

Приложение № 52
к приказу
от 21.06.2024 № 30/1-н

ПРИНЯТО
на заседании кафедры
математики ФМШ СФУ
Протокол № 8
от «03» 06 2024 г.

ПРИНЯТО
на заседании
Ученого совета
ФМШ СФУ
Протокол № 4
от «06» 06 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор ФМШ СФУ
Е.А. Енгуразова
«21» 06 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ»**

Разработчики программы:

Кнауб Л.В., канд. ф.-м.н., доцент, зав. кафедрой МОДУС Института математики и фундаментальной информатики СФУ

Красноярск 2024

Настоящая рабочая программа разработана на основе Федеральной образовательной программы среднего общего образования, в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, основной образовательной программой среднего общего образования физико-математической школы-интерната ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет». Элективный курс «Теория вероятностей и методы решения экономических задач» изучается по выбору обучающимися 11 класса в объеме 1 часа в неделю, 34 часа в год.

Процесс усвоения математических знаний, которые представлены как хорошо организованная система взаимосвязанных между собой элементов, формирует системность и структурность мышления, а обучение математике должно быть построено так, чтобы демонстрировать возможность универсальности применения приобретенных знаний. В школьном курсе математики эта цель достигается путем решения значительного количества задач, что позволяет учащимся наиболее эффективно усваивать соотношения между известными и вновь вводимыми понятиями, применять полученные знания на практике и т.д.

Элементы комбинаторики и теория вероятностей становятся обязательным компонентом школьного образования, усиливают его прикладное значение. Изучая курс, школьники приобретут прочные, фундаментальные навыки выполнения заданий ЕГЭ по комбинаторике и теории вероятностей – от базовых до самых сложных.

Необходимость техники решения экономических задач обусловлена тем, что умение решать задачу является высшим этапом в познании математики и развитии учащихся. В ходе решения текстовой задачи формируется умение переводить ее условие на математический язык.

Актуальность курса для обучающихся связана с возможностью расширения и углубления предметных знаний в области «Математика», необходимостью формирования функциональной грамотности – анализировать информацию, представленную в различной форме, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты. Кроме этого, решение экономических задач вызывает изрядные затруднения у многих обучающихся, а в экзаменационные материалы ЕГЭ включаются такие задачи.

Изучение основ комбинаторики позволит учащемуся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах.

При изучении статистики и теории вероятностей обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации, и закладываются основы вероятностного мышления.

Специфика курса заключается в том, что все занятия ведут преподаватели СФУ, демонстрирующие собой «нешкольный» тип отношений между преподавателем и студентом. В рамках занятий они становятся «собеседниками», разбираясь со сложными вопросами математики, решением сложных задач.

Целесообразным является поддержка курса занятиями в модуле «Теория вероятностей и методы решения экономических задач» в рамках программы дополнительного образования «Научная лаборатория».

Цель курса: овладение учащимися знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности: анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм и графиков, для анализа информации статистического характера.

Задачи курса:

- реализация индивидуализации обучения; удовлетворение образовательных потребностей школьников по математике;
- формирование устойчивого интереса учащихся к предмету;
- рассмотрение наиболее общих по содержанию и форме комбинаторных задач;
- изучение общих подходов к решению задач по теории вероятностей;
- сформировать умения применять различные математические методы к решению задач разного типа;
- развитие умений самостоятельно анализировать и решать задачи по образцу и в незнакомой ситуации;
- формирование и развитие аналитического и логического мышления;
- развитие коммуникативных и общеучебных навыков работы в группе, самостоятельной работы, умений вести дискуссию, аргументировать ответы.

Образовательные результаты курса

В результате изучения курса обучающийся должен

Знать:

- общие правила комбинаторики, определение факториала, определение выборки, сочетания, размещения, перестановки без повторений, формулу бинома Ньютона;
- определения классического и геометрического понятия вероятности, определения совместных и несовместных событий; условной вероятности, формулы объединения несовместных событий, объединения совместных событий, вероятность пересечения двух событий, формулу полной вероятности;
- особенности методики решения экономических задач, используя при этом разные способы;
- математические методы, применяемые к решению экономических задач;
- нестандартные методы решения задач.

