

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский университет «МИЭТ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Игнатова И.Г.

« ____ » _____ 2015 г.

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Теория вероятностей и математическая статистика
в общеобразовательной организации:
методика преподавания и подготовка обучающихся к сдаче
ГИА и ЕГЭ»

Москва – 2015

I. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Целью реализации программы является повышение профессиональной компетентности учителей математики общеобразовательной организации и совершенствование их практических навыков решения задач, актуализация знаний методов теории вероятностей и математической статистики, используемых при обработке и анализе экспериментальных данных.

Задачами программы является развитие способностей, необходимых для выполнения профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации:

- проектировать образовательный процесс в целом и отдельные учебные занятия как часть целого на основе системно-деятельностного и компетентностного подходов с использованием инновационных форм, методов, средств и технологий;
- планировать результаты образовательной деятельности и разрабатывать в соответствии с ними контрольно-измерительные материалы и другие оценочные средства
- использовать современные информационные ресурсы и технологии;
- применять современные приемы, организационные формы и технологии воспитания, обучения и оценки качества результатов обучения;
- проводить информационно-поисковую деятельность, направленную на совершенствование профессиональных умений в области методики преподавания.

Учителя математики общеобразовательной организации, завершившие освоение программы, должны развить следующие компетенции:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;
- способностью к самостоятельному освоению и использованию новых методов обучения;
- способностью самостоятельно приобретать и использовать, в том числе с помощью информационных технологий, новые знания и умения;
- готовностью к разработке и реализации методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность;
- способностью проектировать формы и методы контроля качества образования, различные виды контрольно-измерительных материалов, в том числе с использованием информационных технологий.

Учителя математики общеобразовательной организации, завершившие освоение программы, должны обладать компетенциями:

- способностью составлять вероятностные модели случайных явлений и вычислять вероятности наступления событий;
- способностью представлять статистические данные различными способами и анализировать статистические данные методами математической статистики.

В результате освоения программы учитель математики общеобразовательной организации должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для формирования компетенций.

Учитель математики общеобразовательной организации должен знать:

- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;
- требования ФГОС ООО к обучению математике;
- основные изменения в структуре и форме проведения ЕГЭ и имеющиеся нормативные документы;
- необходимые информационные ресурсы и технологии.

Учитель математики общеобразовательной организации должен владеть:

- основными понятиями и методами теории вероятностей и математической статистики;
- умением применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения прикладных задач;
- умением применять полученные знания для подготовки обучающихся к успешной сдаче государственной итоговой аттестации и единому государственному экзамену;
- умением применять и разрабатывать необходимые тестовые материалы для проверки сформированности навыков и умений обучающихся.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

программы повышения квалификации

«Теория вероятностей и математическая статистика в общеобразовательной организации: методика преподавания и подготовки обучающихся к сдаче ГИА и ЕГЭ»

Категория слушателей – учителя математики 9 – 11 классов общеобразовательных организаций.

Срок обучения – 72 часа (40 часов аудиторной и 32 часа самостоятельной работы).

Форма обучения – без отрыва от работы.

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе			Формы контроля
			лекции	лаборат. и практич. занятия (ЛПЗ)	самостоятельная работа	
1	Базовая часть	4	2	2		Собеседование
2	Профильная часть	68	16	20	32	Контрольная работа, доклад, реферат
Итого:		72				
Итоговая аттестация:		Зачет				

Учебно-тематический план

программы повышения квалификации

«Теория вероятностей и математическая статистика в общеобразовательной организации: методика преподавания и подготовки обучающихся к сдаче ГИА и ЕГЭ»

1. БАЗОВАЯ ЧАСТЬ

Тема 1.1. Цели обучения теории вероятностей и математической статистике в общеобразовательной организации.

Лекция (2 часа). Общие подходы к преподаванию и планированию курса «Теория вероятностей и математическая статистика в общеобразовательной организации: методика преподавания и подготовки обучающихся к сдаче ГИА и ЕГЭ».

ЛПЗ (2 часа). Использование прикладных пакетов компьютерных программ при освоении курса «Теория вероятностей и математическая статистика в общеобразовательной организации: методика преподавания и подготовки обучающихся к сдаче ГИА и ЕГЭ».

2. ПРОФИЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Тема 2.1. Элементы комбинаторики.

Лекция (2 часа). Понятие выборки. Основные правила и схемы комбинаторики. Формула «включений и исключений». Бином Ньютона.

ЛПЗ (2 часа). Методика решения задач на правила «суммы» и «произведения», на схемы размещений и сочетаний (с повторениями и без повторений), на формулу «включений и исключений» и бином Ньютона.

