

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра материаловедения, технологии  
и управления качеством

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ ПУТЕМ  
УСТАНОВЛЕНИЯ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ УСПЕВАЕМОСТЬЮ И  
СДАННЫМИ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТАМ**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 4 курса 4101 группы  
направления 27.03.02 «Управление качеством»  
института физики

Дюсембаевой Динары Нурлановны

Научный руководитель,  
доцент, к.ф.-м.н., доцент

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, уч. звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

О.Р. Матов

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Зав. кафедрой,  
д.ф.-м.н., профессор

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, уч. звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

С.Б. Вениг

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Саратов 2023

**Введение.** Актуальность темы обусловлена тем, что в настоящее время студенты, поступающие на факультет физики, имеют очень слабые знания по физическим дисциплинам, что в свою очередь в дальнейшем влияет на успеваемость студентов, на получение стипендий и в конце концов процент отчисляемости в институте физики.

Цель исследования: проанализировать результаты сдачи ЕГЭ по физике и успеваемость студентов по физическим дисциплинам с помощью критериев нормального распределения. Показать существует ли связь между ними, а так же показать риски для абитуриентов наступления таких событий как: получение неудовлетворительной оценки, отсутствие стипендии и отчисления, в зависимости сдавал ли студент ЕГЭ по физике или не сдавал.

В соответствии с целью, были поставлены следующие задачи:

- изучить основные понятия нормального распределения и корреляции;
- провести анкетирование среди студентов по вопросу, какой экзамен они сдавали в ЕГЭ: физику или информатику;
- проанализировать результаты анкетирования с помощью критериев нормального распределения.
- проанализировать успеваемость студентов в течении семестра;
- проследить зависимость или ее отсутствие между выбранным экзаменом ЕГЭ и дальнейшей успеваемостью по физическим дисциплинам.
- показать риски наступления таких событий как: получение неудовлетворительной оценки, отсутствие стипендии и отчисления.

В данной работе исследуются результаты сдачи ЕГЭ по физике и дальнейшая успеваемость студентов в течении трех первых семестров по физическим дисциплинам.

Выпускная квалификационная работа занимает 38 страницы, имеет 9 рисунков и 7 таблиц.

Обзор составлен по 20 информационным источникам.

Во введение рассматривается актуальность работы, устанавливается цель и выдвигаются задачи для достижения поставленной цели.

Первый раздел представляет собой теоретические сведения о понятии нормального распределения.

Во втором разделе работы рассматриваются среднее значение и стандартное отклонение. Изучается их определение и сущность, а так же метод расчета.

В третьем разделе идет описание критерия нормального распределения  $\chi^2$ , рассматривается метод вычисления.

В четвертом разделе рассматривается следующий критерий нормального распределения Шапиро-Уилка. Рассказывается сущность метода и метод вычисления.

В пятом разделе описывается понятие линейной корреляции и метод вычисления с практическим примером.

В шестом разделе рассказывается о таком инструменте качества, как диаграмма Исикавы. Описывается суть метода, его схематичное представление, способ оформления и преимущества использования.

С седьмого раздела начинается практическая часть. Начинается она с анализа результатов экзамена по физике при поступлении на наш факультет. Был применен критерий нормального распределения и выявлен средний балл качества знаний у студентов по физике.

Далее в восьмом разделе описано применение критерия Шапиро-Уилка.

В девятом разделе идет применение корреляционного анализа.

В десятом разделе рассчитаны риски для абитуриентов и применена диаграмма Исикавы с дальнейшими рекомендациями.

В одиннадцатом разделе приведено заключение, где подведены итоги выполнения работы.

В двенадцатом разделе приведен список использованных источников.

**Основное содержание работы.** Основная задача состоит в том, что бы доказать зависимость хорошей успеваемости в институте по физическим дисциплинам от выбранного сдаваемого ЕГЭ, ведь, в последние годы разрешили сдавать экзамены на выбор «физика/информатика» и тем самым, в институт физики на инженерные специальности, где нужны хорошие знания в области физики, поступили абитуриенты сдававшие информатику. И это в дальнейшем влияет на их успеваемость.