Уметь:

- понимать и различать случайные, достоверные и невозможные события, решать задачи на объединение и пересечение событий;
- применять общие правила комбинаторики при решении задач;
- применять классические и геометрические определения вероятности при решении задач;
- применять формулы вероятности пересечения двух событий, формулу полной вероятности при решениях несложных задач;
- строить и представлять модели задач;
- решать задачи, приводимые к решению линейных, квадратных, рациональных уравнений, выполнению расчетов по формулам, составления формул, выражающих зависимости между реальными величинами, проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом.

Личностные результаты включают в себя:

в сфере гражданского воспитания:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

- представление о видах идентичности, актуальных для становления человечества и общества, для жизни в современном поликультурном мире;

- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;

- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

в сфере патриотического воспитания:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свою страну, свой край, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, технологиях, труде;

в сфере духовно-нравственного развития:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения, способность оценивать ситуации нравственного выбора и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные ценности и нормы современного российского общества;

- понимание значения личного вклада в построение устойчивого будущего;

- ответственное отношение к своим родителям, представителям старших поколений, осознание значения создания семьи на основе принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

- освоение гуманистических традиций и ценностей, уважение к личности, правам и свободам человека, культурам разных народов;

в сфере эстетического воспитания:

- представление об исторически сложившемся культурном многообразии своей страны и мира;

- эстетическое отношение к миру, современной культуре, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

в сфере физического воспитания:

- осознание ценности жизни и необходимости ее сохранения;

- представление об идеалах гармоничного физического и духовного развития человека в исторических обществах и в современную эпоху;

в сфере трудового воспитания:

- понимание значения трудовой деятельности как источника развития человека и общества;

- уважение к труду и результатам трудовой деятельности человека;

- формирование интереса к различным сферам профессиональной деятельности;

- мотивация и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

в понимании ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития исторической науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

- осмысление значения истории как знания о развитии человека и общества, о социальном и нравственном опыте предшествующих поколений;

- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

- овладение основными навыками познания и оценки событий прошлого с позиций историзма, готовность к осуществлению учебной проектно-исследовательской деятельности в сфере истории;

- приобщение к истокам культурно-исторического наследия человечества, интерес к его познанию за рамками учебного курса и школьного обучения.

Работа на программе способствует также развитию *эмоционального интеллекта* школьников, в том числе *самосознания* (включая способность осознавать роль эмоций в отношениях между людьми); *саморегулирования*, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; *внутренней мотивации*, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; *эмпатии* (способность понимать другого человека, оказавшегося в определенных обстоятельствах); *социальных навыков* (способность выстраивать конструктивные отношения с другими людьми, регулировать способ выражения своих суждений и эмоций с учетом позиций и мнений других участников общения).

Метапредметные результаты включают в себя следующие умения:

1) в сфере универсальных учебных познавательных действий:

владение базовыми логическими действиями:

- формулировать проблему, вопрос, требующий решения;
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерные черты и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владение базовыми исследовательскими действиями:

- определять познавательную задачу; намечать путь ее решения и осуществлять подбор материала, объекта;
- владеть навыками учебно--исследовательской и проектной деятельности;
- выявлять характерные признаки явлений;
- раскрывать причинно--следственные связи; сравнивать события, ситуации, определяя основания для сравнения, выявляя общие черты и различия;
- формулировать и обосновывать выводы; соотносить полученный результат с имеющимся знанием;
- определять новизну и обоснованность полученного результата;
- представлять результаты своей деятельности в различных формах (сообщение, эссе, презентация, реферат, учебный проект и другие);
- объяснять сферу применения и значение проведенного учебного исследования в современном общественном контексте;

работа с информацией:

- осуществлять анализ учебной и внеучебной информации (учебники, источники, научно--популярная литература, интернет ресурсы и другие);
- извлекать, сопоставлять, систематизировать и интерпретировать информацию;
- различать виды источников информации;
- высказывать суждение о достоверности и значении информации источника (по предложенным или самостоятельно сформулированным критериям);
- рассматривать комплексы источников, выявляя совпадения и различия их свидетельств;