Тема 2.2. Случайные события.

Лекция (2 часа). Предмет теории вероятностей. События. Алгебра событий. Вероятностное пространство. Свойства вероятности. Теорема сложения. Конечное вероятностное пространство. Классическое определение вероятности.

ЛПЗ (2 часа). Методика решения задач на классическое определение вероятности. Решение заданий из ГИА и ЕГЭ прошлых лет.

Лекция (2 часа). Геометрические вероятности. Теорема сложения. Условные вероятности. Теорема умножения. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Независимость событий.

ЛПЗ (2 часа). Методика решения задач на геометрические вероятности.

ЛПЗ (2 часа). Методика решения задач на теорему сложения, условные вероятности, теорему умножения и независимость событий, формулу полной вероятности и формулы Байеса. Решение заданий из ГИА и ЕГЭ прошлых лет.

ЛПЗ (2 часа). *Контрольная работа.*

Тема 2.3. Случайные величины.

Лекция (2 часа). Случайная величина и закон ее распределения. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Понятие функции плотности распределения и некоторые ее свойства.

ЛПЗ (2 часа). Методика решения задач на составление закона распределения случайной величины. Использование полученных навыков для решения заданий из ЕГЭ прошлых лет.

Лекция (2 часа). Числовые характеристики случайной величины. Математическое ожидание, его свойства. Моменты. Дисперсия, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Мода. Медиана. Квантили.

ЛПЗ (2 часа). Методика решения задач на нахождение основных числовых характеристик случайной величины.

Лекция (2 часа). Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение и теоремы Муавра-Лапласа. Случайные векторы дискретного типа, коэффициент корреляции.

ЛПЗ (2 часа). Методика решения задач на тему «Основные виды распределений одномерных и двумерных дискретных случайных величин».

Тема 2.4. Элементы математической статистики.

Лекция (2 часа). Задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики: выборка, выборочное распределение, выборочные числовые характеристики (моменты, мода, медиана), гистограмма, полигон, эмпирическая функция распределения. Интервальное оценивание: доверительный интервал и доверительная вероятность, интервальные оценки параметров нормального распределения. *Выдача тем рефератов.*

ЛПЗ (2 часа). Методика решения задач на тему «Первичная обработка выборочных данных» с использованием прикладных пакетов компьютерных программ.

Лекция (2 часа). Статистическое описание и вычисление точечных оценок двумерной выборки. Введение в корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализы. Основы анализа данных в линейной регрессионной модели. *Прием рефератов.*

ЛПЗ (2 часа). Методика решения задач на тему «Временные ряды» с использованием прикладных пакетов компьютерных программ: визуализация данных, сглаживание временного ряда, выделение компонентов временного ряда, анализ качества модели, прогнозирование. *Проведение зачета.*

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

На рубеже третьего тысячелетия очевидна универсальность вероятностно-статистических законов, они становятся основой описания научной картины мира. Современные физика, химия, биология, демография, социология, лингвистика, философия, весь комплекс социально-экономических наук развиваются на вероятностно-статистической базе.

В нашу жизнь властно вошли выборы и референдумы, банковские кредиты и страховые полисы, таблицы занятости и диаграммы социологических опросов, и даже сводки погоды в газетах сообщают о том, что «завтра ожидается дождь с вероятностью 40%».

Даже ребенок в своей жизни ежедневно сталкивается с вероятностными ситуациями, ведь игра и азарт составляют существенную часть его жизни. Круг вопросов, связанных с осознанием соотношения понятий вероятности и достоверности, проблемой выбора наилучшего из нескольких вариантов решения, оценкой степени риска и шансов на успех, представлением о справедливости и несправедливости в играх и в жизненных коллизиях – все это, несомненно, находится в сфере реальных интересов становления и развития личности.

Теория вероятностей в общеобразовательной организации – это признание обществом необходимости формирования современного мировоззрения, для которого одинаково важны представления и о жестких связях, и о случайном. Без знания понятий и методов теории вероятностей и математической статистики невозможна организация эффективного конкурентоспособного производства, внедрение новых лекарств и методов лечения в медицине, обеспечение страховой защиты граждан от непредвиденных обстоятельств, проведение обоснованной социальной политики.

Раздел теории вероятностей и статистика в общеобразовательной организации должен быть направлен на овладение обучающимися простейшими способами представления и анализа статистических данных, формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях, развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений, овладение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей, исследования случайных величин по их распределению.

В данном курсе повышения квалификации учителей математики предполагается наряду с традиционными лекционно-семинарскими формами проведения занятий использовать занятия дискуссионного характера, в которых обсуждаются насущные проблемы преподавания математики в общеобразовательной организации, и занятия в форме докладов участников. Слушателям курса должны будут представить доклады и рефераты, выполненные в рамках самостоятельной работы.

