

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ
им. Н.И.ЛОБАЧЕВСКОГО**

**КАФЕДРА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Специальность: 050201.65 - Математика с дополнительной
специальностью

Специализация: математика и информатика

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(Дипломная работа)**

**«Создание банка тестовых заданий для контроля знаний по курсу
«Теория вероятностей»»**

Работа завершена:

" ____ " ____ 2014 г. _____ А.Н. Муллағалиева

Работа допущена к защите:

Научный руководитель

к.ф-м.н., доцент

" ____ " ____ 2014 г. _____ Н.А. Москалев

Заведующий кафедрой

докт.ф-м.н., профессор

" ____ " ____ 2014 г. _____ Ю.Г. Игнатьев

Казань, 2014

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕСТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	5
1.1. Понятие теста и тестирования.....	5
1.2. Классификация видов тестовых заданий.....	9
1.3. Состав тестовых заданий.....	11
1.4. Виды и типы тестовых заданий.....	12
1.4.1. Задания закрытого типа.....	13
1.4.2. Задания открытого типа.....	18
1.5. Оценочные схемы тестовых заданий.....	20
1.6. Рекомендации по разработке тестовых заданий.....	21
ГЛАВА 2. КОНСТРУКТОР ТЕСТОВ.....	24
ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ БАНКА ТЗ ПО РАЗДЕЛУ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ».....	28
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	43
ГЛОССАРИЙ.....	44
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	49

Введение

Актуальность выбранной темы моей выпускной квалификационной работы объясняется тем, что тестовые технологии активно внедряются в сферу образования, как эффективная форма контроля знаний обучающихся. Это связано с тем, что сложившаяся в традиционной дидактике система контроля ориентирована в основном на выявление способности удерживать в памяти знания и воспроизводить их по требованию педагога. Таким образом, проверкой устанавливается лишь то, о чём спрашивает педагог.

Применение же тестов позволяет унифицировать процедуру оценки, так как все тестируемые находятся в одинаковых (стандартных) условиях и используют одинаковые (стандартные) измерительные материалы.

Все вышесказанное показывает важность и актуальность данной темы. Недостаточная разработанность темы «Создание банка тестовых заданий для контроля знаний по курсу «Теория вероятностей»» в учебной литературе, а также недостаточная оснащённость процессов разработки и применения тестов, хранения тестовых заданий определяет теоретическую и практическую значимость проведенного исследования. В квалификационной работе рассмотрена и реализована техника создания и применения тестовых технологий в преподавании и изучении основ комбинаторики и теории вероятностей.

Проблема исследования определяет тему выпускной квалификационной работы: «Создание банка тестовых заданий для контроля знаний по курсу «Теория вероятностей»».

Объект исследования – тесты.

Предмет исследования – применение тестов в обучении.

Цель исследования состоит в том, чтобы на основе изучения научной, учебной и периодической литературы по рассматриваемому вопросу систематизировать и последовательно изложить теоретический материал с подробным описанием методов разработки тестовых заданий и разработать

практическую часть работы, содержащую тестовые задания по дисциплине «Теория вероятностей» в компьютерной форме и результаты тестирования студентов по данному курсу, провести математико-статистическую обработку результатов тестирования.

Достижение цели обусловило постановку следующих задач:

1. Рассмотреть систему тестового контроля, включающую критерии качества педагогических измерений, понятие теста и тестирования, структуру и виды тестовых заданий. Рассмотреть правила составления тестовых заданий.
2. Провести спецификацию теоретического и практического материала по разделу высшей математики «Теория вероятностей» и разработать тестовые задания по этой тематике с помощью компьютерной тестирующей оболочки.
3. С помощью разработанного теста осуществить контроль знаний студентов различных групп К(П)ФУ. Провести математико-статистическую обработку результатов тестирования студентов различных групп, а сами результаты представить в виде диаграмм.

Работа разделена на главы.

В первой главе рассматривается система тестового контроля. Она написана подробно, так как именно приводимая теория необходима непосредственно при составлении тестовых заданий.

Вторая глава посвящена компьютерной оболочке АСТ-центра.

В третьей главе приведены результаты тестирования студентов разных групп, графическое представление этих результатов и математико-статистическая их обработка.

Работа содержит рекомендации по составлению тестов с помощью конкретной тестирующей оболочки, разработанный банк тестовых заданий по разделу "Теория вероятностей", а также CD диск, содержащий:

- тестирующую оболочку;

- разработанный компьютерный банк тестовых заданий;
- презентацию квалификационной работы;
- электронный вариант квалификационной работы.

Глава 1. Тестовые технологии

1.1. Понятие теста и тестирования

Слово «Тест» происходит от английского слова «test» - проба, испытание, опыт. Для психолого-педагогической области существует несколько определений понятия «тест».

Ниже приведены несколько современных словарных определений тестов для психолого-педагогической области:

Тест — это объективное и стандартизированное измерение, легко поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу.

Тест — стандартизированные задания, по результатам, выполнения которых судят о психофизиологических и личностных характеристиках, а также знаниях, умениях и навыках испытуемого.

Тест — это система заданий, позволяющих измерить уровень развития определенного психологического качества (свойства) личности.

Тест — это специфический инструмент, состоящий из совокупности заданий или вопросов и проводимый в стандартных условиях, позволяющий выявить типы поведения, уровень владения какими-либо видами деятельности и т.п.

Тест — стандартизированное, часто ограниченное во времени испытание, предназначенное для установления количественных и качественных индивидуально-психологических особенностей.

При кажущемся разнообразии эти определения близки между собой. Из приведенных определений следует, что в состав теста входят тестовые задания, что тест должен быть стандартизирован и что назначение теста — это выявление личностных особенностей.

По мнению В.С. Аванесова [1], «тест состоит из заданий, правил их применения, оценок за выполнение каждого задания и рекомендаций по интерпретации тестовых результатов». Данное определение представляется вполне корректным, однако, несколько мелким и не совсем

точным. Мы будем придерживаться несколько иного определения, авторство которого принадлежит достаточно большой группе специалистов из различных регионов России.

Тест - это инструмент, состоящий из квалитметрически выверенной системы тестовых заданий, стандартизированной процедуры проведения и заранее спроектированной технологии обработки и анализа результатов, предназначенный для измерения качеств и свойств личности, изменение которых возможно в процессе систематического обучения.

Данное определение достаточно кратко и вместе с тем полно отражает состав теста и его целевое назначение.

В педагогике классическим и вместе с тем достаточно полным считают «критериальное» определение К. Ингекампа:

«Тестирование - это метод педагогической диагностики, с помощью которого выбор поведения, презентующего предпосылки или результаты учебного процесса, должен максимально отвечать принципам сопоставления, объективности, надёжности и валидности измерений. Он должен пройти обработку и интерпретацию и быть приемлемым для применения в педагогической практике».

Отметим, что все основные функции контроля: обучающая, развивающая, мотивационная, диагностическая и прогностическая - реализуются через его нетрадиционную форму - тесты.

Самое существенное требование, отличающее тест от экзамена и от остальных методов контроля, - это обязательная проверка его качества. Существуют соответствующие научно обоснованные критерии, которые позволяют оценить качество теста: *объективность, надёжность, валидность, трудность, эффективность.*

Остановимся подробнее на каждом из показателей.

Объективность. Тесты, как показывает опыт, являются значительно более качественным и объективным способом оценивания. Объективность

тестирования достигается путем стандартизации процедуры его проведения и проверки показателей качества заданий и тестов целиком.

Надежность. Под надежностью понимают согласованность результатов проведения теста на одной и той же группе испытуемых, но при изменении условий проведения, чаще всего либо времени, либо набора тестовых заданий. Надежность - фундаментальная характеристика теста, которая показывает, в какой степени стабильны результаты тестирования при неоднократном обследовании.

Валидность. Валидность теста - его пригодность для достижения поставленной цели: пригодность по содержанию, пригодность к применению в конкретных обстоятельствах, пригодность по какому-либо критерию. Валидность педагогического теста по содержанию может быть определена опытным преподавателем-экспертом, который отмечает, что задания теста: соответствуют учебной программе; охватывают всю программу; имеют высокую вероятность того, что учащийся, успешно ответивший на задания теста, знает предмет в соответствии с полученной оценкой. Валидность теста зависит и от длины теста. Под длиной теста понимают количество заданий, входящих в тест.

Трудность. Трудность теста - это степень сложности в совокупности включенных в тест заданий. В процессе создания теста мера трудности регулярно проверяется на случайной выборке из того контингента, для которого тест предназначается. В сбалансированном тесте авторы обычно легко добиваются нормальности распределения

Эффективность. Эффективность педагогического теста определяется творческим подходом составителей к разработке системы заданий, соответствующих конкретным целям тестирования.

В связи с модернизацией российского образования и внедрением Болонских соглашений происходят изменения требований к качеству образования и системе её оценки. В управлении качеством образования широко используется балльно - рейтинговая система.

В результате перехода на балльно - рейтинговую систему контроля и оценки знаний студентов, большое значение приобретает измерение результатов усвоения программного материала.