- использовать средства современных информационных и коммуникационных технологий с соблюдением правовых и этических норм, требований информационной безопасности;

- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

2) в сфере универсальных коммуникативных действий:

общение:

- представлять особенности взаимодействия людей в современном мире;

- излагать и аргументировать свою точку зрения в устном высказывании, письменном тексте;

- владеть способами общения и конструктивного взаимодействия, в том числе межкультурного, в школе и социальном окружении;

- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

осуществление совместной деятельности:

- осознавать значение совместной деятельности людей как эффективного средства достижения поставленных целей;

- планировать и осуществлять совместную работу, коллективные учебные проекты, в том числе на региональном материале;

- определять свое участие в общей работе и координировать свои действия с другими членами команды;

- проявлять творчество и инициативу в индивидуальной и командной работе;

- оценивать полученные результаты и свой вклад в общую работу;

3) в сфере универсальных регулятивных действий:

владение приемами самоорганизации своей учебной и общественной работы:

- выявлять проблему, задачи, требующие решения;

- составлять план действий, определять способ решения, последовательно реализовывать намеченный план действий и другие;

владение приемами самоконтроля:

- осуществлять самоконтроль, рефлексию и самооценку полученных результатов;

- вносить коррективы в свою работу с учетом установленных ошибок, возникших трудностей;

принятие себя и других:

- осознавать свои достижения и слабые стороны в учении, школьном и внешкольном общении, сотрудничестве со сверстниками и людьми старших поколений;

- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

- признавать свое право и право других на ошибку;

- вносить конструктивные предложения для совместного решения учебных задач, проблем.

Принципы формирования содержания курса и организации учебного процесса

Разделы и темы курса подобраны с учетом содержания школьного курса математики, чтобы учащиеся имели возможность рассмотреть наиболее типичные комбинаторные задачи и задачи по теории вероятностей.

Предполагается смешанная форма занятий, включающая в себя краткий обзор и повторение изученного материала, рассмотрение наиболее типичных примеров задач в форме лекции, самостоятельную работу учащихся и итоговый тест из 2-3 задач в конце занятия. Также часть времени на занятии предполагается уделять вопросам истории математики, занимательным фактам в математике и другому дополнительному материалу, способному расширить математический кругозор учащихся.

Содержание курса

Модуль 1. Случайные события и операции над ними – 2 часа.

Случайные события, элементарные случайные события. Достоверное и невозможное события. Отношения между событиями. Операции над событиями.

Модуль 2. Комбинаторика – 4 часов.

Общие правила комбинаторики. Размещения. Перестановки. Сочетания. Генеральная совокупность без повторений и выборки без повторений. Генеральная совокупность с повторениями и выборки с повторениями.

Модуль 3. Вероятность события. Операции над вероятностями – 6 часов.

Классическое определение вероятности. Статистическое понятие вероятности события. Геометрическое понятие вероятности. Вероятность объединения событий. Условные вероятности. Независимость случайных событий и правило произведения вероятностей. Независимость в совокупности. Формула полной вероятности.

Модуль 4. Независимые повторные испытания – 2 часа.

Схема Бернулли и формула Бернулли.

Модуль 5. Дискретные случайные величины и их характеристики – 3 часов.

Случайная величина. Дискретность и непрерывность случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

Модуль 6. Элементы математической статистики. Первичная обработка выборок – 6 часов

Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Графики вариационных рядов. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики выборки.

Модуль 7. Текстовые задачи на проценты. Банковские задачи – 11 часа.

Определение процентов. Чтение чисел, дробей и процентов. Из истории процентов. Лексическая специфика текста. Логический анализ формулировок. Задачи на изменение величин. Простой процентный рост. Сложный процентный рост. Задачи, связанные с изменением цены. Задачи о вкладах и займах. Банковские задачи.