Для достижения главной цели было проведено неоднократное анкетирование, что бы разделить студентов на сдававших физику и не сдававших физику для анализа данных выборок. В итоге получилось сдавали физику 37 человек, а информатику 60 человек. Для анализа выборок были изучены основные понятия нормального распределения. Так же изучены два критерия нормального распределения такие как, критерий  $\chi^2$  и критерий Шапиро-Уилка. И разобран корреляционный анализ.

Основная суть метода первого критерия это то, что число  $\chi^2$  служит показателем того, насколько хорошо согласуются наблюдаемое и ожидаемое распределения. Если  $\chi^2=0$ , то согласие идеальное, то есть  $O_k=E_k$  для всех бинов  $k$ , что невероятно. В общем случае отдельные члены суммы должны быть порядка 1, а в сумме всего  $n$  членов [1].

Статистика критерия Шапиро-Уилка это отношение квадрата суммы линейной разности выборочных порядковых статистик к обычной оценке дисперсии. Критерий основан на упорядоченных наблюдениях. Этот критерий применим при  $8 \leq n \leq 50$ . Малые выборки с  $8 < n$  при обнаружении отклонений от нормального распределения не дают достоверных результатов.

Корреляционный анализ представляет собой нахождения направлений, формы и степени связи (тесноты) между двумя (несколькими) случайными признаками (данными).

Корреляцию делят по разновидностям, например, по направлению существует положительная (прямая), когда при увеличении значений одной

переменной увеличивается значение другой, и отрицательная (обратная), если при увеличении значений одной переменной, уменьшается значение другой.

Следующая разновидность это по форме. Корреляционная связь может быть линейной (прямолинейной), если изменение значений одного признака приводит к равномерному изменению другого, и криволинейной, когда изменение значений одного признака приводит к неодинаковым изменениям другого.

Самой простой формой является, линейная зависимость между переменными. Делают проверку наличия данной зависимости, оценку её индикаторов и параметров.

Есть статистические методы и, соответственно, показатели, значения которых определённым образом свидетельствуют о наличии или отсутствии линейной связи между переменными.

Также существует парная, частная и множественная корреляция.

Парная корреляция – означает наличие связи между двумя признаками (результативным и факторным или между двумя факторными).

Частная корреляция – это связь между двумя признаками (результативным и факторным или между двумя факторными) при фиксированном значении других факторных признаков.

Множественная корреляция – определяется как связь между результативным и двумя или более факторными признаками, включенными в исследование.

В зависимости от количества признаков, включенных в модель, корреляционная связь может быть однофакторной (или парной) и многофакторной (или множественной).

Корреляционный анализ еще трактуется как раздел математической статистики, уделяющий изучению взаимосвязей между случайными величинами. Он заключается в количественном установлении тесноты связи между двумя признаками (при парной связи) и между результативным и множеством факторных признаков (при многофакторной связи) [2].

После применения рассмотренных методов мы доказали, что выбор ЕГЭ по физике напрямую зависит в дальнейшем на успеваемость студентов по физическим дисциплинам. А то что они набирают высокие баллы при поступлении сдавая при этом информатику никак не влияет на дальнейшую успеваемость.

Далее были определены риски для абитуриентов наступления неблагоприятных событий таких как, получить неудовлетворительную оценку, остаться без стипендии и быть отчисленным, в зависимости сдавал ли студент физику или сдавал информатику. Тем самым показав, что успеваемость студентов сдававших физику выше.

В данной работе были проанализированы студенты, сдававшие ЕГЭ по физике в количестве 37 человек и студенты, не сдававшие физику, в количестве 60 человек.