Преимущества тестов:

- показатели тестов ориентированы на измерение усвоения ключевых понятий, тем и элементов учебной программы, а не конкретной совокупности знаний, как это имеет место при традиционной оценке;
- тест полностью охватывает все основное содержание учебной дисциплины или ее раздела;
- тесты благодаря стандартизированной форме оценки позволяют соотнести уровень достижения студента по предмету в целом и по отдельным существенным его элементам с аналогичными показателями в группе или в любой другой выборке;
- оценка знаний студентов при тестировании носит более объективный характер и требует меньших затрат времени, чем традиционная оценка;
- тесты обычно компактны и хорошо поддаются автоматизированной обработке с помощью компьютерных технологий;
- использование тестовых оценок по сравнению с традиционными экономически более выгодно.

Недостатки тестов:

- студенты лишаются возможности самостоятельно формулировать ответы;
- отсутствует возможность проявить свою индивидуальность, творчество;
- сложность разработки хороших тестовых заданий.

1.2. Классификация видов тестовых заданий.

По мере использования тестов была сформирована их классификация по цели и содержанию:

- тесты личности - для оценки эмоционально-волевых качеств индивидуума;
- тесты интеллекта - для анализа уровня развития познавательных процессов и функций мышления;
- тесты способностей для оценки возможности в овладении различной деятельностью;
- тесты достижений, с помощью которых оценивают развитие знаний, умений, навыков после обучения.

По процедуре создания могут быть выделены стандартизированные и не стандартизированные тесты.

Стандартизация - последовательный ряд процедур по планированию, проведению оценивания и выставлению баллов. Цель стандартизации состоит в том, чтобы обеспечить всем учащимся возможность проходить оценивание в равных условиях, чтобы их оценки имели одинаковое значение и не подвергались влиянию различных условий. Это важная процедура, когда оценки планируется использовать для сравнения отдельных людей или групп.

По способу предъявления различают тесты:

- бланковые (машиночитаемые бланки, тестовые тетради);
- предметные (манипуляция материальными объектами рассчитана на быстроту реакции и четкость действий);
- аппаратные (с использованием специальной аппаратуры - датчиков для фиксации сигналов);
- практические (аналоги лабораторных работ, но с тестовыми условиями заданий);
- компьютерные (как частный случай - адаптивные).

По характеру действий тесты делят на:

- вербальные;

- невербальные.

По ведущей ориентации выделяют:

- тесты на скорость;
- тесты на результативность (мощность);
- смешанные тесты.

По степени однородности задач тесты делят на:

- гомогенные, позволяющие измерить одно качество (уровень подготовки по одному предмету) однородными по составу заданиями;
- гетерогенные (многомерные) - для измерения уровня подготовленности учащихся по нескольким учебным предметам и (или) свойствам личности.

1.3. Состав тестовых заданий

В самом общем виде тестовые задания должны:

- быть составленными с учётом соответствующих правил;
- соответствовать содержанию учебного материала;
- быть проверенными на практике (апробированы);
- иметь рассчитанные показатели качества — трудность и дискриминативность;
- быть краткими, ясными испытуемому.

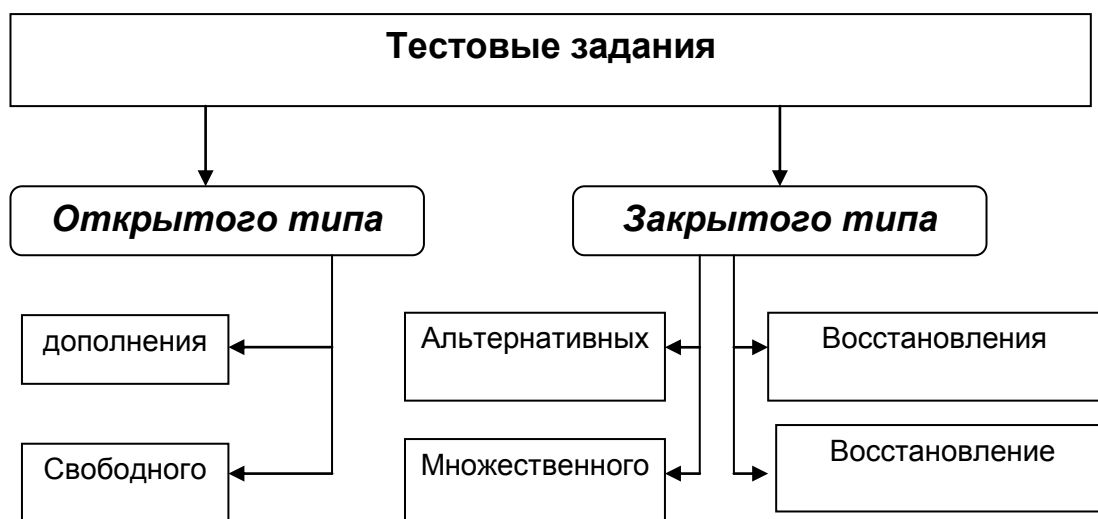
Минимальные требования к составу тестового задания состоят в наличии трёх частей:

1. Инструкции.
2. Текста задания (вопроса).
3. Правильного ответа.

Основное требование к тестовым заданиям - тестовое задание должно иметь однозначный правильный ответ.

1.4. Виды и типы тестовых заданий.

Рассмотрим типы тестовых заданий и выделим требования к ним. Существует два вида заданий, которые объединяют шесть типов. К этим шести типам может быть сведено все многообразие существующих заданий без ущерба для их качества. Типы и виды тестовых заданий представлены на схеме:



Задания закрытого типа включают задания четырёх видов: альтернативных ответов, множественного выбора, восстановления соответствия и восстановления последовательности.

Тестовые задания закрытого типа предусматривают различные варианты ответа на поставленный вопрос: из ряда предлагаемых выбираются один или несколько правильных ответов, выбираются правильные (неправильные) элементы списка и др. Это задания с предписанными ответами, что предполагает наличие ряда предварительно разработанных вариантов ответа на заданный вопрос. Иногда варианты неверных ответов называют дистракторами (от английского distract - отвлечение внимания).

1.4.1.Задания закрытого типа

Задания альтернативных ответов

К каждой задаче альтернативных ответов даётся только два варианта ответов. Испытуемый должен выбрать один из них – «да – нет», «правильно – неправильно» и др.

Форма задания:

Утверждение 1	да	нет
Утверждение 2	да	нет
Утверждение3	да	нет

Задания альтернативных типов являются самыми простыми, но не самыми распространёнными при составлении тестов. Это связано в основном со специфичностью того материала, которому в большей степени соответствует эта форма заданий. Задания альтернативных ответов применяются для оценки одного элемента знаний. Использование заданий альтернативных ответов в виде отдельного вопроса, одиночно, приводит, как правило, к тривиальному тестированию и используются достаточно редко.

Взятые отдельные вопросы альтернативных ответов не очень эффективны, а вот длинные серии таких вопросов дают определённые преимущества. Ответы на них обычно не занимают много времени, и есть возможность охватить весь материал по предмету, задавая как можно больше вопросов по нему.

Таким образом, эта форма целесообразна для использования заданий этого вида в серии, когда для одного элемента знания задаётся несколько вопросов. В такой форме задания альтернативных ответов в большей степени подходят для выявления уровня овладения сложными определениями, знания достаточно сложных схем, диаграмм и др.

Особенностью заданий альтернативных ответов является то, что вопрос должен быть сформулирован в форме утверждения, поскольку он

предполагает согласие или несогласие, которое можно отнести к утверждению.

Пример:

Конструктор тестов АСТ_ТЕСТ. Пробное выполнение тестового задания.

Отметьте правильный ответ

Сумма двух событий - достоверное событие и произведение этих событий - невозможное событие. Эти 2 события являются противоположными?

☐ да

☐ нет

Готово Следующее Пропустить Прервать 000 00:00:05

Задания множественного выбора

Это основной вид заданий, применяемый в тестах достижений.

Задачи с множественным выбором предполагают наличие вариативности в выборе. Испытуемый должен выбрать один из предложенных вариантов, среди которых чаще всего только один правильный.

Форма представления заданий множественного выбора:

Вопрос (утверждение):

А.вариант ответа 1

В.вариант ответа 2

С.вариант ответа 3

Д.вариант ответа 4

Е.вариант ответа 5

Оптимальное количество альтернатив – это 3 или 4. Имея две альтернативы, экзаменуемый начнёт догадываться о правильном ответе, особенно, если альтернативы похожи друг на друга. Обычно трудно найти

более 4 интересных и оригинальных альтернатив, и к тому же на их чтение уйдёт больше времени экзаменуемого. Оптимальным можно считать и 5 альтернативных ответов, при этом необходимо учитывать, что не всегда это возможно.

В заданиях множественного выбора количество правильных ответов объективными причинами не ограничивается. В том случае, если вариантов правильных ответов несколько, следует видоизменить инструкцию, указав на то, что необходимо отметить буквы, соответствующие правильным ответам. Или иным образом указать на то, что правильных вариантов несколько.

Однако из практических соображений минимизации возможных форм заданий рекомендуется придерживаться правила, согласно которому задание множественного выбора содержит только один правильный ответ.

Поиск правдоподобных однородных ответов составляет основную трудность для разработчиков заданий множественного выбора. Решить эту проблему возможно только на основе анализа результатов решения задачи.

Структура закрытой формы заданий:

Компоненты задания:

- Формулировка задания
- Содержание задания.
- Группа заключений (ответов), среди которых обязательно есть один или несколько верных. Количество верных обязательно меньше количества всех заключений (желательно более чем в 2 раза)

Пример:

Отметьте правильный ответ

Случайная величина $Y=3x+7$, при этом математическое ожидание X равно 2. Математическое ожидание случайной величины Y равно

☐ 13

☐ 16

☐ 7

☐ 18

	Готово	Следующее	Пропустить	Прервать	00:00:57
--	--------	-----------	------------	----------	----------

Задания на восстановления соответствия.

