиденных обстоятельств
    - 8.2.2.2. Коэффициент Крамера V
    - 8.2.2.3. Лямбда-функции
    - 8.2.2.4. Коэффициент Тау Гудмена и Краскала
    - 8.2.2.5. Коэффициент неопределенности
  - 8.2.3. Статистика Каппы Коэна
- 8.3. Ординарная шкала
  - 8.3.1. Коэффициент гамма
  - 8.3.2. Коэффициенты Тау-b и Тау-c Кендалла
  - 8.3.3. D Сомерса
- 8.4. Интервальная шкала или шкала отношений
  - 8.4.1. Коэффициент Eta (Эта)
  - 8.4.2. Коэффициенты корреляции Спирмена и Пирсона
- 8.5. Стратифицированный анализ в таблицах 2x2
  - 8.5.1. Стратифицированный анализ
  - 8.5.2. Стратифицированный анализ в таблицах 2x2
- 8.6. Постановка задачи в логлинейных моделях
  - 8.6.1. Насыщенная модель для двух переменных
  - 8.6.2. Общая насыщенная модель
  - 8.6.3. Другие типы моделей
- 8.7. Насыщенная модель
  - 8.7.1. Расчет эффектов
  - 8.7.2. Качество соответствия статистической модели
  - 8.7.3. Тест K-эффектов
  - 8.7.4. Тест на частичную ассоциацию

- 8.8. Иерархическая модель
  - 8.8.1. Метод Backward
- 8.9. Модели ответа *Probit*
  - 8.9.1. Формулировка проблемы
  - 8.9.2. Оценка параметров
  - 8.9.3. Проверка гипотезы критерием хи-квадрат
  - 8.9.4. Тест на параллельность для групп
  - 8.9.5. Определение величины дозы, необходимой для получения заданной пропорции результат
- 8.10. Бинарная логистическая регрессия
  - 8.10.1. Формулировка проблемы
  - 8.10.2. Качественные переменные в логистической регрессии
  - 8.10.3. Выбор переменных
  - 8.10.4. Оценка параметров
  - 8.10.5. Качество соответствия статистической модели
  - 8.10.6. Классификация индивидуумов
  - 8.10.7. Прогноз

## Модуль 9. Методология "Шесть сигм" для улучшения качества

- 9.1. Статистическое обеспечение качества
  - 9.1.1. Введение
  - 9.1.2. Статистическое обеспечение качества
- 9.2. Методология "Шесть сигм"
  - 9.2.1. Стандарты качества
  - 9.2.2. Методология "Шесть сигм"
- 9.3. Контрольные графики
  - 9.3.1. Введение
  - 9.3.2. Процесс в состоянии статистического контроля и процесс в состоянии выхода из-под контроля
  - 9.3.3. Контрольные графики и проверка гипотез
  - 9.3.4. Статистическая основа контрольных графиков. Общая модель
  - 9.3.5. Типы контрольных графиков
- 9.4. Другие инструменты статистического контроля процессов (SPC)
  - 9.4.1. Практический иллюстративный кейс
  - 9.4.2. Другие инструменты "великолепной семерки"

