Приложение 1
к ООП СОО МБОУ СОШ № 95
утверждено приказом по МБОУ СОШ № 95
от 31.08.2021 № 149/1

Репина Елена Викторовна
Подписано цифровой подписью: Репина Елена Викторовна
Дата: 2021.11.29 13:11:21 +05'00'

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного курса
«Математическое моделирование»

10-11 классы

Раздел 1.
Планируемые результаты освоения учебного курса

Изучение математики по данной программе способствует формированию у учащихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

личностные:

1. ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
2. готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
3. нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
4. принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
5. развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебноисследовательской, проектной и других видах деятельности.
6. мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
7. готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
8. осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
9. готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
10. потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
11. готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.
12. физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД):

- **регулятивные универсальные учебные действия**

выпускник научится:

1. самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
2. оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
3. ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

4. оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
5. выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
6. организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
7. сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

- **познавательные универсальные учебные действия**

выпускник научится:

1. искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
2. критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
3. использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
4. находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
5. выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
6. выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
7. менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

- **коммуникативные универсальные учебные действия**

выпускник научится:

1. осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
2. при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
3. координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
4. развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
5. распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

выпускник научится понимать:

- основные задачи, решаемые с помощью экономико-математического моделирования;
- роль метода моделирования в процессе познания экономической реальности и подготовки управленческих решений;
- условия и границы применимости моделирования;
- риски, связанные с принятием хозяйственных решений с помощью экономикоматематических моделей.

выпускник получит возможность научиться:

- использовать условия применения математических методов (линейного программирования, нелинейного программирования, динамического программирования) для формализации экономических процессов;
- представлять экономико-математические модели в объёме, достаточном для понимания их экономического смысла;
- формулировать простейшие прикладные экономико-математические модели;
- самостоятельно составлять, решать и интерпретировать простейшие практически значимые экономико-математические модели;
- обосновывать хозяйственные решения на основе результатов моделирования;
- работать в табличном процессоре MS Excel.

Раздел 2
Содержание учебного курса

10 класс

Введение. Профессия математика-аналитика: наука и искусство (2 ч)

Математическое моделирование в современных профессиях и естествознании. Сфера и границы применения экономико-математического моделирования. Умение составлять математические модели и анализировать их, рассчитывать прогнозы развития социально-экономических процессов с высокой степенью точности – главная профессиональная компетенция в совмещённых профессиях нового поколения.

Определение математической модели. Классификация математических моделей. Этапы экономико-математического моделирования. Понятие экономико-математической модели. Типичные задачи, решаемые при помощи моделирования. Условия применимости, преимущества и недостатки метода моделирования. Общий алгоритм составления модели социально-экономических процессов.

Тема 1. Линейное программирование: искусство планирования бизнеса (12 ч)

Математическая постановка задачи линейного программирования. Применение линейного программирования в математических моделях оптимального планирования. Общая формулировка задачи линейного программирования. Принцип оптимальности в планировании и управлении. Принципы построения системы ограничений в задаче линейного программирования. Формулирование целевой функции в зависимости от требующих решения управленческих проблем в реальных социально-экономических ситуациях.

Методы решения задач линейного программирования. Общая постановка задачи линейного программирования с двумя и тремя переменными. Графический метод решения задачи линейного программирования. Область допустимых решений. Оптимальный план. Примеры решения графическим методом задач линейного программирования размерности два и три. Решение задач линейного программирования в MS Excel.

Примеры экономических ситуаций, сводящихся к задачам линейного программирования.

Задача составления плана производства. Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров.

Задача о рационе. Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. разбор примеров.

Транспортная задача. Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. разбор примеров.

Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала. Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. разбор примеров.

Задача загрузки оборудования. Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров.

Дополнительные задачи. Задания на актуализацию знаний школьного курса математики; задания на составление математической модели реальной ситуации; решение задачи линейного программирования графическим методом, решение задач в MS Excel.