Задания соответствия, в которых необходимо найти или приравнять части, элементы, понятия - конструкциям, фигурам, утверждениям; восстановить соответствие между элементами двух списков. К этому же типу следует отнести и задания, в которых требуется восстановить порядок ряда, упорядочить.

Достаточно распространённой формой ответа на данный вопрос, которая реально применяется педагогами, является вариант с использованием стрелочек: нарисуйте стрелки от элементов первого списка ко второму, соедините стрелками соответствующие понятия и др.

Особенно важны для заданий на восстановление соответствия вопросы нумерации. В таких заданиях существует два ряда; крайне желательно, чтобы один из них был обозначен буквами, а другой цифрами, что помогает избежать путаницы при выполнении этих заданий.

Структура заданий на установление соответствия:

Компоненты задания:

- Формулировка задания
- 1-ая группа элементов

- 2-ая группа элементов

Пример:

Установите соответствие между элементами групп

1 произведение событий A и B	☐ $A \cup B$
2 разность событий A и B	☐ $\bar{A}$
3 противоположное событие	☐ $A \cap B$
4 сумма событий A и B	☐ $A \setminus B$

Готово Следующее Пропустить Прервать 00:00:46

Задания на восстановление последовательности.

Задания на восстановление последовательности можно рассматривать как вариант задания на восстановление соответствия, когда одним из рядов является время, расстояние или иной континуальный элемент, который подразумевается в виде ряда.

Задания на восстановление последовательности незаслуженно редко используются в тестах. На самом деле это очень качественная форма тестовых заданий, обладающая большими преимуществами: краткостью, простотой проверки.

Они подходят для любого предмета, там, где присутствуют алгоритмическая деятельность или временные события. Например, для точных наук – алгоритмы решения задач.

Если говорить о форме этого задания, то, если подходить строго, нельзя его отнести к заданиям закрытого типа, поскольку при его выполнении ученик сам записывает ответ. Отдельно необходимо отметить и характерную для этой формы заданий крайне низкую вероятность угадывания правильного ответа.

Форма представления задания:

Расположи в правильной последовательности.

Вопрос

Варианты ответов.

Структура заданий на установление правильной последовательности:

Компоненты задания:

- Формулировка задания
- Группа элементов для упорядочения

1.4.2. Задания открытого типа

К ним относятся задания двух видов:

- свободного изложения или свободного конструирования. Они предполагают свободные ответы испытуемых по сути задания. На ответы не накладываются ограничения. Однако формулировки заданий должны обеспечивать наличие только одного правильного ответа;
- дополнения (другое название: задачи с ограничением на ответы). В этих заданиях испытуемые должны также самостоятельно давать ответы на вопросы, однако их возможности ограничены. Ограничения обеспечивают объективность оценивания результата выполнения задания, а формулировка ответа должна дать возможность однозначного оценивания. Структура открытой формы заданий:

Компоненты задания:

- Формулировка задания
- Содержание задания.
- Эталонные заключения (ответы) - все допустимые заключения, которые являются правильными.

Пример:

Дополните

Как называются события A и B , если каждое из них происходит всякий раз, когда происходит другое?

Введите ответ:

Готово

Следующее

Пропустить

Прервать

00:00:24

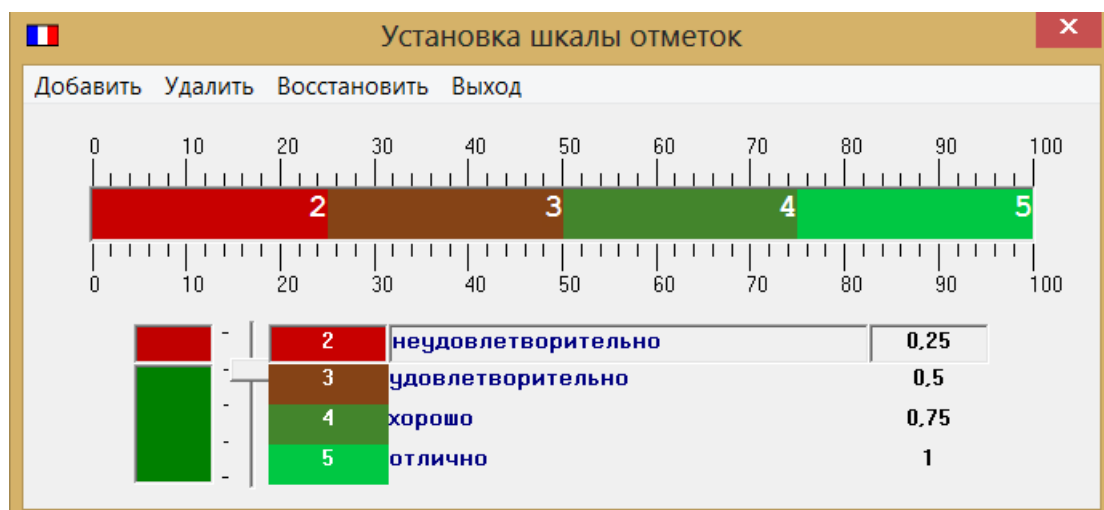
Преимущества заданий закрытого типа:

- задания могут быть надёжны, поскольку отсутствуют факторы, связанные с субъективными оценками, которые снижают надёжность;
- оценивание заданий полностью объективно: между оценками различных проверяющих не может быть различий;
- неважно, умеют ли испытуемые хорошо формулировать ответы;
- задания этого типа легко обрабатываются, тестирование быстро проводится;
- простой алгоритм заполнения снижает количество случайных ошибок и описок;
- эти задания позволяют охватить большие области знания, что для тестов достижений особенно важно;
- возможна машинная обработка тестов;
- низкая вероятность угадывания правильных ответов;
- возможно получение точной оценки содержательности теста, что особенно важно для определения соответствия теста целям исследования.

1.5 Оценочные схемы тестовых заданий

В используемой нами тестирующей оболочке используется четырёхуровневое шкалирование результатов тестирования.

- 100 бальная рейтинговая шкала - процентильный балл
- Двухбалльная шкала
- Классы
- Подкласс (Категория)



В верхней центральной части окна размещается стобальная шкала, на которой каждая категория имеет свой диапазон.

Под шкалой расположена таблица соответствия четырех шкал.

1.6. Рекомендации по разработке тестовых заданий

А) Требования к содержательной части ТЗ

- ТЗ должно быть представлено в форме краткого суждения, сформулировано ясным, чётким языком и исключать неоднозначность.
- Содержание задания должно быть выражено краткой, предельно простой синтаксической конструкцией, без повторов и двойных отрицаний.
- Задание должно быть составлено с учетом того, что среднее время его предъявления на экране составляет 2 минуты, а максимально допустимое время предъявления задания не превышает пяти минут.
- В тестовом задании не должно отображаться субъективное мнение или понимание отдельного автора.
- В тексте тестового задания не должно быть непреднамеренных подсказок и сленга.
- Желательно, чтобы исходные условия задания не превышали 10 слов.

В) Основные принципы составления заданий.

1. Избегайте использования очевидных, тривиальных, малозначащих и амбициозных вопросов и формулировок при составлении тестовых заданий. Проверяйте, чтобы каждое ТЗ имело отношение к конкретному факту, принципу, умению, знанию, т.е. обладало достаточной важностью для включения в тест. Все тестовые задания должны быть связаны с целями обучения
2. Все тестовые задания должны быть сформулированы чистым, чётким языком в краткой форме. Задание должно иметь предельно простую синтаксическую конструкцию. В тексте задания исключаются повторы и двойное отрицание
3. Следуйте правилам грамматики, пунктуации и риторики. Из всех видов письменных коммуникаций, тестовые задания должны быть наиболее “читабельны”. Простые декларативные предложения помогут студентам избежать неправильной интерпретации.

4. Используйте задания с однозначными ответами. Исключите субъективное мнение или понимания отдельного преподавателя.
5. Избегайте использования неясных сленговых выражений и слов (исключая случая составления теста специально для целей, связанных со знанием этих слов). Если ключевое слово в тестовом задании неизвестно студенту, то даже самые лучшие студенты будут считать этот вопрос “обманным”.
6. В тексте задания необходимо устранить всякую двусмысленность или неясность формулировок.
7. Избегайте потери времени. Составляйте задания, которые могут быть выполнены за минимальное время. Этого можно достичь следующими способами:
 - 7.1. Определите, какой длины ответ вы хотите получить на ТЗ открытой формы, например, “одно слово”
 - 7.2. Используйте в тесте только столько ТЗ, сколько необходимо для достижения всех целей тестирования. Т.е. при тестировании вашей целью должно являться не количество тестовых заданий, а отражение всех целей тестирования.
 - 7.3. Не пытайтесь “обхитрить” студента любым путём. Исключайте ТЗ и ответы (в закрытой форме, например), если их можно оценить, как “обманные”.
 - 7.4. Тщательно продумывайте формулировку ТЗ, чтобы избежать дублирования фраз.
 - 7.5. В основную часть задания необходимо включить как можно больше слов, необходимых при формулировании задания, а для ответа оставить меньшую часть, наиболее важных, ключевых слов для данной проблемы.
8. Избегайте взаимосвязанных заданий, где содержание одного задания подсказывает ответ на другое задание.
9. Избегайте непреднамеренных подсказок в заданиях и образцах ответа. Эти подсказки являются одним из способов угадывания правильного ответа без обладания достаточными знаниями или умениями. Из текста задания

необходимо исключить все вербальные ассоциации, способствующие выбору правильного ответа с помощью догадки. Такими подсказками могут быть:

9.1. Грамматические подсказки

9.2. Ассоциативные слова и определения (например, в ТЗ закрытой формы использование одинаковых жаргонных фраз или слов в формулировке ТЗ и в возможном ответе).