- 9.5. Контрольные карты для атрибутов
  - 9.5.1. Введение
  - 9.5.2. Контрольные карты для несоответствующей пропорции
  - 9.5.3. Контрольные карты для числа несоответствий
  - 9.5.4. Контрольные карты дефектов
- 9.6. Контрольные карты для переменных
  - 9.6.1. Введение
  - 9.6.2. Контрольные карты средних значений и диапазона
  - 9.6.3. Индивидуальные контрольные карты
  - 9.6.4. Контрольные карты на основе скользящих средних
- 9.7. Приемочная выборка от партии к партии по атрибутам
  - 9.7.1. Введение
  - 9.7.2. Простая выборка по признакам
  - 9.7.3. Двойная выборка по признакам
  - 9.7.4. Множественная выборка по признакам
  - 9.7.5. Последовательная выборка
  - 9.7.6. Проверка с исправлением
- 9.8. Анализ возможностей процесса и системы измерений
  - 9.8.1. Анализ возможностей процесса
  - 9.8.2. Исследование потенциала измерительных систем
- 9.9. Введение в методологию Тагути для оптимизации технологических процессов
  - 9.9.1. Введение в методологию Тагути
  - 9.9.2. Качество за счет оптимизации процессов
- 9.10. Практические кейсы
  - 9.10.1. Практические кейсы контрольных карт для атрибутов
  - 9.10.2. Практические кейсы контрольных карт для переменных величин
  - 9.10.3. Практические кейсы по приемочной выборке от партии к партии по атрибутам
  - 9.10.4. Практические кейсы исследований для анализа возможностей процессов и систем измерений
  - 9.10.5. Практические кейсы для ознакомления с методологией Тагути с целью оптимизации процессов

## Модуль 10. Передовые методы прогнозирования

- 10.1. Модель общей линейной регрессии
  - 10.1.1. Определение
  - 10.1.2. Свойства
  - 10.1.3. Примеры
- 10.2. Регрессия по методу частичных наименьших квадратов
  - 10.2.1. Определение
  - 10.2.2. Свойства
  - 10.2.3. Примеры
- 10.3. Регрессия главных компонент
  - 10.3.1. Определение
  - 10.3.2. Свойства
  - 10.3.3. Примеры
- 10.4. Регрессия с уменьшенным диапазоном (RRR)
  - 10.4.1. Определение
  - 10.4.2. Свойства
  - 10.4.3. Примеры
- 10.5. Гребневая (ридж) регрессия
  - 10.5.1. Определение
  - 10.5.2. Свойства
  - 10.5.3. Примеры
- 10.6. Регрессия Лассо
  - 10.6.1. Определение
  - 10.6.2. Свойства
  - 10.6.3. Примеры
- 10.7. Эластичная чистая регрессия
  - 10.7.1. Определение
  - 10.7.2. Свойства
  - 10.7.3. Примеры





- 10.8. Нелинейные модели прогнозирования
  - 10.8.1. Нелинейные регрессионные модели
  - 10.8.2. Нелинейный метод наименьших квадратов
  - 10.8.3. Преобразование в линейную модель
- 10.9. Оценка параметров в нелинейной системе
  - 10.9.1. Линеаризация
  - 10.9.2. Другие методы оценки параметров
  - 10.9.3. Исходные значения
  - 10.9.4. Компьютерное программное обеспечение
- 10.10. Статистический вывод в нелинейной регрессии
  - 10.10.1. Статистический вывод в нелинейной регрессии
  - 10.10.2. Проверка приблизительного вывода
  - 10.10.3. Примеры

“ У вас есть прекрасная возможность развернуть свою карьеру на 180° и специализироваться в бурно развивающейся области, на которую возлагаются большие надежды, например, в области вычислительной статистики. Готовы ли вы отказаться от такой возможности?”

05

# Методология

Данная учебная программа предлагает особый способ обучения. Наша методология разработана в режиме циклического обучения: **Relearning**.

Данная система обучения используется, например, в самых престижных медицинских школах мира и признана одной из самых эффективных ведущими изданиями, такими как **Журнал медицины Новой Англии**.



“

Откройте для себя методику *Relearning*, которая отвергает традиционное линейное обучение, чтобы показать вам циклические системы обучения: способ, который доказал свою огромную эффективность, особенно в предметах, требующих запоминания”

## Исследование кейсов для контекстуализации всего содержания

Наша программа предлагает революционный метод развития навыков и знаний. Наша цель - укрепить компетенции в условиях меняющейся среды, конкуренции и высоких требований.

