

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Омской области

**Управление образования Администрации
Исилькульского муниципального района**

МБОУ "Исилькульский лицей"

СОГЛАСОВАНО
методическим
объединением
учителей «МИФ»
Протокол №1
от «30» 08. 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор МБОУ
"Исилькульский лицей"

С.Ю. Хоменко
Приказ № 89
от «02» 09. 2024 г.

Основная образовательная программа среднего общего образования

Рабочая программа учебного предмета

«Вероятность и статистика»

Углубленный уровень

10-11 классы

Срок освоения 2 года

(ID 4422449)

Составитель: Часовитина Н.А.,
учитель математики высшей
квалификационной категории

г. Исилькуль, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Вероятность и статистика» углублённого уровня является продолжением и развитием одноименного учебного курса углублённого уровня на уровне среднего общего образования. Учебный курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание учебного курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне основного общего образования, и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различных рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе. Учебный курс является базой для освоения вероятностно-статистических методов, необходимых специалистам не только инженерных специальностей, но также социальных и психологических, поскольку современные общественные науки в значительной мере используют аппарат анализа больших данных. Центральную часть учебного курса занимает обсуждение закона больших чисел – фундаментального закона природы, имеющего математическую формализацию.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» на углублённом уровне выделены основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности» и «Случайные величины и закон больших чисел».

Помимо основных линий в учебный курс включены элементы теории графов и теории множеств, необходимые для полноценного освоения материала данного учебного курса и смежных математических учебных курсов.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин. Важную часть в этой содержательной линии занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами – показательным и нормальным распределениями.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами и распределениями, акцентируют внимание обучающихся на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям.

В учебном курсе предусматривается ознакомительное изучение связи между случайными величинами и описание этой связи с помощью коэффициента корреляции и его выборочного аналога. Эти элементы содержания развивают тему «Диаграммы рассеивания», изученную на уровне основного общего образования, и во многом опираются на сведения из курсов алгебры и геометрии.

Ещё один элемент содержания, который предлагается на ознакомительном уровне – последовательность случайных независимых событий, наступающих в единицу времени. Ознакомление с распределением вероятностей количества таких событий носит развивающий характер и является актуальным для будущих абитуриентов, поступающих на учебные специальности, связанные с общественными науками, психологией и управлением.

СВЯЗЬ С РАБОЧЕЙ ПРОГРАММОЙ ВОСПИТАНИЯ ЛИЦЕЯ

Реализация воспитательного потенциала уроков ВЕРОЯТНОСТИ И СТАТИСТИКИ (урочной деятельности, аудиторных занятий в рамках максимально допустимой учебной нагрузки) предусматривает:

- максимальное использование воспитательных возможностей содержания уроков для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения; подбор соответствующего содержания уроков, заданий, вспомогательных материалов, проблемных ситуаций для обсуждений;

- включение в содержание уроков целевых ориентиров результатов воспитания, их учет в определении воспитательных задач уроков, занятий;

- выбор методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания, целевыми ориентирами результатов воспитания; реализацию приоритета воспитания в учебной деятельности;

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;

- применение интерактивных форм учебной работы – интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;

- побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогическими работниками, соответствующие укладу школы, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;

- организацию наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, в том числе с особыми образовательными потребностями, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

- инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.

Результаты единства учебной и воспитательной деятельности отражены в разделе рабочей программы «Личностные результаты изучения учебного курса «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» на уровне среднего общего образования».

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования учебный курс «Вероятность и статистика» входит в предметную область «Математика и информатика» и является обязательным для изучения.

Срок освоения рабочей программы: 10-11 классы, 2 года

Количество часов в учебном плане на изучение предмета (10-11 класс – 34 учебные недели)

Класс	Количество часов в неделю	Количество часов в год
10 класс	1	34
11 класс	1	34
Всего		68

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

11 КЛАСС

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации,

овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу **10 класса** обучающийся научится:

свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;

свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями;

находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;

оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу

полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;

применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;

свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;

свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;

свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;

свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся	Деятельность учителя с учетом программы воспитания школы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы			
1	Элементы теории графов	3			РЭШ 10 https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс	Представлять объекты и связи между ними с помощью графа, находить пути между вершинами графа. Выделять в графе цепи и циклы.	-установление доверительных отношений между педагогическим работником и обучающимися, способствующих

					https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333,33589997,35937614,33006094,33006059	<p>Строить дерево по описанию случайного опыта, описывать случайные события в терминах дерева. Решать задачи с помощью графов</p> <p>Выделять и описывать случайные события в случайном опыте. Формулировать условия проведения случайного опыта. Находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными исходами</p>	<p>позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности;</p> <p>- побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</p> <p>- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</p> <p>- применение на уроке интерактивных форм работы с</p>
2	Случайные опыты, случайные события и вероятности событий	3			https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333,33589997,35937614,33006094,33006059	<p>Использовать диаграммы Эйлера и вербальное описание событий при выполнении операций над событиями. Оценивать изменение вероятностей событий по мере наступления других событий в случайном опыте. Решать задачи, в том числе с использованием дерева случайного опыта, формул сложения и умножения вероятностей</p>	
3	Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события	5			РЭШ 10 https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333,33589997,35937614,33006094,33006059		
4	Элементы комбинаторики	4	1		РЭШ 10 https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333,33589997,35937614,33006094,33006059	<p>Формулировать и доказывать комбинаторные факты. Использовать правило умножения, изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов различных множеств, в том числе элементарных событий в случайном опыте. Пользоваться формулой и треугольником Паскаля для определения числа сочетаний. Применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений</p>	
5	Серии последовательных испытаний. Испытания	5			РЭШ 10 https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс	<p>Разбивать сложные эксперименты на отдельные испытания. Решать задачи на поиск вероятностей событий в серии испытаний до первого</p>	

	Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности				https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_templat,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333,33589997,35937614,33006094,33006059	успеха и в сериях испытаний Бернулли, а также в опытах со случайным выбором из конечной совокупности с использованием комбинаторных фактов и формул, в том числе в ходе практической работы с применением стандартных функций	обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат командной работе и взаимодействию с другими детьми;
6	Случайные величины и распределения	14	1		РЭШ 10 https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_templat,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333,33589997,35937614,33006094,33006059	Осваивать понятия: случайная величина, распределение, таблица распределения, диаграмма распределения. Находить значения суммы и произведения случайных величин. Строить бинарные распределения по описанию событий в случайных опытах. Строить и распознавать геометрическое и биномиальное распределения. Решать задачи на вычисление математического ожидания. Строить совместные распределения. Изучать свойства математического ожидания. Решать задачи с помощью изученных свойств. По изученным формулам находить математические ожидания случайных величин, имеющих геометрическое и биномиальное распределения Осваивать понятия: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины. Находить дисперсию по распределению. Изучать свойства дисперсии. По изученным формулам находить дисперсию биномиального распределения, в том числе в ходе практической работы	- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; - организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего им социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей,

							уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	0			

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся	Деятельность учителя с учетом программы воспитания школы
		Все го	Контрольные работы	Практические работы			
1	Закон больших чисел	5			РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template_video_lesson_video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333,33589997,35937614,33006094,33006059	Разбирать доказательства теорем. Осваивать выборочный метод исследований, в том числе в ходе практической работы	-установление доверительных отношений между педагогическим работником и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности; - побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации; - привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися
2	Элементы математической статистики	6				Осваивать понятия: генеральная совокупность, выборка, выборочное среднее и выборочная дисперсия. Вычислять выборочные характеристики и на их основе оценивать характеристики генеральной совокупности. Осваивать понятия: статистическая гипотеза. Оценивать вероятность событий и проверять простейшие гипотезы на основе выборочных данных, в том числе в ходе практической работы	
3	Непрерывные случайные величины	4			РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/	Знакомиться понятиями: непрерывная случайная величина, непрерывное распределение,	