9.3. Систематическое повторение некоторых черт правильного ответа (например, в ТЗ закрытой формы правильным чаще является ответ наиболее длинным по количеству символов).

10. Задания на установление соответствия

10.1. Задание необходимо сформулировать так, чтобы все содержание можно было выразить в виде двух однородных множеств. Элементы задающего столбца необходимо расположить слева (сверху), а элементы для выбора справа (внизу экрана). Для каждого столбца желательно ввести определенное название, обобщающее все элементы столбца.

10.2. Необходимо, чтобы правый столбец содержал хотя бы несколько дистракторов. Еще лучше, когда число элементов правого множества примерно в два раза больше числа элементов левого столбца;

11. В задании на установление правильной последовательности четко формулируется критерий упорядочивания.

Глава 2. Конструктор тестов

Конструктор тестов предназначен для создания и наполнения Накопителя тестовых заданий и формирования семейства тестов на его основе.

Накопитель тестовых заданий представляет собой базу данных специальной структуры, используемой для хранения информации о форме и содержании тестовых заданий, параметрах генерации тестов и способов оценивания результатов тестирования.

Конструктор тестов одновременно может работать только с одним накопителем тестовых заданий. Накопитель тестовых заданий, с которым осуществляется работа пользователя в текущий момент времени, называется активным (или открытым).

Для формирования заданий в тестовой форме и занесения его в накопитель тестовых заданий используется **мастер тестовых заданий**, встроенный в конструктор тестов.

Генератор тестов определяет значения параметров, на основе которых динамически, в процессе тестирования, формируются тесты из тестовых заданий, содержащихся в накопителе тестовых заданий.

Технология создания тестов

Используемая в АСТ модель генерации теста сводится к поиску подходящей по определенным критериям комбинации тестовых заданий, имеющихся в накопителе тестовых заданий. Среда позволяет осуществлять динамическую структуризацию Накопителя тестовых заданий и настройку на различные алгоритмы оценивания результатов тестирования. Одни и те же задания могут быть использованы в различных тестах.

Последовательность формирования тестов

1. Формирование накопителя тестовых заданий

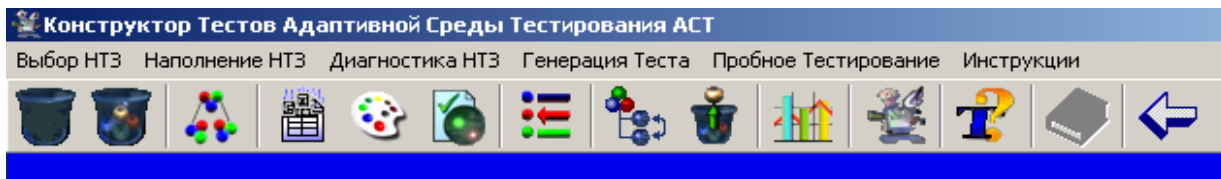
1.1. Задание имени, авторского коллектива, области применения, пароля для коррекции содержания, количество и наименование уровней структуры накопителя тестовых заданий;

- 1.2. Определение структуры накопителя тестовых заданий (наименование узлов структуры накопителя тестовых заданий);
- 1.3. Определение дизайна отображения тестового задания;
- 1.4. Наполнение накопителя тестовыми заданиями:
 - С помощью мастера тестовых заданий;
 - Импортируя задания из других накопителей тестовых заданий;
2. Генерация тестов;
 - 2.1. Определение параметров генерации тестов;
3. Пробное тестирование;
4. Коррекция структуры накопителя тестовых заданий
5. Коррекция заданий
6. Конвертация ast-файлов в asq-файлы. Осуществляется автоматическое преобразование OLE-объектов в рисунки и кодирование текстовой информации.

Особенности АСТ

Идентификация накопителей тестовых заданий осуществляется по их уникальным идентификаторам, которые автоматически формируются системой при создании накопителя тестовых заданий. Поэтому, если вы создаете новый по содержанию накопитель тестовых заданий, то выполнять это надо как создание (поэтому - создать копию, и удалить все задания – ошибочное решение). Поэтому рекомендуем вам вести список уникальных идентификаторов (или распечатывать в Word) структура каждого накопителя тестовых заданий и подшивать в папку.

Функции конструктора тестов



Изображение инструментальной панели Конструктора тестов АСТ.

Выбор накопителя тестовых заданий

Данный пункт меню включает в себя следующие команды:

Новый - создание нового накопителя тестовых заданий;

Открыть - открытие существующего накопителя тестовых заданий для работы с ним.

Сохранить как ... - создание дубликата накопителя тестовых заданий с другим именем и/или месторасположением

Библиотека тестов - обеспечивает работу с библиотекой тестов системной базы данных (в некоторых вариантах поставки данная функциональная команда может быть заблокирована)

Выход - окончание работы.

Наполнение накопителя тестовых заданий

Данный пункт меню включает в себя функциональные команды для работы с содержимым накопителя тестовых заданий и содержит в себе подменю:

Структура накопителя тестовых заданий обеспечивает работу по созданию и коррекции структуры накопителя тестовых заданий;

мастер тестового задания - активизирует мастер тестовых заданий, обеспечивающий пошаговый ввод тестовых заданий;

Библиотека OLE-объектов – активизирует диалоговое окно для работы с OLE-объектами.

Ввод нового тестового задания – активизирует мастер тестовых заданий.

Опции по умолчанию.

Дизайн отображения - активизирует окно параметров отображения тестовых заданий (цвет, шрифт, размеры, форма представления элементов задания), устанавливаемых по умолчанию.

Список тестовых заданий - активизирует диалоговое окно "Расширенный список тестовых заданий", в котором в виде таблицы отображены все тестовые задания данного накопителя тестовых заданий. В этом окне дана возможность осуществлять различные действия с

тестовыми заданиями: удалять, копировать, просматривать, изменять, добавлять новые с помощью мастера тестовых заданий, распечатать, просмотреть структурное дерево накопителя тестовых заданий и затем вернуться к расширенному списку тестовых заданий одного из узлов накопителя тестовых заданий.

Сервисные функции:

Перемещение по структуре накопителя тестовых заданий - обеспечивает перемещение тестовых заданий из одного узла структуры накопителя тестовых заданий в другой.

Экспорт тестовых заданий - активизирует режим экспорта тестовых заданий окно "экспорт тестовых заданий ", обеспечивающее копирование одного или нескольких заданий из одного накопителя тестовых заданий в другой.

Диагностика накопителя тестовых заданий

Характеристики накопителя тестовых заданий - активизируется режим просмотра количественных показателей накопителя тестовых заданий.

Информационная целостность накопителя тестовых заданий - выполняется с целью выявления нарушений информационных ссылок накопителя тестовых заданий.

Удаление не использованных OLE-объектов.

Генерация теста

Генератор тестов - предназначен для определения параметров генерации теста из заданий, содержащихся в накопителе тестовых заданий.

- Опции по умолчанию;
- Шкала отметок.

Пробное тестирование

Функция обеспечивает выполнения режима тестирования с целью визуальной оценки качества тестовых заданий и тестов, сгенерированных на основе активного накопителя тестовых заданий.

Глава 3. Разработка тестовых заданий различных типов для создания банка ТЗ по разделу «Теория вероятностей»

В данной главе представлены методика создания тестовых заданий и в целом теста по теории вероятностей и разработанный мною банк тестовых заданий для контроля успеваемости, а также для самоконтроля при индивидуальной работе обучающегося по этому разделу. Созданный банк состоит из 27 оригинальных тестовых заданий, охватывающих основные темы курса "Теория вероятностей".

В главе приводятся результаты диагностического исследования компьютерного контроля знаний с применением конкретной тестирующей оболочки студентов двух групп ИММ и юридического факультета.

Процесс обучения высшей математике определяется целью приобретения студентами определенного объема знаний, формирования умений использовать математические методы для решения прикладных задач, развития математической интуиции и воспитания математической культуры. Необходимым элементом учебного процесса наряду с сообщаемой информацией является контроль знаний студентов.

Постепенный переход от традиционных форм контроля и оценивания знаний к компьютерному тестированию отвечает духу времени и эффективность такой методики во многом зависит, прежде всего, от специфики самой учебной дисциплины и целей обучения; от качества используемых программных продуктов и уместности их использования для конкретных учебных целей; а также от форм представления учебной информации (в частности от уровня ее визуализации).

Специфика высшей математики как учебной дисциплины, а также специфика методов преподавания и оценивания результатов обучения накладывают ряд ограничений на использование компьютерного тестового

контроля. В основном, это ограничения связанные с трудностями ввода и вывода символьной информации.