Возникает вопрос, что делать для улучшения знаний по физике у студентов и тем самым повышения их успеваемости. Мной был применен один из инструментов качества, то есть диаграмма Исикавы. Данная диаграмма была разработана для улучшения знаний у студентов по физическим дисциплинам и выявлено несколько направлений для достижения этой цели. Диаграмма строилась по методологии 5М.

Диаграмма Исикавы (другие названия: причинно-следственная диаграмма, диаграмма Исикавы, ёлочная диаграмма, диаграмма рыбьего скелета, 5М) – данный метод анализа разветвленности (детализации) процесса. Она трактуется в литературе как диаграмма Исикавы и «рыбий скелет» (так как своей формой диаграмма похожа на рыбий скелет).

Причинно-следственная диаграмма – это ключ к решению возникающих проблем.

Диаграмма упрощает и позволяет наглядно систематизировать все возможные причины известных проблем, определить самые существенные и провести поуровневый поиск искомой причины.

Целью метода является отображение и обеспечение поиска истинных причин рассматриваемой проблемы для эффективного их решения, иначе говоря, отнести причины к результатам. Это один из наилучших, элегантных и всеми используемых инструментальных методов контроля качества.

Подразделяют на три основных типа диаграмм причина-результат:

- анализ разветвленное (детализации) процесса;
- классификация производственного процесса;
- перечисление причин.

Назначением метода это использование технологий при разработке и непрерывном совершенствовании продукции. Диаграмма Исикавы – инструмент, который обеспечит системный подход к нахождению фактических причин возникновения проблем.

Методология: оборудование (Machine), материалы (Material), методы (Method), персонал (Man), окружающая среда (Milieu), иногда добавляют измерительную систему (Measurement System).

Диаграмму Исикавы можно использовать и для рассмотрения глобальных проблем в компании. Тогда результатом станет стратегия изменений на несколько лет вперед.

Особенностью данного анализа то, что с ее помощью можно провести анализ желаемых результатов и найти основные пути их достижения или решения проблем.

В результате данного анализа проводится разработка действий, направленных на исключение выявленных корневых причин или минимизация вероятности их образования.

Преимущества применения:

- диаграмма по своей сути является структурированным инструментом “мозгового штурма”, которая применяется для нахождения большого количества идей и первичных данных для анализа;

– диаграмма определяет основные причины, и это позволяет сосредоточить свое внимание на всевозможных областях возникновения этих причин, а не только на какой-то одной [3].

**Заключение.** В ходе данной работы были изучены основные понятия нормального распределения и линейной корреляции, рассмотрены виды стандартного отклонения, а также произведено анкетирование среди студентов, которое показало, что среди поступивших студентов 37 сдавало ЕГЭ по физике, а 60 студентов поступали по ЕГЭ по информатике. Были проанализированы результаты сдачи ЕГЭ по физике с помощью критерия нормального распределения и был установлен средний балл знаний студентов по физике, он равен 46,5. Далее были проанализированы результаты поступления студентов по экзамену физика и установлена их связь с дальнейшая успеваемость по физическим дисциплинам.

Продемонстрированы риски наступления таких событий как: получение неудовлетворительных оценок, потери стипендии и отчисления в институте физики. В конце был применен такой инструмент качества как диаграмма Исикавы, для выявления опорных точек достижения цели повышения качества знаний у студентов по физическим дисциплинам, тем самым была достигнута цель исследования.

#### **Список использованных источников**

1 Тейлор, Дж. Введение в теорию ошибок: учебник для вузов / Дж. Тейлор. – М. : Мир, 1985. – 282 с.

2 Ильин, В. А. Линейная алгебра: учебник для вузов. / В. А. Ильин. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 280 с.

3 Диаграмма Исикавы [Электронный ресурс] // Причинно-следственная диаграмма Исикавы [Электронный ресурс] : [сайт]. – URL: <https://qualitybusiness.ru/диаграмма-исикавы/> (дата обращения: 14.05.2023). – Загл. с экрана. – Яз. рус.