	(распределения), показательное и нормальное распределения			<p>МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?alias=lesson_template_video_lesson_video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333,33589997,35937614,33006094,33006059</p>	<p>функция плотности вероятности. Находить вероятности событий по данной функции плотности. Знакомиться с понятиями: показательное распределение, нормальное распределение. Выделять по описанию случайные величины, распределенные по показательному закону, по нормальному закону. Разбирать примеры задач, приводящих к показательному распределению и к нормальному распределению</p>	<p>своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения; - использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; - применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат командной работе и взаимодействию с другими детьми; - включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; - организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего им социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навыки самостоятельного решения</p>
4	Распределение Пуассона	2		<p>РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?alias=lesson_template_video_lesson_video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333,33589997,35937614,33006094,33006059</p>	<p>Выделять по описанию случайного опыта величины, распределенные по закону Пуассона. Решать задачи, в том числе в ходе практической работы с применением стандартных функций электронных таблиц</p>	<p>познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат командной работе и взаимодействию с другими детьми; - включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; - организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего им социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навыки самостоятельного решения</p>
5	Связь между случайными величинами	6		<p>РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?alias=lesson_template_video_lesson_video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333,33589997,35937614,33006094,33006059</p>	<p>Осваивать понятия: ковариация, коэффициент корреляции, линейная зависимость. Оценивать характер связи между случайными величинами, исходя из природы данных и вычисленных характеристик. Использовать диаграммы рассеивания для изображения совместного рассеивания данных. Находить коэффициенты оси диаграммы, в том числе в ходе</p>	<p>Осваивать понятия: ковариация, коэффициент корреляции, линейная зависимость. Оценивать характер связи между случайными величинами, исходя из природы данных и вычисленных характеристик. Использовать диаграммы рассеивания для изображения совместного рассеивания данных. Находить коэффициенты оси диаграммы, в том числе в ходе</p>

					589997,35937614,33006094,33006059	практической работы с применением стандартных функций	теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей,
6	Обобщение и систематизация знаний	11	1			Повторять изученное и выстраивать систему знаний	уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1	0			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Теория вероятностей и статистика. Экспериментальное учебное пособие для 10 и 11 классов общеобразовательных учреждений / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров, И. Р. Высоцкий, И. В. Яценко. — М.: МЦНМО, 2014. — 248с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

<https://ptlab.mccme.ru/vertical>

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://ptlab.mccme.ru/vertical>

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся	Деятельность учителя с учетом программы воспитания школы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы			
1	Элементы теории графов	3			РЭШ 10 https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333,33589997,35937614,33006094,33006059	Представлять объекты и связи между ними с помощью графа, находить пути между вершинами графа. Выделять в графе цепи и циклы. Строить дерево по описанию случайного опыта, описывать случайные события в терминах дерева. Решать задачи с помощью графов	-установление доверительных отношений между педагогическим работником и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности;
2	Случайные опыты, случайные события и вероятности событий	3			РЭШ 10 https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333,33589997,35937614,33006094,33006059	Выделять и описывать случайные события в случайном опыте. Формулировать условия проведения случайного опыта. Находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными исходами	- побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
3	Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события	5			РЭШ 10 https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333,33589997,35937614,33006094,33006059	Использовать диаграммы Эйлера и вербальное описание событий при выполнении операций над событиями. Оценивать изменение вероятностей событий по мере наступления других событий в случайном опыте. Решать задачи, в том числе с использованием дерева случайного опыта, формул сложения и умножения вероятностей	- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней
4	Элементы комбинаторики	4	1		РЭШ 10 https://resh.edu.ru/subject/	Формулировать и доказывать комбинаторные факты.	выработки своего к ней

					<p>Строить совместные распределения. Изучать свойства математического ожидания. Решать задачи с помощью изученных свойств. По изученным формулам находить математические ожидания случайных величин, имеющих геометрическое и биномиальное распределения Осваивать понятия: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины. Находить дисперсию по распределению. Изучать свойства дисперсии. По изученным формулам находить дисперсию биномиального распределения, в том числе в ходе практической работы</p>	<p>- организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего им социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.</p>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34	2	0			