Начальный этап организации КТ заключается в разработке методики проведения компьютерного тестирования и предполагает большую методическую работу, заключающуюся, главным образом, в формировании содержания тестовых заданий, в распределении их по типам и уровню сложности, а также в создании программного варианта теста. Содержание и постановка вопросов должны обеспечивать валидность и надежность тестовых заданий и всего теста в целом.

Кроме того, необходимо учитывать возможности программной оболочки, которая позволяет решить поставленную задачу лишь в определенной мере.

Мной был разработан тематический тест, на основе которого осуществляется промежуточный контроль по разделу «Теория вероятностей».

Специфика дисциплины потребовала формирования теоретических вопросов и практических заданий в тестовые задания четырех основных типов:

1. Замкнутый однозначный - это тип тестовых заданий с выбором единственно правильного ответа из нескольких предложенных вариантов.
2. Открытый однозначный - это тип тестовых заданий с вводом единственного правильного ответа.
3. Замкнутый многозначный - тип тестовых заданий с множественным выбором ответов. В этом случае в отличие от заданий типа А, предлагается выбрать все правильные ответы из нескольких данных.
4. Вопрос на соответствие - тип тестовых вопросов с подбором пар соответствия или сопоставления элементов двух представленных множеств.

Выбранная мной тестирующая программная оболочка, разработанная центром профессионального тестирования Федеральной службы по надзору в сфере образования (авторы Васильев Владимир Иванович и Тягунова Татьяна Николаевна) позволяет:

- создавать тесты различного типа и содержания;
- использовать при создании тестов возможности представления символьной и графической информации;
- проводить тестирование на современном уровне, с соблюдением конфиденциальности и в привлекательной форме;
- устанавливать жесткий временной контроль над тестированием;
- производить обновление тестовых заданий;
- обрабатывать результаты тестирования автоматически.

С помощью компьютера преподаватель может достаточно быстро построить систему контрольных или тестовых заданий. При этом значительно облегчается процесс обработки результатов и выставления оценок.

По ходу выполнения теста на экран выводится информация о том, сколько вопросов содержит тест, какое по счету задание выполняется, и сколько времени осталось на выполнение теста. По окончании выполнения теста для испытуемого выводится результат тестирования в процентном соотношении и в привычной четырехбалльной системе; для преподавателя формируется файл данных (протокол), в котором фиксируется информация о количестве и номерах правильных и неправильных ответов на вопросы, процентной доли знаний и времени тестирования. Испытуемый может просмотреть вопросы, на которые были даны неправильные ответы.

С точки зрения технологии проведения тестирования оболочка обеспечивает тестируемому следующие возможности:

- неоднократно пропускать задание; пропущенное задание вновь предъявляется тестируемому после предъявления всех последующих в тесте заданий; если время, отведенное на тест, закончилось, то все пропущенные задания засчитываются как задания с неверными ответами;
- исправлять введенное значение до момента подтверждения окончания ввода ответа;

- подтвердить окончание ввода ответа; после подтверждения окончания ввода ответа, задание вновь не предъявляется и исправить введенный ответ невозможно;

- по окончании тестирования немедленно просмотреть результат: полученную оценку, длительность тестирования, общее количество заданий в тесте, количество предъявленных заданий, количество заданий с верными и неверными ответами.

- в любой момент вызвать на экран монитора инструкцию по способу ввода ответа. Инструкция отображает информацию о способе ввода ответа на задание именно той формы, которая представлена в данный момент на экране дисплея.

Возможности программной оболочки позволяют создавать экранные формы с включением в них, наряду с формулами и графиками, различных графических объектов (рисунков, объектов WordArt и т.д.), что значительно повышает визуальный эффект и соответственно интерес студентов к тестированию.

Рассмотрим подробно содержание нашего тематического теста.

Тест: Основы курса «Теория вероятностей»

Тест содержит 27 вопросов

Цель теста - обнаружение у студента основных теоретических знаний, практических умений и навыков.

Оптимальное время тестирования (установленное в процессе диагностического исследования) 40 минут. Разберем составление заданий всех четырех типов.

1. Практическое задание закрытого однозначного типа:

{ 24 } ТЗ № 9; экспертная мера трудности = 1; мера трудности АСТ = 1

Отметьте правильный ответ

В урне имеется 12 белых и 8 черных шаров, какова вероятность того, что на удачу вынутый шар будет белым?

☐ 0,8

☐ 0,4

☐ 0,6

☐ 1,2

    00:00:12

Ответить следует «флажком» на соответствующем дистракторе, после чего клавиша «готово» активизируется и нажатием на неё совершается переход к следующему вопросу.

Если студент не готов ответить на вопрос в данный момент, может быть осуществлён переход от одного вопроса к другому посредством клавиши «пропустить». После прохождения всех вопросов следуют вопросы, на которые не был дан ответ в ходе тестирования. В данной тестирующей оболочке ответ на все вопросы обязателен. Данное задание не вызвало у студентов никаких затруднений.

Следующая формулировка тестового задания считается нерациональным, т.к. похожих вариантов ответа нет и вероятность ответить правильно больше, чем неправильно.

Отметьте правильный ответ

Сумма двух событий - достоверное событие и произведение этих событий - невозможное событие. Эти 2 события являются противоположными?

☐ да

☐ нет


Готово

Следующее

Пропустить

Прервать

00:01:11

2. Теоретическое задание закрытого однозначного типа:

Отметьте правильный ответ

Какая из следующих таблиц является законом распределения некоторой случайной величины:

☐

x	-1	0	1
p	1	0	1

☐

x	-1	0	1
p	1/3	1/3	1/3

☐

x	-1	0	1
p	1/2	1/2	1/2

☐

x	-1	0	1
p	1/3	1/2	1/3



Готово

Следующее

Пропустить

Прервать

00:00:46

3. Теоретическое задание закрытого многозначного типа:

{ 11 } ТЗ № 11; экспертная мера трудности = 1; мера трудности АСТ = 1

Отметьте правильные ответы

Какими свойствами обладает вероятность:

- ☐ $P(A) \neq 0$
- ☐ $P(A) = m/n$
- ☐ $P(A) = mn$
- ☐ $P(A) = 1$
- ☐ $P(A) \neq 1$
- ☐ $P(A) = 0$

Готово Следующее Пропустить Прервать 00:02:40

4. Теоретическое задание открытого типа:

{ 39 } ТЗ № 39; экспертная мера трудности = 1; мера трудности АСТ = 1

Поставьте вместо пропусков соответствующий элемент

Формула Бернулли имеет вид $P_n(k) = C_n^k p^{\square} q^{n-k}$

Введите ответ:

Готово Следующее Пропустить Прервать 00:00:15

5. Теоретическое задание соответствие:

{ 20 } ТЗ № 20; экспертная мера трудности = 1; мера трудности АСТ = 1

Установите соответствие между элементами групп

1 произведение событий A и B	☐ $\bar{A}$
2 разность событий A и B	☐ $A \cap B$
3 противоположное событие	☐ $A \cup B$
4 сумма событий A и B	☐ $A \setminus B$

Готово Следующее Пропустить Прервать 00:00:54

При ответе на задание такого рода, студенты должны уметь связать элементы первого множества с элементами второго множества. Правой клавишей мыши производим попеременное нажатие в левое - правое поля, при этом в белых кружках правого поля появляются номера, присвоенные из левого поля.

В банке тестов заданий на восстановления последовательности нет, т.к. в курсе «Теория вероятностей» нет определенного алгоритма, который возможно было использовать в тестировании.

В эксперименте участвовали две группы. Это студенты первого курса группы 05-306 педагогического отделения Института математики и механики имени Н.И. Лобачевского и студенты второго курса группы 08-241 юридического факультета Казанского (Приволжского) Федерального университета.

Компьютерное тестирование, целью которого было осуществление тематического (рубежного) контроля, проводилось по теме учебного плана второго семестра и носило исследовательский характер. Исследованию подлежали два основных пункта:

1. Целесообразность использования данной тестирующей оболочки в процессе обучения высшей математике.

2. Создание эффективных тестов, оценивающих умения студентов.

Необходимо было решить следующие диагностические задачи:

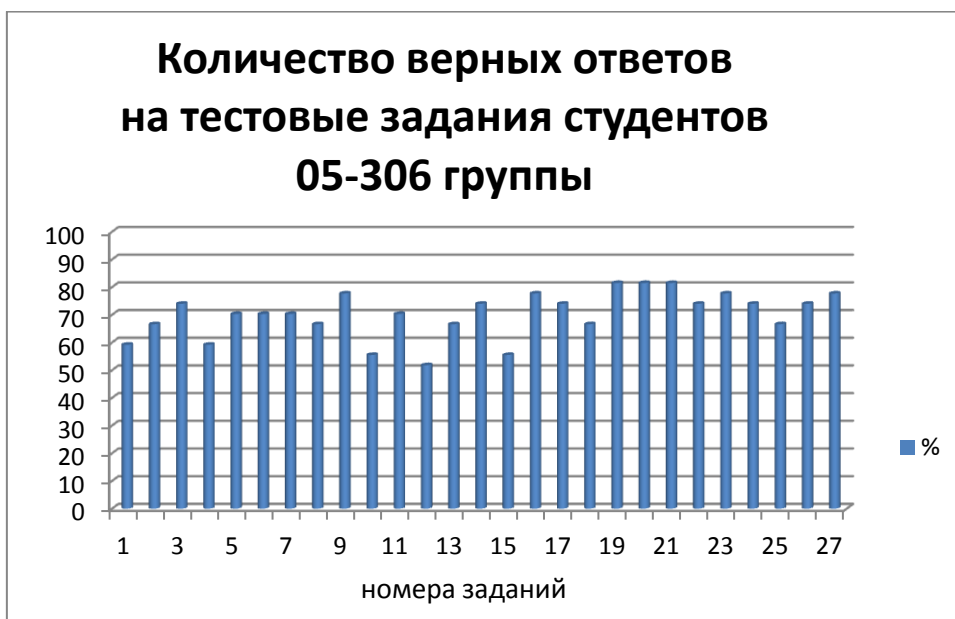
- сравнить уровни усвоения учебного материала, определенные посредством применения традиционных форм контроля и опытным путем, посредством использования КТ;
- оценить качество самих тестов;
- сравнить качество знаний по данному разделу в двух группах.