Тематическое планирование курса

№ п/п	Раздел	Кол-во часов
	Модуль 1. Случайные события и операции над ними	2
1	Случайные события, элементарные случайные события. Достоверное и невозможное события.	1
2	Отношения между событиями. Операции над событиями.	1
	Модуль 2. Комбинаторика	4
1	Общие правила комбинаторики.	1
2	Размещения. Перестановки. Сочетания.	1

3	Генеральная совокупность без повторений и выборки без повторений.	1
4	Генеральная совокупность с повторениями и выборки с повторениями.	1
	Модуль 3. Вероятность события. Операции над вероятностями	6
1	Классическое понятие вероятности.	0,5
2	Статистическое понятие вероятности события. Геометрическое понятие вероятности.	0,5
3	Вероятность объединения несовместных событий.	0,5
4	Вероятность объединения совместных событий.	0,5
5	Условные вероятности.	1
6	Независимость случайных событий и правило произведения вероятностей. Независимость в совокупности.	1
7	Формула полной вероятности.	1
8	Формула Байеса	1
	Модуль 4. Независимые повторные испытания	2
	Схема Бернулли и формула Бернулли.	2
	Модуль 5. Дискретные случайные величины и их характеристики	3
1	Понятие случайной величины. Дискретность и непрерывность случайной величины.	1
2	Закон распределения дискретной случайной величины.	1
3	Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.	0,5
4	Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.	0,5
	Модуль 6. Элементы математической статистики. Первичная обработка выборок	6
1	Генеральная совокупность и выборка.	1
2	Вариационный ряд. Графики вариационных рядов – полигон и гистограмма.	2
3	Эмпирическая функция распределения.	1
4	Числовые характеристики выборки.	2
	Модуль 7. Текстовые задачи на проценты. Банковские задачи	11
1	Определение процентов. Чтение чисел, дробей и процентов. Из истории процентов. Лексическая специфика текста. Логический анализ формулировок. Задачи на изменение величин	1
2	Простой процентный рост. Сложный процентный рост	1
3	Задачи, связанные с изменением цены	1
4	Задачи о вкладах и займах	4
5	Банковские задачи	4
	Всего	34

Формы контроля

Текущий контроль связан с оценкой участия школьников в содержательном обсуждении темы, задаваемых вопросов, обоснованных ответов (решений задач).

Итоговый контроль – устное собеседование по изученным темам с объяснением решения предложенных задач.

Учебно-методический комплекс

1. Балаян Э.Н. 1001 олимпиадная и занимательная задачи по математике. 3-е изд. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. — 364 с.
2. Виленкин Н.Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. Комбинаторика. М.: ФИМА, МЦМНО, 2006. 400 с.
3. Лютикас В.С. Факультативный курс по математике. Теория вероятностей. М.: Просвещение, 2007
4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа
5. Гиндикин С.Г. Рассказы о физиках и математиках. М.: МЦМНО, 2006. 464 с.
6. Сборник методических материалов по математике учителей Президентского ФМЛ № 239. Часть 2. Учебно-методическое пособие. - СПб: СМНО Пресс, 2022 – 200 с.
7. Методика и технология обучения математике. Курс лекций: пособие для вузов. Под ред. Н.Л. Стефановой. М.: Дрофа, 2005. 416 с.
8. Литвиненко В.Н., Мордкович А.Г. Задачник-практикум по математике для поступающих в вузы. М.: Оникс, 2005. 464 с.
9. Мордкович А.Г. Беседы с учителями математики. М.: Оникс, 2006. 336 с.
10. Лысенко Ф.Ф., Кулабухова С.Ю. Математика. ЕГЭ. Задача с экономическим содержанием: учебно-методическое пособие // Ростов на Дону.: Легион, 2018. Цыпкин А.Г. Справочное пособие с методами решения задач для поступающих в вузы. М.: Оникс, 2007. 640 с.
11. Шестаков С.А. ЕГЭ 2022. Математика. Задача с экономическим содержанием. Задача 15 (профильный уровень) // М.: МЦМНО, 2022.
12. Шикин Е., Григорян А., Шикина Г. Сначала немного подумайте. М.: Бином, 2005. 333 с.
13. Образовательный портал для подготовки к экзаменам РешуЕГЭ – <https://ege.sdangia.ru>.
14. Федеральный институт педагогических измерений – <https://fipi.ru>.