Учебная программа
«Теория вероятностей и математическая статистика в общеобразовательной организации: методика преподавания и подготовки обучающихся к сдаче ЕГЭ»

1. Введение

Теория вероятностей и математическая статистика сформировались в научные дисциплины позже других разделов математики. Однако осознание важности этих разделов математики в различных областях человеческой деятельности в середине прошлого века поставило во многих развитых странах вопрос о включении элементов этих дисциплин в школьную программу. В России этот вопрос начал обсуждаться еще раньше. Еще в 1914 году он рассматривался на заседании секции математики Российской академии наук, рекомендовавшей включение элементов теории вероятностей и математической статистики в школьные программы. В настоящее время теория вероятностей входит в качестве обязательной дисциплины в учебные планы подготовки специалистов практически всех естественнонаучных, технических и гуманитарных дисциплин в высших учебных заведениях.

2. Тематика лекций и практических занятий

- 1) Цели обучения теории вероятностей и математической статистике в общеобразовательной организации.
- 2) Элементы комбинаторики.
- 3) Случайные события.
- 4) Случайные величины.
- 5) Элементы математической статистики.

Тема 1.1. Цели обучения теории вероятностей и математической статистике в общеобразовательной организации:

- дать законченное элементарное представление о теории вероятностей и математической статистике и их тесной взаимосвязи;
- подчеркивать тесную взаимосвязь этих разделов математики с окружающим миром, как на стадии введения математических понятий, так и на стадии использования полученных результатов;
- иллюстрировать материал яркими, доступными и запоминающимися примерами.

Методические приемы, которые необходимо использовать при преподавании курса «Теория вероятностей и математическая статистика»:

- наглядность и простота изложения;
- минимальный формализм в записи выражений и определениях;
- подчеркивание связей вводимых понятий с реальной практикой;
- использование сквозных примеров и задач при обсуждении разных тем;
- подбор примеров и задач с учетом различных интересов и возрастных особенностей развития учащихся;
- моделирование и использование ЭВМ.

Примерное планирование курса «Теория вероятностей и математическая статистика» в зависимости от длительности изучения курса и специализации обучающихся в

образовательной организации. Отбор статистических пакетов и программ, которые можно использовать при преподавании курса.

Тема 2.1. Элементы комбинаторики.

Понятие выборки. Основные правила и схемы комбинаторики. Формула «включений и исключений». Бином Ньютона. Методика решения задач на правила «суммы» и «произведения», на схемы размещений и сочетаний (с повторениями и без повторений), на формулу «включений и исключений» и бином Ньютона.

Тема 2.2. Случайные события.

Предмет теории вероятностей. События. Алгебра событий. Вероятностное пространство. Свойства вероятности. Теорема сложения. Конечное вероятностное пространство. Классическое определение вероятности. Методика решения задач на классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Теорема сложения. Условные вероятности. Теорема умножения. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Независимость событий. Методика решения задач на геометрические вероятности. Методика решения задач на теорему сложения, условные вероятности, теорему умножения и независимость событий, формулу полной вероятности и формулы Байеса. Решение заданий из ГИА и ЕГЭ прошлых лет.

Тема 2.3. Случайные величины.

Случайная величина и закон ее распределения. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Понятие функции плотности распределения и некоторые ее свойства. Методика решения задач на составление закона распределения случайной величины. Использование полученных навыков для решения заданий из ЕГЭ прошлых лет. Числовые характеристики случайной величины. Математическое ожидание, его свойства. Моменты. Дисперсия, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Мода. Медиана. Квантили. Методика решения задач на нахождение основных числовых характеристик случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение и теоремы Муавра-Лапласа. Случайные векторы дискретного типа, коэффициент корреляции. Методика решения задач на тему «Основные виды распределений одномерных и двумерных дискретных случайных величин».

Тема 2.4. Элементы математической статистики.

Задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики: выборка, выборочное распределение, выборочные числовые характеристики (моменты, мода, медиана), гистограмма, полигон, эмпирическая функция распределения. Интервальное оценивание: доверительный интервал и доверительная вероятность, интервальные оценки параметров нормального распределения. Методика решения задач на тему «Первичная обработка выборочных данных» с использованием прикладных пакетов компьютерных программ. Статистическое описание и вычисление точечных оценок двумерной выборки. Введение в корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализы. Основы анализа данных в линейной регрессионной модели. Методика решения задач на тему «Временные ряды» с использованием прикладных пакетов компьютерных программ: визуализация данных,

сглаживание временного ряда, выделение компонентов временного ряда, анализ качества модели, прогнозирование.