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Все го	Контрольные работы	Практические работы		
1	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа	1				Урок "Связные графы" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9823855?menuReferre r=catalogue
2	Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы	1				Урок "Графы. Основные понятия и определения" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9619817?menuReferre r=catalogue
3	Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента	1				Урок "Вычисление вероятностей. Графы" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11063191?menuReferr er=catalogue
4	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1				Урок "Случайные опыты и случайные события" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8854936?menuReferre r=catalogue
5	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1				Урок "Вероятность случайного события" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2113580?menuRefer rer=catalogue
6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1				Урок "Вероятность события. Сложение вероятностей" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8586166?menuReferre r=catalogue
7	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей	1				Урок "Вероятность события. Сложение вероятностей" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8586166?menuReferre r=catalogue
8	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1				Урок "Умножение вероятностей" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8471785?menuReferre r=catalogue
9	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1				Урок "Условная вероятность. Независимость событий" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8586252?menuReferre r=catalogue
10	Формула полной вероятности	1				Урок "Вероятность произведения независимых событий" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4079/

					start/38319/
11	Формула Байеса. Независимые события	1			Урок "Умножение вероятностей зависимых и независимых событий." (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1130348?menuReferer=catalogue
12	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал	1			Урок "Перестановки" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8541551?menuReferer=catalogue
13	Число сочетаний. Треугольник Паскаля	1			Урок "Треугольник Паскаля" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8854961?menuReferer=catalogue
14	Формула бинома Ньютона	1			Урок "Сочетания без повторений. Бином Ньютона" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8541900?menuReferer=catalogue
15	Контрольная работа №1: "Графы, вероятности, множества, комбинаторика"	1	1		Урок "Введение в историю графов" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11420151?menuReferer=catalogue
16	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1			Урок "Вычисление вероятности в испытаниях до первого успеха" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11077728?menuReferer=catalogue
17	Серия независимых испытаний до первого успеха	1			
18	Серия независимых испытаний Бернулли	1			Урок "Вычисление вероятности событий в испытаниях Бернулли" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11086134?menuReferer=catalogue
19	Случайный выбор из конечной совокупности	1			
20	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1			
21	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1			Урок "Примеры случайных величин" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8854989?menuReferer=catalogue
22	Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина	1			Урок "Распределение вероятностей случайной величины" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8855024?menuReferer=catalogue

23	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение	1			Урок "Геометрическая вероятность" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6121/start/38474/
24	Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин	1			Урок " Математическое ожидание случайной величины" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8855079?menuReferre r=catalogue
25	Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины	1			Урок "Геометрическая вероятность" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8586496?menuReferre r=catalogue
26	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1			
27	Дисперсия и стандартное отклонение	1			Урок "Дисперсия и среднее квадратичное отклонение" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8595112?menuReferre r=catalogue
28	Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии	1			
29	Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин	1			Урок "Дисперсия и среднее квадратичное отклонение" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3409/start/
30	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1			
31	Дисперсия биномиального распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1			Урок "Вероятность равновероятных событий" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8384537?menuReferre r=catalogue
32	Обобщение и систематизация знаний	1			
33	Контрольная работа №2: "Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения"	1	1		Урок "Вычисление вероятности в испытаниях до первого успеха" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11077728?menuReferrer=catalogue
34	Обобщение и систематизация знаний	1			Урок "Теория вероятностей. Классическое определение вероятности" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10953824?menuReferrer=catalogue
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	0	

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
11 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся	Деятельность учителя с учетом программы воспитания школы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы			
1	Закон больших чисел	5	0,5		РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template_video_lesson_video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333,33589997,35937614,33006094,33006059	Разбирать доказательства теорем. Осваивать выборочный метод исследований, в том числе в ходе практической работы	-установление доверительных отношений между педагогическим работником и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности;
2	Элементы математической статистики	6			РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template_video_lesson_video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333,33589997,35937614,33006094,33006059	Осваивать понятия: генеральная совокупность, выборка, выборочное среднее и выборочная дисперсия. Вычислять выборочные характеристики и на их основе оценивать характеристики генеральной совокупности. Осваивать понятия: статистическая гипотеза. Оценивать вероятность событий и проверять простейшие гипотезы на основе выборочных данных, в том числе в ходе практической работы	- побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
3	Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения	4			РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template_video_lesson_video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333,33589997,35937614,33006094,33006059	Знакомиться понятиями: непрерывная случайная величина, непрерывное распределение, функция плотности вероятности. Находить вероятности событий по данной функции плотности. Знакомиться с понятиями: показательное распределение, нормальное распределение. Выделять по описанию случайные величины, распределенные по показательному закону, по нормальному закону. Разбирать примеры задач, приводящих к показательному распределению и к нормальному	- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;