Анализу подверглись следующие показатели:

- количество правильных ответов на тестовые задания.

Представленная методика тестового контроля является пробной и носит исследовательский характер.

Анализ результатов тестирования позволил выявить наиболее сложные, неясно сформулированные или слишком простые задания. Так, например, на гистограмме мы видим номера тех тестовых заданий, на которые дано минимальное количество правильных ответов.



Количество верных ответов на тестовые задания студентов группы 08-241



К числу таких заданий относятся следующие:

1. Абонент забыл последнюю цифру номера телефона своего знакомого и набрал ее наугад. Вероятность того, что он выбрал правильный номер, равна:

- a) 1/11
- b) 1/10
- c) 2/10
- d) 1/100

4. Установите соответствие:

a) $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$

1) число сочетаний

b) $P_n = n!$

2) число размещений с

повторением

c) $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$

3) число перестановок с

повторением

d) $\bar{A}_n^m = n^m$

4) число размещений

e) $\bar{C}_n^m = C_{n+m-1}^m$

5) число перестановок

f) $P_n(n_1, n_2, \dots, n_k) = \frac{n!}{m_1! \cdot m_2! \cdot \dots \cdot m_k!}$

6) число сочетаний с

повторением

6. Вероятность события A это (где m -число элементарных исходов, благоприятных событию A , n -общее число всех элементарных событий):

- a) $P(A)=mn$
- b) $P(A)=m/n$
- c) $P(A)=m+n$
- d) $P(A)=m \setminus n$

10. Дополните:

Математическое ожидание постоянной величины равно...

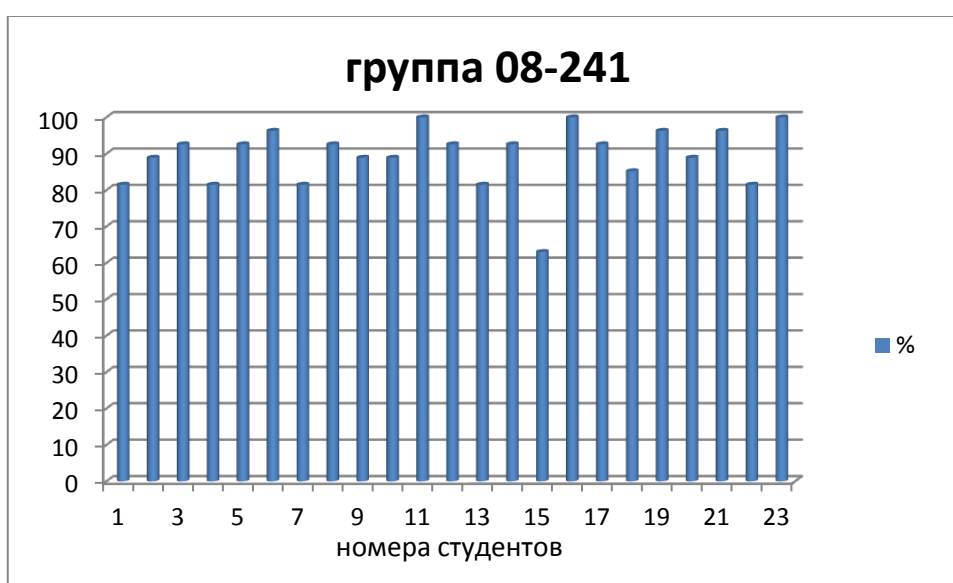
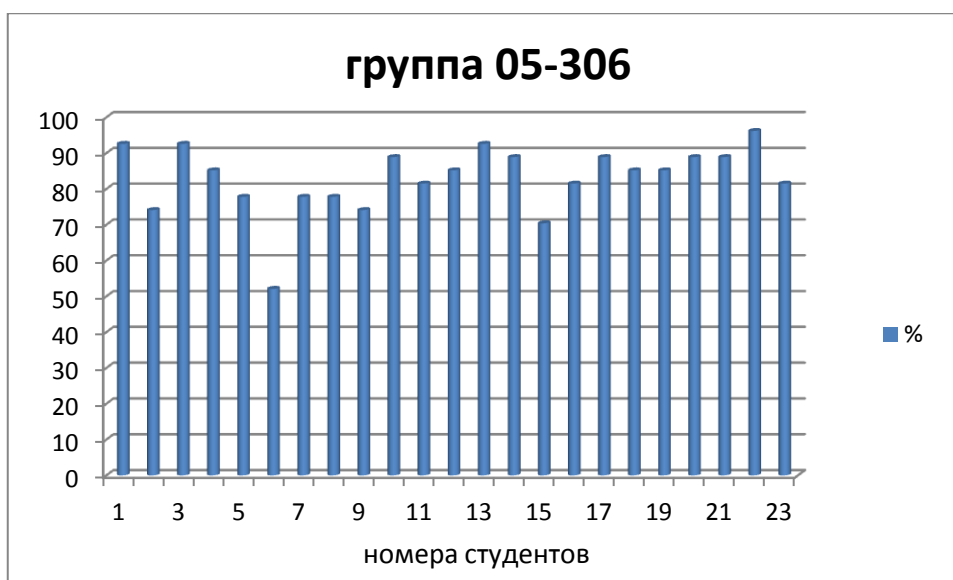
12. В урне имеется 12 белых и 8 черных шаров, какова вероятность того, что наудачу вынутый шар будет белым?

- a) 0.8
- b) 0.6
- c) 1.2
- d) 0.4

15. Какими свойствами обладает вероятность:

- a) $P(A) = 0$
- b) $P(A) = 1$
- c) $P(A) \neq 0$
- d) $P(A) \neq 1$
- e) $P(A) = \frac{m}{n}$
- f) $P(A) = m \cdot n$

Следующая гистограмма показывает результаты ответов студентов на задания.



Средний показатель в группе 05-306 составляет 83%, а в группе 08-241 89.5%.

Применяя шкалу оценивания, действующая в К(П)ФУ:

менее или равно 54 баллам - оценка «неудовлетворительно»;

55-70 баллов – оценка «удовлетворительно»;

71-85 баллов – «хорошо»;

более или равно 86 баллам – оценка «отлично» приведем диаграммы тестирования в традиционной четырехбалльной системе оценивания.

В группе 05-306

у 1 студента – оценка «неудовлетворительно»;

у 1 студента – оценка «удовлетворительно»;

у 12 студента – оценка «хорошо»;

у 9 студента – оценка «отлично».



В группе 08-241

у 1 студента – оценка «удовлетворительно»;

у 6 студента – оценка «хорошо»;

у 16 студента – оценка «отлично».



**Математико-статистическая обработка результатов тестового
контроля успеваемости студентов двух групп ИММ им.
Н.И.Лобачевского и юридического факультета К(П)ФУ**

Для сравнения результатов тестового контроля успеваемости студентов двух групп введем 2 признака:

признак X - тестовый контроль студентов группы 05-306 (ИММ);

признак Y - тестовый контроль студентов группы 08-241 (юрфак).

Проконтролировано n студентов (по признаку X) и m студентов (по признаку Y). По результатам контроля получены выборочные средние $\bar{x}$ - для признака X , $\bar{y}$ - для признака Y . Выборочные дисперсии подсчитываем по формулам:

$$D(X) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n},$$

$$D(Y) = \frac{\sum_{i=1}^m (y_i - \bar{y})^2}{m}.$$

При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверим нулевую гипотезу

$$H_0: M(X) = M(Y),$$

при конкурирующей гипотезе

$$H_1: M(X) \neq M(Y).$$

Для этого вычислим:

$$Z_{\text{набл.}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{D(X)}{n} + \frac{D(Y)}{m}}}$$

По таблице функции Лапласа найдем критическую точку по равенству:

$$\Phi(z_{\text{кр.}}) = \frac{1 - \alpha}{2}.$$

Если $|Z_{\text{набл.}}| < z_{\text{кр.}}$ - нулевая гипотеза H_0 принимается.

Если $|Z_{\text{набл.}}| > z_{\text{кр.}}$ - нулевая гипотеза H_0 отвергается, а принимается конкурирующая гипотеза H_1 .