Примерные темы докладов и рефератов

1. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Совместные и несовместные события.
2. Классическое определение вероятности.
3. Геометрические вероятности. Задача о встрече. Парадокс Бертрана.
4. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
5. Случайные величины. Функции распределения случайной величины и её свойства.
6. Системы дискретных случайных величин.
7. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
8. Функции от дискретных случайных величин.
9. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
10. Основные свойства математического ожидания случайной величины.
11. Основные свойства дисперсий случайной величины.
12. Биномиальное распределение случайной величины и его свойства.
13. Распределение Пуассона (закон редких явлений) и его свойства.
14. Нормальное распределение, его числовые характеристики.
15. Нормальное распределение на плоскости и его свойства.
16. Неравенство Чебышёва. Закон больших чисел.
17. Центральная предельная теорема и следствия из неё.
18. Предмет математической статистики. Основные понятия.
19. Оценки параметров распределения генеральной совокупности, их свойства: несмещённость, состоятельность.
20. Доверительные интервалы. Доверительный интервал для среднего нормально распределённой генеральной совокупности.
21. Доверительный интервал для дисперсии нормально распределённой генеральной совокупности.
22. Проверка статистических гипотез.
23. Критерий согласия «хи-квадрат».
24. Линейный регрессионный анализ.
25. Метод наименьших квадратов.
26. Ранговая корреляция по Спирмэну.
27. Моделирование случайных величин и статистическая обработка выборки в MATLAB.
28. Проверка статистических гипотез о законе распределения в MATLAB.
29. Проверка статистических гипотез о параметрах генеральной совокупности.
30. Регрессионный анализ в пакете MATLAB.

III. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, практических (семинарских) занятий, укомплектованные специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Перечень ресурсов сети «Интернет»

1. ОРОКС – <http://orioks.miet.ru/oroks-miet/srs.shtml>
2. ЭБС издательства Лань - <http://e.lanbook.com/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <http://elibrary.ru/>
4. <http://ru.wikipedia.org> – определения, теоремы, исторические сведения
5. <http://techlibrary.ru> – книги по математике, физике и другим дисциплинам
6. <http://www.mathnet.ru/> – общероссийский математический портал
7. <http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/normal/00q34vsw3y30vc/%D0%BF%D0%B0%D1%801.0-1.5.doc>;
<http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/normal/004rts4uq0t3qu/%D0%BF%D0%B0%D1%801.6-1.10.doc>;
<http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/normal/00swy3y3t30quc/nap1.11-1.12.doc>;
<http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/normal/00c8t30w3yswdr/nap2.0-2.1.doc>;
<http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/normal/008v4qycdwc4vc/%D0%BF%D0%B0%D1%806.1-6.3.doc>;
<http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/elbib/secure/00cpc0wdsctdpv/Vukolov.pdf>;
<http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/normal/00s8x3ucuts4u4/%D0%BF%D0%B0%D1%804.1-4.5.doc>;
<http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/normal/00spx3dqs0uct0/%D0%BF%D0%B0%D1%804.6.doc>; <http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/normal/003xcu34wwcup3/nap5.1-5.4.doc>;
<http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/normal/008v4qycdwc4vc/%D0%BF%D0%B0%D1%806.1-6.3.doc>; <http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/normal1/00sx3pct3t3dq3/Obr1.pdf>;
<http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/normal1/00sxcqct38p3dv/Obr2.pdf>;
http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/normal1/003r34x0y3u3du/BDZ1_Stat_zad.pdf;
<http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/normal1/00uw3qsvsxq3uy/BDZ2.pdf>;
<http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/normal1/003pssy3p8tcq3/Spravka.pdf>;
http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/normal1/003q0v3ycuctt3/PrilLR3_4.pdf