						распределению	интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат командной работе и взаимодействию с другими детьми;
4	Распределение Пуассона	2			РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template_video_lesson_video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333,33589997,35937614,33006094,33006059	Выделять по описанию случайного опыта величины, распределенные по закону Пуассона. Решать задачи, в том числе в ходе практической работы с применением стандартных функций электронных таблиц	- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
5	Связь между случайными величинами	6			РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template_video_lesson_video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333,33589997,35937614,33006094,33006059	Осваивать понятия: ковариация, коэффициент корреляции, линейная зависимость. Оценивать характер связи между случайными величинами, исходя из природы данных и вычисленных характеристик. Использовать диаграммы рассеивания для изображения совместного рассеивания данных. Находить коэффициенты оси диаграммы, в том числе в ходе практической работы с применением стандартных функций	- организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего им социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
6	Обобщение и систематизация знаний	11	1			Повторять изученное и выстраивать систему знаний	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1,5	0			

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
11 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Все го	Контрольные работы	Практические работы		
1	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1			06.09	Урок "Формула Бернулли" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8586433?menuReferrer=catalogue
2	Входной контроль. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1	0,5		13.09	Урок "Понятие о законе больших чисел" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8945614?menuReferrer=catalogue
3	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1			20.90	Урок "Вероятность события. Сложение вероятностей" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8586166?menuReferrer=catalogue
4	Выборочный метод исследований	1			27.09	
5	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1			04.10	
6	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1			11.10	Урок "Дисперсия и среднее квадратичное отклонение" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8595112?menuReferrer=catalogue
7	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1			18.10	
8	Оценивание вероятностей событий по выборке	1			25.10	Урок "Вероятность равновероятных событий" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8384537?menuReferrer=catalogue
9	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1			08.11	Урок "Начала статистики" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3751/start/326748/
10	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1			15.11	
11	Практическая работа с использованием электронных	1			22.11	Урок "Примеры случайных величин" (МЭШ)

	таблиц					https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8854989?menuReferrer=catalogue
12	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности	1			29.11	
13	Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям	1			06.12	Урок "Распределение вероятностей случайной величины" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8855024?menuReferrer=catalogue
14	Функция плотности вероятности показательного распределения	1			13.12	
15	Функция плотности вероятности нормального распределения	1			20.12	
16	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона	1			27.12	Урок "Независимые события. Умножение вероятностей" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8855110?menuReferrer=catalogue
17	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				
18	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции	1				Видео "Определение вероятности" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7441730?menuReferrer=catalogue
19	Совместные наблюдения двух величин	1				Урок "Вероятности событий" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11095564?menuReferrer=catalogue
20	Выборочный коэффициент корреляции	1				Урок "Вероятность равновероятных событий" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1918390?menuReferrer=catalogue
21	Различие между линейной связью и причинно-следственной связью	1				Урок "Сложение и умножение вероятностей" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1982032?menuReferrer=catalogue
22	Линейная регрессия	1				Урок "Распределение вероятностей случайной величины" (МЭШ)
23	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8855024?menuReferrer=catalogue
24	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика	1				Видео "Диаграмма" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8611510?menuReferrer=catalogue
25	Опыты с равновероятными элементарными событиями	1				Урок "Опыты с равновероятными элементарными событиями" (МЭШ)

					https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9381861?menuReferrer=catalogue
26	Вычисление вероятностей событий с применением формул	1			Урок "Правило умножения и перестановки в задачах на вычисление вероятностей" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8589835?menuReferrer=catalogue
27	Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера	1			Урок "Противоположное событие. Диаграммы Эйлера" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8854949?menuReferrer=catalogue
28	Случайные величины и распределения	1			Урок "Распределение вероятностей случайной величины" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8855024?menuReferrer=catalogue
29	Математическое ожидание случайной величины	1			Урок "Математическое ожидание случайной величины" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8855079?menuReferrer=catalogue
30	Математическое ожидание случайной величины	1			
31	Контрольная работа по теме "Вероятность и статистика"	1	1		Урок "Повторительно-обобщающий урок по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей»" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/1564/start/
32	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1			Урок "Вычисление вероятности в испытаниях до первого успеха" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11077728?menuReferrer=catalogue
33	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1			Урок "Вычисление вероятностей. Графы" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11063191?menuReferrer=catalogue
34	Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины	1			Урок "Примеры случайных величин" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8854989?menuReferrer=catalogue
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1,5	0	