Тема 2. Временные ряды: искусство прогнозирования (10 ч)

Понятие временного ряда. Примеры построения моделей временного ряда. Условия применения моделей временных рядов. Виды рядов. Характеристика рядов.

Методы анализа временных рядов. Прогнозирование. Метод скользящего среднего. Метод избранных точек. Построение тренда. Анализ временного ряда в MS Excel.

Построение тренда методом наименьших квадратов. Расчёт коэффициентов линейного, параболического и гиперболических трендов. Построение тренда в MS Excel.

Тема 3. Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха (10 ч)

Применение математического анализа и геометрии к экономике. Предельные величины. Модель спроса и предложения. Модель управления запасами. Графы. Дерево решений. Задача о соединении городов. Кратчайший путь. Критический путь. Элементы теории игр в задачах.

11 класс

Тема 1. Понятие математической модели, моделирование (10 ч)

Познакомить с понятием математической модели как описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики. Показать, что математическое моделирование-мощный метод познания внешнего мира, а также прогнозирования и управления. Примеры.

Решение прикладных задач методом математического моделирования.

Использование математического моделирования в решении прикладных задач. Этапы решения прикладных задач. Примеры решения прикладных задач: задачи о коммивояжере, экономические задачи, задачи на оптимизацию и другие.

Тема 2. Геометрические преобразования (9 ч)

Дать определение топологии, как математической науки, изучающей свойства геометрических фигур. Рассмотрение топологического свойства, связанного с именем Л. Эйлера. Формирование представлений о том, что центральное место в геометрии занимают геометрические преобразования. Рассмотреть связь топологии с *электротехникой, химией, биологией. Познакомить с одним из объектов топологии - лист Мебиуса.*

Графы. Задачи приводящие к графам.

Показать, что для построения математической модели условие задачи молено представить в виде графа или таблицы. Рассмотрение графов, примеры графов - схемы железных дорог, наилучшие варианты развозки

товаров по магазинам, материалов по стройкам и т. д. Составление графов. Творческие работы.

Сетевые графики.

Работы и события. Правило построения сетевых графиков. Основные понятия: критический путь, резерв времени, продолжительность пути. Из истории сетевого планирования и управления.

Значение построения и расчета сетевого графика для рационального планирования разнообразной деятельности любого коллектива, а также отдельного человека.

Транспортные сети.

Задачи, приводимые к транспортным сетям. Основные понятия: сеть, пропускная способность ребра, транспортная сеть, поток по ребру, поток в транспортной сети, пропускная способность резерва. Основная теорема теории сетей.

Симметрия в природе.

К наиболее важным геометрическим преобразованиям, использующимися при решении практических задач, относятся - осевая и центральная симметрии. Познакомить с различными видами симметрии в мире живой и неживой природы. Творческие работы.

Симметрия ***в науке, алгебре.***

Познакомить с симметрией законов физики, с симметрическими многочленами от двух переменных, решение симметрических систем уравнений.

*Симметрия в искусстве***.** Золотое сечение. Применение различных видов симметрии в архитектуре, живописи, литературе. Написание рефератов.

*Декоративно - прикладное искусство***.** Орнаменты бордюры, розетки, герих.

Рассмотреть предметы декоративно-прикладного искусства в основе конструирования которых лежат различные виды симметрии, показать возможность конструирования орнаментов, розеток, бордюров. Творческие работы.

Тема 3. Функции. Свойства функций. Преобразование графиков функций (15 ч)

Понятие функции как математической модели, описывающей разнообразие реальных зависимостей. Раскрыть сложный исторический путь понятия «функция», вызвать чувство уважения к труду гениальных ученых.

Элементарные функции, свойства. Формулы, задающие функции. Рассмотреть набор широко известных и хорошо изученных функций называемых элементарными, их свойства.

Ограниченные и неограниченные функции. Разрывные функции. Кусочно-линейные функции и модули.

Функционально-графический метод при решении задач.

Раздел 3.

Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания, с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

10 класс

№	Наименование раздела, темы	Кол-во часов
Введение. Профессия математика-аналитика: наука и искусство		**2**
1	Математическое моделирование в современных профессиях и естествознании	1
2	Определение математической модели. Классификация математических моделей. Этапы экономико-математического моделирования	1
Тема 1 Линейное программирование: искусство планирования бизнеса		**12**
3	Математическая постановка задачи линейного программирования	1
4	Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала	1
5	Задача загрузки оборудования	1
6	Примеры экономических ситуаций, сводящихся к задачам линейного программирования. Задача составления плана производства	1
7	Задача о рационе	1
8	Транспортная задача	1
9	Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала	1
10	Задача загрузки оборудования	1
11	Практикум	1
12	Практикум	1
13	Практикум	1
14	Зачёт	1
Тема 2 Временные ряды: искусство прогнозирования		**10**
15	Понятие временного ряда	1
16	Понятие временного ряда	1
17	Понятие временного ряда	1
18	Методы анализа временных рядов	1
19	Методы анализа временных рядов	1
20*	Методы анализа временных рядов *8 февраля – День российской науки*	1
21	Построение тренда методом наименьших квадратов	1
22	Построение тренда методом наименьших квадратов	1
23	Построение тренда методом наименьших квадратов	1
24	Зачет	1
Тема 3 Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха		10
25	Применение математического анализа и геометрии в экономике	1
26	Применение математического анализа и геометрии в экономике	1
27	Применение математического анализа и геометрии в экономике	1
28	Применение математического анализа и геометрии в экономике	1

29	Графы и сети. Элементы теории игр	1
30	Графы и сети. Элементы теории игр	1
31	Графы и сети. Элементы теории игр	1
32	Графы и сети. Элементы теории игр	1
33	Графы и сети. Элементы теории игр	1
34	Зачет	1

11 класс

№	Наименование раздела, темы	Кол-во часов
	Тема 1 Математические модели.	**10**
1	Понятие математической модели, моделирование.	1
2	Понятие математической модели, моделирование.	1
3	Решение задач на банковские проценты	1
4	Решение задач на банковские проценты.	1
5	Решение задач на банковские проценты.	1
6	Задачи на оптимизацию.	1
7	Задачи на оптимизацию.	1
8	Задачи на оптимизацию.	1
9	Системы уравнений и рыночное равновесие.	1
10	Аналитические задачи на тему «Закон спроса».	1
	Тема 2 Геометрические преобразования.	**9**
11	Топология. Лист Мебиуса.	1
12	Графы. Задачи, приводящие к графам.	1
13	Сетевые графики.	1
14	Транспортные сети.	1
15	Симметрия в природе.	1
16	Симметрия в науке, алгебре.	1
17	Симметрия в искусстве. Золотое сечение.	1
18	Декоративно-прикладное искусство. Орнаменты, бордюры.	1
19	«Золотое сечение в архитектуре русских храмов»	1
	Тема 3 Функции и графики.	**15**
20*	Рождение функции. Математическая модель. Историко-генетический подход к понятию «функция». *8 февраля – День российской науки*	1
21	Из чего и как конструируются формулы. Элементарные функции. Свойства.	1
22	Ограниченные и неограниченные функции. Разрывные функции. Кусочно-линейные функции и модули.	1
23	Ограниченные и неограниченные функции. Разрывные функции. Кусочно-линейные функции и модули.	1
24	Преобразование графиков функций. Графики дробно-рациональных функций.	1
25	Преобразование графиков функций. Графики дробно-рациональных функций.	1
26	Гауссова кривая.	1
27	Что можно увидеть, глядя на график? Исследование функций.	1
28	Функционально-графический метод решения задач.	1
29	Линейная функция в экономике.	1

30	Решение экономических задач.	1
31	Решение экономических задач.	1
32	Решение экономических задач.	1
33	Решение экономических задач.	1
34	Зачет	1

**Учет рабочей программы воспитания*