Перечень учебной литературы

1. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее применения. М.: Книга по требованию, 2012.
2. Хинчин А.Я., Гнеденко Б.В. Элементарное введение в теорию вероятностей. 10-е изд., испр. – М.: Эдиториал УРСС, 2003. – 208 с.
3. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А., Высоцкий Н.Р., Ященко Н.В. Теория вероятностей и статистика. – М.: Изд-во МЦНМО МИОО, 2005.
4. Бунимович Е.А., Булычёв В.А. Вероятность и статистика в курсе математики общеобразовательной школы. – М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2005.
5. Бунимович Е. А., Булычёв В. А. Математика: Вероятность и статистика. 5-9 классы. – М: Дрофа, 2007. – 160 с.
6. Макарычев Ю. Н., Миндюк Н.Г. Алгебра: элементы статистики и теории вероятностей: учебное пособие для 7-9 классов общеобразовательных учреждений / под ред. С.А. Теляковского. – М.: Просвещение, 2003.
7. Верещагин Н.К., Шень А. Начала теории множеств. – М., МЦНМО, 1999. – 128 с.
8. Виленкин Н.Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. Комбинаторика. — М.: ФИМА, МЦНМО, 2006. — 400 с.
9. Виленкин Н.Я. Индукция. Комбинаторика: Пособие для учителей / Н.Я. Виленкин – М.: Книга по требованию, 2012. – 48 с.
10. Виленкин Н.Я. Рассказы о множествах, 152 с. М., МЦНМО, 2007.
11. Виленкин Н.Я., Ивашёв-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. Алгебра и математический анализ: 10 класс: Учебник для углубленного изучения математики в общеобразовательных учреждениях. Изд.12-е, испр./13-е, стереотип.
12. Виленкин Н.Я., Ивашёв-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. Алгебра и математический анализ: 11 класс: Учебник для углубленного изучения математики в общеобразовательных учреждениях. Изд.12-е, испр./13-е, стереотип.
13. Кожухов И.Б., Прокофьев А.А. Математика. Полный справочник, 352 с. М., Махаон, 2005.
14. Алгебра. 9 класс. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений/ под редакцией А.Г.Мордковича. – 11-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2009. – 223с.
15. Алгебра. 9 класс. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ под редакцией А.Г. Мордковича. – 11-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2009. – 224с.
16. Программы. Математика. 5-6 классы. Алгебра. 7-9 классы. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы/ авт. – сост. И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. – М.: Мнемозина, 2007. – 64 с.
17. Теория и практика статистических исследований / Под. ред. А.М. Ревякина и В.В. Костылева. - М.: МГАДА, 2007.
18. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей / В. П. Чистяков. - 6-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2003. – 272 с.
19. Лабораторный практикум по курсу "Теория вероятностей и математическая статистика" / В. В. Бардушкин [и др.] ; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ). – М. : МИЭТ, 2009. – 116 с. - Изд. выполнено в

- рамках инновац. образоват. программы МИЭТ "Соврем. проф. образование для рос. инновац. системы в области электроники". - Имеется электронная версия издания.
20. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов Statistica и Excel: Учеб. пособие / Вуколов Э.А. – 2-е изд., испр. и доп. - М. : Форум, 2008. - 464 с. – (Высшее образование).

IV. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы осуществляется аттестационной комиссией по результатам посещаемости курса, выполнения контрольных работ, защиты рефератов и успешной сдачи зачета.

Слушатель считается аттестованным, если он посетил более 75 % занятий и выполнил все контрольные задания на положительную отметку (решил правильно более 60 % заданий контрольной работы, защитил реферат).

Входное тестирование учителей математики перед началом курсов повышения квалификации по программе

«Теория вероятностей и математическая статистика в общеобразовательной организации: методика преподавания и подготовки обучающихся к сдаче ЕГЭ»

1. Из 100 опрошенных студентов 24 не изучают ни английский, ни немецкий, ни французский языки, 48 изучали английский, 8 – английский и немецкий, 26 – французский, 8 – французский и английский, 13 – французский и немецкий, 28 – немецкий. Число студентов среди опрошенных, изучающих английский, немецкий и французский языки одновременно, равно:
- 1) 3; 2) 5; 3) 0; 4) 8; 5) 13.
2. В книжном магазине имеется 5 наименований книг по статистике одинаковой стоимости. Покупатель выбил чек за 4 книги.
- а) Число различных способов обслужить этого покупателя равно:
- 1) $\frac{5!}{1!4!}$; 2) $\frac{8!}{4!4!}$; 3) $\frac{9!}{4!5!}$; 4) $\frac{5!}{4!}$; 5) $\frac{9!}{4!}$.
- б) Если покупатель берет разные книги, то число способов его обслужить равно:
- 1) $\frac{5!}{1!4!}$; 2) $\frac{8!}{4!4!}$; 3) $\frac{9!}{4!5!}$; 4) $\frac{5!}{3!}$; 5) $\frac{9!}{4!}$.
3. Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр числа 75226522?
- 1) 265; 2) 11; 3) 300; 4) 25; 5) 55.
4. Число телефонных номеров из пяти различных цифр равно:
- 1) 5!; 2) 5⁵; 3) 9⁵; 4) 500; 5) 9 · 9 · 8 · 7 · 6.
5. Число положительных целых чисел, меньших 700, делящихся на 5, равно:
- 1) 139; 2) 140; 3) 120; 4) 200; 5) 350.
6. В урне 3 белых и 5 черных шаров. Из урны вынимают сразу 2 шара. Вероятность того, что шары разного цвета, равна:

- 1) $\frac{15}{28}$; 2) 1; 3) $\frac{15}{56}$; 4) $\frac{1}{56}$; 5) $\frac{2}{3}$.