“

*С TECH вы сможете познакомиться со способом обучения, который опровергает основы традиционных методов образования в университетах по всему миру”*



*Вы получите доступ к системе обучения, основанной на повторении, с естественным и прогрессивным обучением по всему учебному плану.*





*В ходе совместной деятельности и рассмотрения реальных кейсов студент научится разрешать сложные ситуации в реальной бизнес-среде.*

## Инновационный и отличный от других метод обучения

Эта программа TECH - интенсивная программа обучения, созданная с нуля, которая предлагает самые сложные задачи и решения в этой области на международном уровне. Благодаря этой методологии ускоряется личностный и профессиональный рост, делая решающий шаг на пути к успеху. Метод кейсов, составляющий основу данного содержания, обеспечивает следование самым современным экономическим, социальным и профессиональным реалиям.

“

*Наша программа готовит вас к решению новых задач в условиях неопределенности и достижению успеха в карьере”*

Метод кейсов является наиболее широко используемой системой обучения лучшими преподавателями в мире. Разработанный в 1912 году для того, чтобы студенты-юристы могли изучать право не только на основе теоретического содержания, метод кейсов заключается в том, что им представляются реальные сложные ситуации для принятия обоснованных решений и ценностных суждений о том, как их разрешить. В 1924 году он был установлен в качестве стандартного метода обучения в Гарвардском университете.

Что должен делать профессионал в определенной ситуации? Именно с этим вопросом мы сталкиваемся при использовании кейс-метода - метода обучения, ориентированного на действие. На протяжении всей программы студенты будут сталкиваться с многочисленными реальными случаями из жизни. Им придется интегрировать все свои знания, исследовать, аргументировать и защищать свои идеи и решения.

## Методология *Relearning*

TECH эффективно объединяет метод кейсов с системой 100% онлайн-обучения, основанной на повторении, которая сочетает 8 различных дидактических элементов в каждом уроке.

Мы улучшаем метод кейсов с помощью лучшего метода 100% онлайн-обучения: *Relearning*.

В 2019 году мы достигли лучших результатов обучения среди всех онлайн-университетов в мире.

В TECH вы будете учиться по передовой методике, разработанной для подготовки руководителей будущего. Этот метод, играющий ведущую роль в мировой педагогике, называется *Relearning*.

Наш университет - единственный вуз, имеющий лицензию на использование этого успешного метода. В 2019 году нам удалось повысить общий уровень удовлетворенности наших студентов (качество преподавания, качество материалов, структура курса, цели...) по отношению к показателям лучшего онлайн-университета.





В нашей программе обучение не является линейным процессом, а происходит по спирали (мы учимся, разучиваемся, забываем и заново учимся). Поэтому мы дополняем каждый из этих элементов по концентрическому принципу. Благодаря этой методике более 650 000 выпускников университетов добились беспрецедентного успеха в таких разных областях, как биохимия, генетика, хирургия, международное право, управленческие навыки, спортивная наука, философия, право, инженерное дело, журналистика, история, финансовые рынки и инструменты. Наша методология преподавания разработана в среде с высокими требованиями к уровню подготовки, с университетским контингентом студентов с высоким социально-экономическим уровнем и средним возрастом 43,5 года.

*Методика Relearning позволит вам учиться с меньшими усилиями и большей эффективностью, все больше вовлекая вас в процесс обучения, развивая критическое мышление, отстаивая аргументы и противопоставляя мнения, что непосредственно приведет к успеху.*

Согласно последним научным данным в области нейронауки, мы не только знаем, как организовать информацию, идеи, образы и воспоминания, но и знаем, что место и контекст, в котором мы что-то узнали, имеют фундаментальное значение для нашей способности запомнить это и сохранить в гиппокампе, чтобы удержать в долгосрочной памяти.

Таким образом, в рамках так называемого нейрокогнитивного контекстно-зависимого электронного обучения, различные элементы нашей программы связаны с контекстом, в котором участник развивает свою профессиональную практику.



В рамках этой программы вы получаете доступ к лучшим учебным материалам, подготовленным специально для вас:



#### Учебный материал

Все дидактические материалы создаются преподавателями специально для студентов этого курса, чтобы они были действительно четко сформулированными и полезными.