При тестировании студентов группы 05-306 (признак X) участвовало $n=23$ студента. При этом признак X принимает следующие значения (x_i -

количество баллов, набранные i-ым студентом при тестировании при 100-балльной системе):

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}
93	74	93	85	78	52	78	78	74	89	82	85

x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}	x_{21}	x_{22}	x_{23}
93	89	70	82	89	85	85	89	89	96	82

При тестировании студентов группы 08-241 (признак Y) участвовало $m=23$ студентов. При этом признак Y принимает следующие значения (y_j - количество баллов, набранные j-ым студентом при тестировании при 100-балльной системе):

y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
82	89	93	82	93	96	82	93	89	89	100	93

y_{13}	y_{14}	y_{15}	y_{16}	y_{17}	y_{18}	y_{19}	y_{20}	y_{21}	y_{22}	y_{23}
82	93	63	100	93	85	96	89	96	82	100

Выборочные средние при этом равны $\bar{x} = 83$; $\bar{y} = 89,5$. Подсчитаем выборочные дисперсии:

$$D(X) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{(93 - 83)^2 + (74 - 83)^2 + (93 - 83)^2 + (85 - 83)^2}{23} +$$

$$+ \frac{(78 - 83)^2 + (52 - 83)^2 + (78 - 83)^2 + (78 - 83)^2 + (74 - 83)^2}{23} +$$

$$+ \frac{(89 - 83)^2 + (82 - 83)^2 + (85 - 83)^2 + (93 - 83)^2 + (89 - 83)^2}{23} +$$

$$+ \frac{(70 - 83)^2 + (82 - 83)^2 + (89 - 83)^2 + (85 - 83)^2 + (85 - 83)^2}{23} +$$

44

$$\begin{aligned}
& + \frac{(89 - 83)^2 + (89 - 83)^2 + (96 - 83)^2 + (82 - 83)^2}{23} = \\
& = 88,47. \\
D(Y) &= \frac{\sum_{j=1}^m (y_j - \bar{y})^2}{m} = \\
&= \frac{(82 - 89,5)^2 + (89 - 89,5)^2 + (93 - 89,5)^2 + (82 - 89,5)^2}{23} + \\
&+ \frac{(93 - 89,5)^2 + (96 - 89,5)^2 + (82 - 89,5)^2 + (93 - 89,5)^2 + (89 - 89,5)^2}{23} + \\
&+ \frac{(89 - 89,5)^2 + (100 - 89,5)^2 + (93 - 89,5)^2 + (82 - 89,5)^2 + (93 - 89,5)^2}{23} + \\
&+ \frac{(63 - 89,5)^2 + (100 - 89,5)^2 + (93 - 89,5)^2 + (85 - 89,5)^2 + (96 - 89,5)^2}{23} + \\
&+ \frac{(89 - 89,5)^2 + (96 - 89,5)^2 + (82 - 89,5)^2 + (100 - 89,5)^2}{23} = \\
&= 66,77.
\end{aligned}$$

Найдем наблюдаемое значение критерия:

$$Z_{\text{набл.}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{D(X)}{n} + \frac{D(Y)}{m}}} = \frac{83 - 89,5}{\sqrt{\frac{88,47}{23} + \frac{66,77}{23}}} = -2,5.$$

Критическая область двусторонняя. Найдем правую критическую точку по равенству:

$$\Phi(z_{\text{кр.}}) = \frac{1 - \alpha}{2} = \frac{1 - 0,05}{2} = 0,475.$$

По таблице функции Лапласа находим $z_{\text{кр.}} = 1,96$.

Т.к. $|Z_{\text{набл.}}| > z_{\text{кр.}}$, то нулевая гипотеза H_0 не принимается, т.е. тестирование на различных факультетах К(П)ФУ отличаются.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мною в результате выполнения квалификационной работы вновь повторен раздел «Теория вероятностей и элементы комбинаторики» с целью разработки банка тестовых заданий для контроля усвоения этого раздела студентами. При выполнении квалификационной работы мною также изучена компьютерная оболочка АСТ-центра и ее возможности, результатом этого явилось создание банка тестовых заданий. В данной работе приведены результаты исследовательской работы, заключающейся в проведении тестирования среди студентов группы 05-306 педагогического отделения ИММ К(П)ФУ и группы 08-241 юридического факультета с применением компьютерных технологий. Результаты тестирования обработаны и представлены в виде диаграмм, проведено математико-статистическое сравнение результатов контроля успеваемости при помощи тестовых компьютерных технологий. Разработаны практические задания для организации самостоятельной работы. Задания представлены в виде тестовых заданий, которые могут быть предложены студентам 1 – 3 курсов. Разработан CD диск, содержащий: тестирующую оболочку, разработанный компьютерный тест, задания для контрольных работ, презентацию квалификационной работы и электронный вариант квалификационной работы.

Глоссарий

Адаптивное (последовательное) тестирование - вид компьютерного тестирования, при котором тестовые задания с известными характеристиками последовательно изображаются на экране компьютера, а уровень подготовленности испытуемого со все возрастающей точностью оценивается сразу же после каждого его ответа.

Банк тестовых материалов - совокупность систематизированных тестовых заданий и тестов, разработанных различными авторами, для различных целей, прошедших апробацию и имеющих известные характеристики.

Балл - условная единица для оценки по определенной шкале результатов выполнения теста или его задания.

Валидизация - процедура улучшения валидности теста.

Валидность теста - комплексная характеристика теста, отражающая его способность измерять именно то, для чего он предназначен.

Варианты теста - набор неидентичных тестов, созданных по единой спецификации и имеющих одинаковую структуру.

Время тестирования - интервал времени, отводимого на выполнение теста.

Выборочная совокупность заданий теста - совокупность заданий теста, которая является частью гипотетической генеральной совокупности заданий.

Дискриминативность - один из критериев качества тестовых заданий, способность задания разделять испытуемых в соответствии с успешностью их деятельности.

Дистрактор - вариант ответа на тестовое задание закрытого типа, похожий на правильный, но не являющийся таковым.

Длина теста - количество тестовых заданий теста.

Инструкция тестового задания - словесные указания испытуемому, связанные с выполнением тестового задания.

Комбинаторика – это раздел математики, в котором изучаются задачи выбора элементов из заданного множества и расположение их в группе по заданным правилам.

Надежность теста – это показатель точности и устойчивости результатов измерения с помощью теста при его многократном применении.

Показатель - характеристика свойств и состояний объектов и процессов, на основе их количественного и качественного анализа можно судить о проявляющихся через них явлениях.

Протокол результатов тестирования - это специальный документ о результатах тестирования некоторого круга испытуемых с указанием тестового балла для каждого участника тестирования.

Стандартизация теста - комплекс процедур и мероприятий, которые позволяют создать для всех испытуемых одинаковые условия.

Структура теста - это совокупность сведений о числе и типе тестовых заданий по каждому элементу содержания учебного предмета и по каждому виду знаний или умений, позволяющих объективно судить об уровне подготовленности испытуемых.

Теория вероятностей - математическая наука, изучающая закономерности присущие массовым случайным явлениям.

Тестируемый - человек, который проходит тестирование, с целью оценки его уровня подготовленности в определенной области знаний.

Тестовое задание - задание определенной формы, часть теста, минимальная законченная составляющая единица теста.

Трудность тестового задания (уровень трудности) - основная количественная характеристика тестового задания, которая не зависит от выборки испытуемых и отражается на определенной шкале.

Уровень подготовленности испытуемого - количественная характеристика знаний, навыков и умений участника тестирования по определенному списку вопросов.

Условия тестирования - окружающая обстановка и другие факторы, которые оказывают влияние на процесс тестирования.

Шкала - унифицированное множество действительных чисел (индексов), которые соответствуют ряду возможных значений измеряемой величины.

Литература

1. Аванесов, В.С. Композиция тестовых заданий - М.: Адепт, 1998
2. Аванесов, В.С. Научные проблемы тестового контроля знаний - М.: учебный центр при исследовательском центре проблем качества подготовки специалистов, 2004.
3. Андреев А.Б. Компьютерное тестирование: системный подход к оценке качества знаний студентов - М.: Дрофа, 2001
4. Балыхина Т.М. Словарь терминов и понятий тестологии - М.: Просвещение, 2000
5. Батаршева А.В. Тестирование - М.: Дело, 1999.
6. Васильев В.И., Тягунова Т.Н. Теория и практика формирования программно-дидактических тестов - М.: МГУЭСИИ, 2001.
7. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика - М: Высшая школа, 1972
8. Гутгарц Р.Д. Особенности дистанционного тестирования в Интернете - Иркутск: ИРИТ, 2001
9. Дорофеев, Г.В. Оценка качества подготовки выпускников основной школы по математике - М.: Дрофа, 2000.
10. Красс М.С, Чупрынов Б.П. Математика для экономистов. -СПб.: Питер, 2007.-464 с.
11. Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. -М.: Наука. Гл.ред. физ.-мат. лит., 1989.-656с.
12. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. -М., Народное образование, 2000.- 352 с.
13. Самылкина Н.Н. Современные средства оценивания результатов обучения - М.: Наука, 2007
14. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. - М.: Народное образование, 1998.