7. После взвешивания картофеля, собранного с четырех одинаковых участков, были получены следующие значения его урожайности (в тоннах): 25, 30, 35, 40. Среднее арифметическое урожайности картофеля с участка равно:

- 1) 30; 2) 35; 3) 32,5; 4) 32; 5) 33.

8. Распределение проданных в магазине 100 пар мужской обуви по размерам следующее:

Размер обуви	37	38	39	40	41	42	43	44
Число проданных пар	2	8	13	28	25	13	6	5

Мода распределения по размеру проданной обуви равна:

- 1) 42; 2) 40; 3) 41; 4) 39; 5) 43.

9. Наудачу выбирается действительное число x . Вероятность того, что $\cos x \geq 1/2$, равна:

- 1) $1/6$; 2) $1/3$; 3) $1/2$; 4) 1; 5) $1/4$.

10. Бросаются две игральные кости. Пусть X – максимум из выпавших очков. Тогда:

а) распределение случайной величины X имеет вид:

X	1	2	3	4	5	6
p	$1/36$	$3/36$		$7/36$	$9/36$	$11/36$

б) математическое ожидание X равно:

- 1) $161/36$; 2) $1/36$; 3) 0; 4) $4/36$; 5) $-7/36$.

в) дисперсия X равна:

- 1) $-\frac{2555}{1296}$; 2) $\frac{2555}{1296}$; 3) 0; 4) $\frac{1}{1296}$; 5) $-\frac{1}{1296}$.

Выходное тестирование учителей математики после завершения курсов повышения квалификации по программе

«Теория вероятностей и математическая статистика в общеобразовательной организации: методика преподавания и подготовки обучающихся к сдаче ЕГЭ»

1. На экзамене по математике были предложены три задачи: одна по алгебре, одна по геометрии, одна по тригонометрии. Из 1000 абитуриентов задачу по алгебре решили 800, по геометрии – 700, по тригонометрии – 600. При этом задачи по алгебре и геометрии решили 600 абитуриентов, по алгебре и тригонометрии – 500, по геометрии и тригонометрии – 400, а 300 абитуриентов решили все задачи. Число абитуриентов, не решивших ни одной задачи, равно:

- 1) 100; 2) 200; 3) 0; 4) 300; 5) 500.

2. В кондитерской имеется 7 видов пирожных одинаковой стоимости. Покупатель выбил чек на 4 пирожных.

а) Число различных способов обслужить этого покупателя равно:

- 1) $\frac{7!}{3!4!}$; 2) $\frac{10!}{4!6!}$; 3) $\frac{11!}{4!7!}$; 4) $\frac{7!}{4!}$; 5) $\frac{10!}{4!}$.

б) Если покупатель берет разные пирожные, то число способов его обслужить равно:

- 1) $\frac{7!}{3!4!}$; 2) $\frac{10!}{4!6!}$; 3) $\frac{11!}{4!7!}$; 4) $\frac{7!}{4!}$; 5) $\frac{10!}{4!}$.

3. Сколько прямых можно провести через 8 точек, никакие 3 из которых не лежат на одной прямой?

- 1) $\frac{8!}{2!}$; 2) $\frac{8!}{3!5!}$; 3) $\frac{8!}{2!6!}$; 4) $\frac{8!}{5!}$; 5) $\frac{8!}{3!}$.

4. Поступающий в высшее учебное заведение должен сдать четыре экзамена. Он полагает, что для поступления будет достаточно набрать 17 баллов. Число различных способов сдать экзамены, набрав не менее 17 баллов и не получив ни одной двойки, равно:

- 1) 25; 2) 17; 3) 5; 4) 33; 5) 31.

5. Количество трехзначных чисел, делящихся на пять, равно:

- 1) 200; 2) 190; 3) 180; 4) 100; 5) 300.

6. В урне 4 белых и 6 черных шаров. Из урны вынимают сразу 2 шара. Вероятность того, что шары разного цвета, равна:

- 1) $\frac{8}{15}$; 2) 1; 3) $\frac{3}{5}$; 4) $\frac{1}{12}$; 5) $\frac{2}{3}$.

7. В магазин поступает продукция трех фабрик, причем продукция первой фабрики составляет 20, второй – 45 и третьей – 35% изделий. Известно, что средний процент нестандартных изделий для первой фабрики равен 3, для второй – 2 и для третьей – 4.