Затем вся информация переводится в аудиовизуальный формат, создавая дистанционный рабочий метод TECH. Все это осуществляется с применением новейших технологий, обеспечивающих высокое качество каждого из представленных материалов.



#### Мастер-классы

Существуют научные данные о пользе экспертного наблюдения третьей стороны.

Так называемый метод обучения у эксперта укрепляет знания и память, а также формирует уверенность в наших будущих сложных решениях.



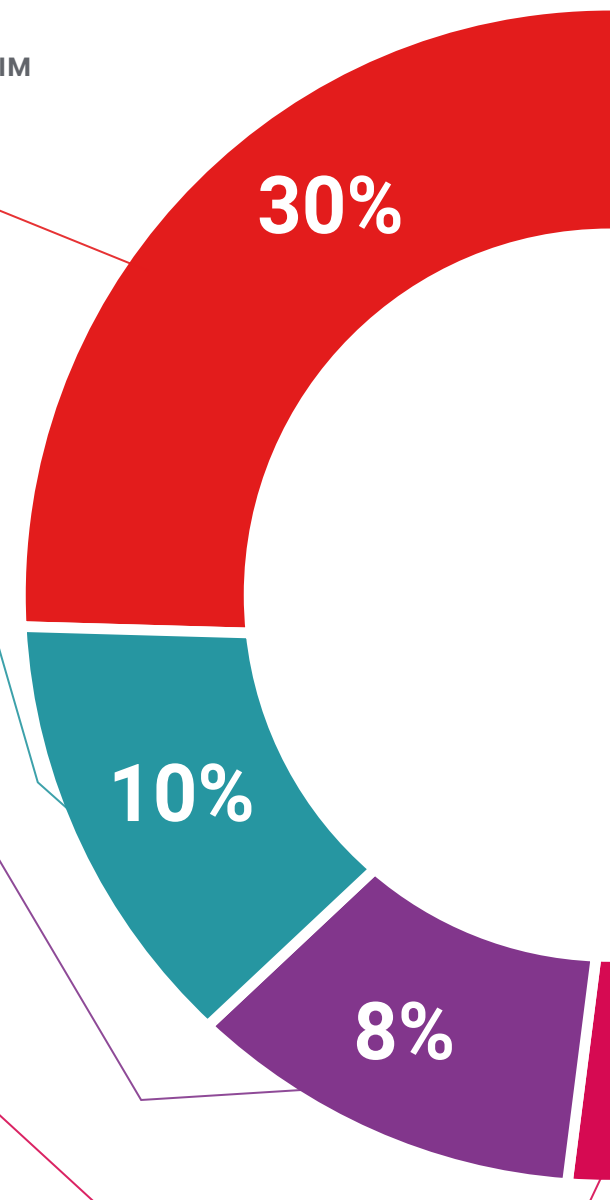
#### Практика навыков и компетенций

Студенты будут осуществлять деятельность по развитию конкретных компетенций и навыков в каждой предметной области. Практика и динамика приобретения и развития навыков и способностей, необходимых специалисту в рамках глобализации, в которой мы живем.



#### Дополнительная литература

Новейшие статьи, консенсусные документы и международные руководства включены в список литературы курса. В виртуальной библиотеке TECH студент будет иметь доступ ко всем материалам, необходимым для завершения обучения.







**Метод кейсов**

Метод дополнится подборкой лучших кейсов, выбранных специально для этой квалификации. Кейсы представляются, анализируются и преподаются лучшими специалистами на международной арене.



**Интерактивные конспекты**

Мы представляем содержание в привлекательной и динамичной мультимедийной форме, которая включает аудио, видео, изображения, диаграммы и концептуальные карты для закрепления знаний.

Эта уникальная обучающая система для представления мультимедийного содержания была отмечена компанией Microsoft как "Европейская история успеха".