- 15.Стариченко Б.Е. Компьютерные технологии в образовании:
Инструментальные системы педагогического назначения - учебное
пособие, Екатеринбург,1997.
- 16.Родионов Б.У., Татур А.О. Стандарты и тесты в образовании -
М.: Высшая школа,1995
- 17.Челышкова М.Б. Теория и практика конструирования
педагогических тестов - М.: Просвещение, 2001

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Тестовые задания по разделу "Теория вероятностей"

1. Абонент забыл последнюю цифру номера телефона своего знакомого и набрал ее наугад. Вероятность того, что он выбрал правильный номер, равна:

- a) $1/11$
- b) $1/10$
- c) $2/10$
- d) $1/100$

2. В коробке 4 стандартных и 2 бракованных деталей. Подряд вынимают 2 детали, при этом не возвращают их обратно в коробку. Вероятность того, что обе вынутые детали бракованные, равна:

- a) $1/6$
- b) $1/4$
- c) $2/6$
- d) $1/15$

3. Результат испытания, который нельзя заранее прогнозировать, называется каким событием:

- a) ошибочным
- b) случайным
- c) независимым
- d) достоверным

4. Дополните:

Если 2 события не могут произойти одновременно, то они называются...

5. Дополните:

Математическое ожидание постоянной величины равно...

6. Дополните:

Событие называется ..., если оно обязательно наступит в результате данного опыта.

7. Сумма двух событий – достоверное событие и произведение этих событий – невозможное событие. Эти 2 события являются противоположными?

- a) да
- b) нет

8. Как обозначается множество, которое содержит элементы, принадлежащие хотя бы одному из событий A и B:

- a) $A \cap B$
- b) $A \cup B$
- c) $A \setminus B$
- d) $A \cdot B$

9. Как обозначается множество, которое содержит элементы общие для событий A и B:

- a) $A \cup B$
- b) $A + B$
- c) $A \cap B$
- d) $A \setminus B$

10. Множество, которое содержит элементы события A и не принадлежащие событию B:

- a) $A \cup B$
- b) $A \cap B$
- c) $A + B$
- d) $A \setminus B$
- e) такого множества не существует

11. Событие A и B называется несовместными, если (0-невозможное событие):

- a) $A + B \neq 0$
- b) $A \cdot B \neq 0$
- c) $A \cdot B = 0$

- d) $A \setminus B = 0$
 e) $A + B = 0$

12. В урне имеется 12 белых и 8 черных шаров, какова вероятность того, что наудачу вынутый шар будет белым?

- a) 0.8
 b) 0.6
 c) 1.2
 d) 0.4

13. В группе 14 девушек и 6 юношей, нужно выбрать двух студентов одного пола, сколько возможно способов?

- a) 180
 b) 182
 c) 30
 d) 212

14. Сколькими способами можно выбрать 3 цветка, если есть 10 красных и 4 розовых гвоздики?

- a) 362
 b) 364
 c) 112
 d) 120

15. Дополните:

$$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) P(H_i|A) - \text{формула нахождения } \dots$$

16. Какая из следующих таблиц является законом распределения некоторой случайной величины?

a)

X	-1	0	1
P	1/3	1/2	1/3

b)

x	-1	0	1
p	1/3	1/3	1/3

c)

X	-1	0	1
P	1/2	1/2	1/2

d)

x	-1	0	1
p	1	0	1

17. Таблица

x	x_1	x_2	x_3
p	p_1	p_2	p_3

будет законом распределения случайной величины, если выполняется следующее условие

- a) $x_1 + x_2 + x_3 = 0$
- b) $p_1 + p_2 + p_3 = 0$
- c) $p_1 + p_2 + p_3 = 1$
- d) $x_1 + x_2 + x_3 = 1$

18. Установите соответствие:

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| 1) сумма событий A и B | a) $\bar{A}$ |
| 2) произведение событий A и B | b) $A \cup B$ |
| 3) разность событий A и B | c) $A \setminus B$ |
| 4) противоположное событие | d) $A \cap B$ |

19. Установите соответствие:

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| a) $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ | 1) число сочетаний |
| b) $P_n = n!$ | 2) число размещений с повторением |
| c) $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$ | 3) число перестановок с повторением |
| d) $\bar{A}_n^m = n^m$ | 4) число размещений |
| e) $\bar{C}_n^m = C_{n+m-1}^m$ | |

5) число перестановок
6) число сочетаний с повторением

- $P_n(k) = C_k^n p^k q^{n-k}$
- $P_n(k) = C_n^k p^n q^{n-k}$
- $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$
- $P_n(k) = C_n^k p^k q^n$

Формула Бернуллі має вид: $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$.

Формула Байеса имеет вид: $\frac{P(H_i) \cdot P(A/H_i)}{P(A)}$.

Случайная величина X задана знаком распределения

x_i	0	1	2	3
p_i	0.2	0.15	0.25	?

24. Вероятность любого события удовлетворяет неравенству:

a) $0 \leq P(A) \leq 2$
b) $1 \leq P(A) \leq 2$
c) $0 \leq P(A) \leq 1$
d) $-1 \leq P(A) \leq 0$

25. Вероятность события A это (где m -число элементарных исходов, благоприятных событию A , n -общее число всех элементарных событий):

- a) $P(A)=mn$
- b) $P(A)=m/n$
- c) $P(A)=m+n$
- d) $P(A)=m \setminus n$

26. Какими свойствами обладает вероятность:

- a) $P(A) = 0$
- b) $P(A) = 1$
- c) $P(A) \neq 0$
- d) $P(A) \neq 1$
- e) $P(A) = \frac{m}{n}$
- f) $P(A) = m \cdot n$

27. Если $AB=0$, то:

- a) $P(A+B)=P(A)+P(B)$
- b) $P(AB)=P(A) \cdot P(B)$
- c) $P(A+B)=0$
- d) $P(AB)=0$

28. Дополните:

Как называются события A и B , если каждое из них происходит всякий раз, когда происходит другое?

29. Геометрической вероятностью события A называется отношение:

- a) $\frac{S_{\Omega}}{S_D}$
- b) $\frac{S_D}{S_{\Omega}}$

c) $\frac{S_D S_\Omega}{2}$

d) $\frac{2S_D}{S_\Omega}$

30. Какое отношение называют относительной частотой?

a) $\frac{n_A}{n} = p^*$

b) $\frac{n}{n_A} = p^*$

c) $\frac{p}{n_A} = n^*$

d) $\frac{n_A}{p} = n^*$

31. Комбинаторные задачи могут быть решены с помощью правил:

- a) правило суммы
- b) правило разности
- c) правило умножения
- d) правило деления
- e) правило исключения

32. Как называется выборка, по данным которой можно достаточно уверенно судить об интересующем нас признаке генеральной совокупности?

- a) бесповторной
- b) повторной
- c) возвратной
- d) репрезентативной

33. Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами $(x_1, n_1), (x_2, n_2), \dots, (x_k, n_k)$ называется:

- a) полигон частостей

- b) полигон суммы частот
- c) полигон относительных частот
- d) полигон частот

34. Выборочное среднее квадратичное отклонение определяется по формуле:

- a) $\bar{x}_b = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i h_i$
- b) $\sigma_b = \sqrt{D_b}$
- c) $D_b = (\bar{x}^2) - (\bar{x}_b)^2$
- d) $\bar{x}_b = \sum_{i=1}^n x_i p_i^*$

35. Дополните:

Разность между случайной величиной и ее математическим ожиданием называется ...

36. «Рассматривается последовательность независимых, как угодно распределенных случайных величин, дисперсии которых ограничены одной общей константой ...». Эти требования к случайным величинам формулируются в теореме:

- a) Леви
- b) Чебышева
- c) Ляпунова
- d) Коши

37. Парный коэффициент корреляции между функциональной связи:

- a) наличие отрицательной линейной функциональной связи
- b) наличие функциональной связи
- c) наличие положительной линейной функциональной связи
- d) наличие отрицательной квадратичной функциональной связи

38. Случайная величина $Y=3x+7$, при этом дисперсия X равна 2. Дисперсия случайной величины Y равна:
- a) 7
 - b) 13
 - c) 16
 - d) 18
39. Случайная величина $Y=3x+7$, при этом математическое ожидание X равно 2. Математическое ожидание случайной величины Y равно:
- a) 7
 - b) 13
 - c) 16
 - d) 18
40. Гипотезы, формулируемые при применении формулы полной вероятности, должны быть:
- a) попарно независимыми
 - b) попарно несовместными
 - c) взаимно противоположными
 - d) взаимно упорядоченными
41. Для определения точечных оценок числовых характеристик случайной величины необходимо:
- a) иметь выборку из генеральной совокупности
 - b) применить метод наименьших квадратов
 - c) построить гистограмму распределения относительных частот
 - d) все выше перечисленные

42. Если $A \rightarrow B$, то

a) $P(A) = P(B)$

b) $P(A) \geq P(B)$

c) $P(A) \leq P(B)$

d) $P(A) = 0$

43. Если $AB \geq 0$, то

a) $P(A + B) \geq P(A) + P(B)$

b) $P(A + B) \leq P(A) + P(B)$

c) $P(AB) \geq P(A) \cdot P(B)$

d) $P(AB) \leq P(A) \cdot P(B)$

Ключ

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
1	В	23	0.4
2	D	24	с
3	В	25	b
4	несовместными	26	a, b
5	Постоянной	27	a
6	Достоверным	28	эквивалентными
7	A	29	b
8	В	30	a
9	C	31	a, c
10	D	32	d
11	C	33	d
12	В	34	b
13	D	35	отклонением
14	В	36	b
15	полной вероятности	37	b
16	В	38	d
17	C	39	b
18	1-b, 2-d, 3-с, 4-a	40	b
19	a-4, b-5, c-1, d-2, e-6, f-3	41	a
20	C	42	с
21	K	43	b
22	*		