а) вероятность того, что наудачу купленное изделие окажется нестандартным, равна:

- 1) $\frac{29}{1000}$; 2) $\frac{9}{1000}$; 3) $\frac{3}{20}$; 4) $\frac{7}{20}$; 5) $\frac{3}{20}$.

б) вероятность того, что купленное нестандартное изделие произведено на третьей фабрике, равна:

- 1) $\frac{9}{236}$; 2) $\frac{14}{29}$; 3) $\frac{1}{25}$; 4) $\frac{1}{3}$; 5) $\frac{3}{118}$.

8. Пять друзей живут вместе. Они будут тянуть жребий по утрам: кто из них пойдет в магазин купить к завтраку свежего хлеба. На одной из пяти бумажек будет стоять буква Х. Кому она достанется, тот и должен идти за покупкой. Наименьшая вероятность отправиться за хлебом у того из приятелей, кто будет тянуть бумажку:

- 1) первым; 2) последним; 3) вторым;
4) не зависит от порядка вытягивания; 5) третьим.

9. После 6 заездов автомобиля на определенной трассе были получены следующие значения его максимальной скорости (в м/сек): 27, 38, 30, 37, 35, 31.

а) Среднее арифметическое максимальной скорости автомобиля равно:

- 1) 30; 2) 33; 3) 31; 4) 38; 5) 37.

б) Среди чисел 27; 28,5; 29; 30; 30,5; 31; 32,5; 33; 35; 36; 37, 5; 38 несмещенной оценкой для математического ожидания максимальной скорости автомобиля являются:

- 1) все целые; 2) все дробные; 3) только 33;
4) все приведенные числа; 5) только значения из выборки.

10. Распределение по размерам проданных в магазине 100 пар мужской обуви следующее:

Размер обуви	37	38	39	40	41	42	43	44
Число проданных пар	2	8	13	28	29	9	6	5

а) Мода распределения по размеру проданной обуви равна:

- 1) 42; 2) 40; 3) 41; 4) 39; 5) 43.

б) Медиана по размеру обуви равна:

- 1) 42; 2) 40; 3) 41; 4) 39; 5) 43.

11. В ящике имеется 10 белых и 5 черных шаров. Наудачу вынимаются три из них. Наиболее вероятно извлечь из урны:

- 1) 3 белых шара; 2) 3 черных шара; 3) 2 белых и 1 черный,
4) 2 черных и 1 белый, 5) все способы равновозможны.

12. Пусть вероятность рождения мальчика равна 0,51. Если в семье пять детей, то вероятность того, что среди них не более двух мальчиков, равна:

- 1) $2 \cdot 0,51$; 2) $C_5^0 \cdot 0,49^5 + C_5^1 \cdot 0,51 \cdot 0,49^4 + C_5^2 \cdot 0,51^2 \cdot 0,49^3$;
3) $C_5^2 \cdot 0,51^2 \cdot 0,49^3$; 4) $1 - C_5^0 \cdot 0,49^5 + C_5^1 \cdot 0,51 \cdot 0,49^4 + C_5^2 \cdot 0,51^2 \cdot 0,49^3$;
5) $C_5^1 \cdot 0,51 \cdot 0,49^4 + C_5^2 \cdot 0,51^2 \cdot 0,49^3$.

13. Наудачу выбирается действительное число x . Вероятность того, что $\sin x \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$, равна:

- 1) 1/6; 2) 1/3; 3) 1/2; 4) 1; 5) 1/4.

14. Внутри круга радиуса R наудачу поставлена точка. Вероятность того, что точка окажется внутри вписанного в круг квадрата, равна:

- 1) $\frac{\sqrt{2}}{\pi}$; 2) $\frac{2}{\sqrt{\pi}}$; 3) $\frac{4}{\pi^2}$; 4) 1; 5) $\frac{2}{\pi}$.

15. Пусть случайная величина X имеет следующий закон распределения:

X	-5	2	3	4
P	0,4	0,3	0,1	0,2

Тогда:

а) математическое ожидание X равно:

- 1) -0,2; 2) 0; 3) -0,1; 4) 0,3; 5) -0,3;

б) дисперсия X равна:

- 1) 15,21; 2) 15; 3) 0; 4) -10; 5) 5.

16. Бросают одну игральную кость. Событие A – выпало четное число очков, событие B – выпало число очков, кратное 3. События A и B являются:

- 1) несовместными; 2) независимыми;
3) противоположными; 4) зависимыми.