**Тестирование и повторное тестирование**

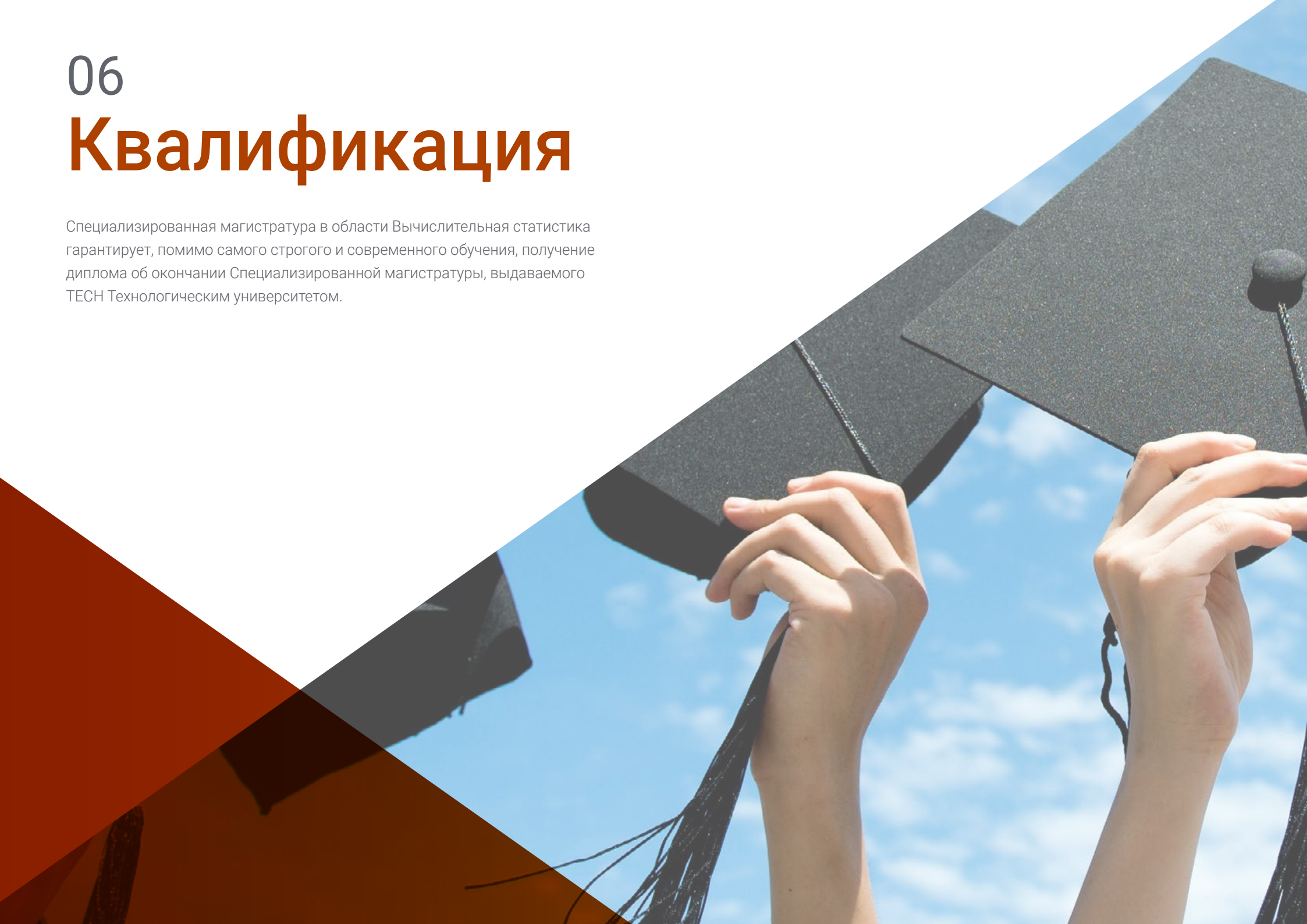
На протяжении всей программы мы периодически оцениваем и переоцениваем ваши знания с помощью оценочных и самооценочных упражнений: так вы сможете убедиться, что достигаете поставленных целей.



06

# Квалификация

Специализированная магистратура в области Вычислительная статистика гарантирует, помимо самого строгого и современного обучения, получение диплома об окончании Специализированной магистратуры, выдаваемого TESH Технологическим университетом.



“

*Успешно пройдите эту программу и получите университетский диплом без хлопот, связанных с поездками и оформлением документов”*

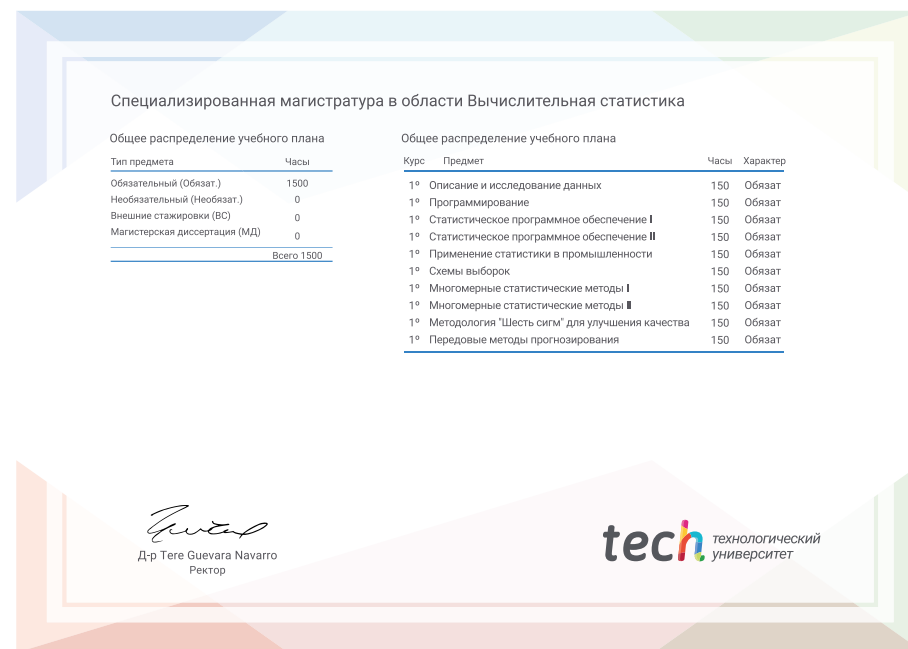
Данная **Специализированная магистратура в области Вычислительная статистика** содержит самую полную и современную программу на рынке.

После прохождения аттестации студент получит по почте\* с подтверждением получения соответствующий диплом **Специализированной магистратуры**, выданный **TECH Технологическим университетом**.

Диплом, выданный **TECH Технологическим университетом**, подтверждает квалификацию, полученную в Специализированной магистратуре, и соответствует требованиям, обычно предъявляемым биржами труда, конкурсными экзаменами и комитетами по оценке карьеры.

Диплом: **Специализированная магистратура в области Вычислительная статистика**

Количество учебных часов: **1500 часов**



\*Гаагский апостиль. В случае, если студент потребует, чтобы на его диплом в бумажном формате был проставлен Гаагский апостиль, TECH EDUCATION предпримет необходимые шаги для его получения за дополнительную плату.



Будущее

Здоровье Доверие Люди

Образование Информация Тьюторы

Гарантия Аккредитация Преподавание

Институты Технология Обучение

Сообщество Обязательство

Персональное внимание Инновации

Знания Настоящее Качество

Веб обучение

Развитие Институты

Виртуальный класс Языки

**tech** технологический  
университет

## Специализированная магистратура

Вычислительная статистика

- » Формат: онлайн
- » Продолжительность: 12 месяцев
- » Учебное заведение: ТЕСН Технологический университет
- » Режим обучения: 16ч./неделя
- » Расписание: по своему усмотрению
- » Экзамены: онлайн



# Специализированная магистратура Вычислительная статистика