17. У стрелка вероятность попадания в мишень в неизменных условиях постоянна и равна p . Стрелку выдаются патроны до тех пор, пока он не промахнется. Обозначим через X число выданных стрелку патронов в данном эксперименте. Тогда:

а) математическое ожидание X равно:

б) дисперсия X равна:

в) мода X равна:

18. В институте обучаются 730 студентов. Тогда вероятность того, что 1 января окажется днем рождения одновременно у трех студентов, равна: ...

19. Два шахматиста условились сыграть 10 результативных партий. Вероятность выигрыша в каждой отдельной партии у первого игрока равна 0,6, а у второго 0,4 (ничьи не считаются). Тогда вероятность:

а) ничейного результата равна:

б) выигрыша первого игрока равна:

20. Монета бросается наудачу 5 раз. Пусть X – длина максимальной серии (выпавших подряд) гербов.

Тогда:

а) распределение случайной величины X имеет вид:

X	0	1	2	3	4	5
P	1/32			5/32	2/32	1/32

б) математическое ожидание X равно:

в) дисперсия X равна:

- 1) $-\frac{303}{256}$; 2) $\frac{303}{256}$; 3) 0; 4) $\frac{1}{256}$; 5) $-\frac{1}{256}$.

Контрольная работа

- Подбрасываются две игральные кости. Найти вероятность того, что произведение числа очков делится на 6.
- В лотерее 25 билетов, из которых 3 выигрышных. Участник лотереи покупает 5 билетов. Найти вероятность того, что он выиграет хотя бы на один билет.
- Какова вероятность, не целясь, попасть пулей диаметром 1 см в прутья толщиной 1 см, образующие решетку с прямоугольными ячейками размером 6×10 см?
- Дано: $P(A) = 0,5$, $P(B) = 0,1$, $P(A|\bar{B}) = 0,2$. Найти: $P(B|A)$.
- В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,4. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,22. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.
- Ковбой Билл попадает в муху на стене с вероятностью 0,8, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если Билл стреляет из непристрелянного револьвера, то он попадает в муху с вероятностью 0,25. На столе лежит 5 револьверов, из них только 2 пристрелянных. Ковбой Билл видит на стене муху, наудачу хватает первый попавшийся револьвер, стреляет в муху и попадает в нее. Найдите вероятность того, что выстрел был произведен из непристрелянного револьвера.

Входное анкетирование
слушателя курсов повышения квалификации по программе
«Теория вероятностей и математическая статистика в общеобразовательной
организации: методика преподавания и подготовки учащихся к сдаче ЕГЭ»

1. ФИО _____
2. Год рождения _____
3. Образование _____
4. Стаж работы _____
5. Специальность _____
6. Год окончания учебного заведения _____
7. Посещение курсов повышения квалификации, год _____
8. Квалификационная категория. Разряд _____
9. Место работы, должность _____
10. Уровень Ваших профессиональных знаний (дайте Ваше определение)

11. Какими учебниками и учебными пособиями Вы пользуетесь

12. Ваш опыт работы? В чем заключается его содержание?
1) *личный, профессиональный* _____
2) *его уровень (информационный, практический, деятельно-продуктивный)*

13. С какими пособиями Вы знакомы? Что используете в своей работе?

14. Что побудило Вас прийти на курсы?
1) *требование администрации*
2) *необходимость в получении документа*
3) *необходимость приобретения знаний, практических умений в организации работы*
4) *другое*

15. Составьте перечень вопросов, на которые хотите получить ответы на курсах

16. По каким вопросам Вам требуется консультация? _____

С какой тематикой Вы хотели бы подробнее ознакомиться? _____

17. Что Вы ожидаете получить от курсов?
1) *я буду знать* _____
2) *буду уметь* _____
3) *применять в учебном процессе* _____

**Справка о кадровом составе
преподавателей, участвующих в реализации
программы дополнительного профессионального образования**

№ п/п	ФИО	Занимаемая должность	Ученая степень	Контакты	
				телефон	e-mail
1	Кальней Сергей Григорьевич	Зав. кафедрой	кандидат физико-математических наук	+79161817376	skalney@yandex.ru
2.	Ревякин Александр Михайлович	доцент	кандидат физико-математических наук	+79055807705	arevyakin@mail.ru
3	Бардушкин Владимир Валентинович	профессор	доктор физико-математических наук	+79175876602	bardushkin@mail.ru
4.	Кожухов Игорь Борисович	профессор	доктор физико-математических наук	+79167155502	kozuhov_i_b@mail.ru
5.	Терещенко Анатолий Михайлович	профессор	доктор технических наук	+79164443655	4443655@mail.ru

Составители программы

Бардушкин В.В. доктор физико-математических наук, доцент;
Кальней С.Г. кандидат физико-математических наук, доцент;
Ревякин А.М. кандидат физико-математических наук, доцент.