

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Новосибирска
«Инженерный лицей Новосибирского государственного технического университета»

Рекомендовано решением педагогического
совета МБОУ «Инженерный лицей НГТУ»
Протокол № 1
от «27» августа 2019



**Рабочая программа элективного курса
Избранные вопросы математики**

название учебного предмета, курса, дисциплины (модуля)

для класса: 9
Количество часов:
Всего 34

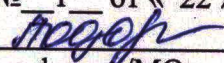
Разработчик программы Мордвинова Наталья Валентиновна, учитель математики высшей
квалификационной категории
(Ф.И.О. разработчика программы, занимаемая должность, квалификационная категория)

г. Новосибирск

2019

Программа обсуждалась на заседании кафедры / методического объединения учителей математики и информатики МБОУ «Инженерный лицей НГТУ»

Протокол заседания № 1 от « 22 »августа 2019 г.

Подольн Е.В. / 

Ф.И.О. руководителя кафедры/МО

Пояснительная записка

Курс «Избранные вопросы математики» ориентирован на учащихся специализированного класса инженерного направления, которые собираются продолжать изучение математики в учебных заведениях, прежде всего, технического и математического профиля. Наряду с подготовкой к продолжению математического образования, в данном профиле предусматривается формирование у них устойчивого интереса к предмету, навыков исследовательской деятельности, развитие математических способностей, а также, ориентация школьников на профессии, требующих высокой математической культуры.

Курс осуществляет логическое упорядочение свойств фигур, которые выступают в определенной связи, устанавливаемой системой определений, аксиом и теорем. При изучении курса большое внимание уделяется развитию у учащихся умения применять основные методы геометрии (проектирования, преобразований, векторный, координатный) к решению задач. Главным отличием изучения геометрии в этих классах является не усложнение или формализация теоретического материала, а методически верная подборка решаемых задач, как в количественном, так и в качественном отношении.

Предметные результаты освоения курса ориентированы преимущественно на подготовку к последующему образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого изучения материала, чем это предусматривается базовым курсом. Они дополнительно отражают сформированность представлений о необходимости доказательств, при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений; сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса, умения находить нестандартные способы решения задач; сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат.

Рабочая программа курса соответствует требованиям Федерального образовательного стандарта неполного общего образования.

Предлагаемый курс содержит задачи по разделам, которые обеспечат более осознанное восприятие учебного материала. Занятия курса рассчитаны на 1 час в неделю, всего – 34 часа.

Цель курса: развитие личности учащегося средствами математики, подготовка его к исследовательской деятельности, привитие навыков самообразования и саморазвития для дальнейшего обучения и самореализации в современном обществе.

Достижение перечисленных целей предполагает решение следующих задач:

- формирование готовности и способности учащихся к саморазвитию, личностному самоопределению, построению индивидуальной траектории в изучении предмета;
- формирование у учащихся способности к организации своей учебной деятельности посредством освоения личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий;
- формирование специфических для математики стилей мышления, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе, в частности, логического, алгоритмического и эвристического;
- освоение в ходе изучения математики специфических видов деятельности, таких как построение математических моделей, выполнение инструментальных вычислений, овладение символическим языком предмета и др.;
- формирование умений представлять информацию в зависимости от поставленных задач в виде таблицы, схемы, графика, диаграммы, использовать компьютерные программы, интернет при ее обработке;
- овладение учащимися математическим языком и аппаратом как средством описания и исследования явлений окружающего мира;
- овладение системой математических знаний, умений и навыков, необходимых для решения задач повседневной жизни, изучения смежных дисциплин и продолжения образования;
- формирование научного мировоззрения;

– воспитание отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

Рабочая программа курса «Избранные вопросы математики» разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

– Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в редакции от 29.07.2017 года.

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования" (с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г.)

– Примерная основная образовательная программа основного общего образования. (Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол № 1/15 от 8 апреля 2015 г.).

– Основная образовательная программа среднего (общего) образования МБОУ «Инженерный лицей НГТУ».

– Учебный план МБОУ «Инженерный лицей НГТУ».

Рабочая программа разработана на основе авторской программы:

Геометрия. Сборник рабочих программ, 7-9 класс, / Составитель Т. А. Бурмистрова/ М.: Просвещение, 2014 г.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Геометрия. 7-9 класс. Учебник. / Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. - М.: Просвещение, 2015

Геометрия. 9 класс, дополнительные главы к учебнику Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Позняк Э.Г., Юдина И.И. 15-е изд., М.: "Просвещение", 2014

Учебные и методические пособия кафедры инженерной математики НГТУ для учащихся 8-9 классов.

Компьютерные и информационно-коммуникативные средства обучения

Математика: Геометрия 7-9 класс. Электронное приложение к учебнику Атанасяна Л.С.
<http://catalog.prosv.ru/item/21818>.

Технические средства

Персональный компьютер с принтером

Интерактивная доска

Мультимедийный проектор

МФУ (сканер, принтер, ксерокс)

Акустическая система

Количество колонок 2 шт.

Электронные образовательные ресурсы

наименование образовательного ресурса	электронный адрес
научная коллекция цифровых образовательных ресурсов	//school-collection.edu.ru
Федеральный центр информационных образовательных ресурсов	//fcior.edu.ru , http://eor.edu.ru
Математические этюды. На сайте представлены этюды, выполненные с использованием современной компьютерной 3D-графики, красочно и интересно рассказывающие о математике и ее приложениях.	//www.etudes.ru
Уроки геометрии online: 5–11 классы	//www.kokch.kts.ru/cdo .
Московский центр непрерывного математического образования	//www.mccme.ru
Библиотека электронных учебных пособий по математике	//mschool.kubsu.ru
Элементарная математика.	//www.bymath.net

Содержание курса

Геометрия

Геометрические фигуры

Фигуры в геометрии и в окружающем мире

Геометрическая фигура. Внутренняя, внешняя области фигуры, граница. Линии и области на плоскости. Выпуклая и невыпуклая фигуры. Плоская и неплоская фигуры. Выделение свойств объектов. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Многоугольники, круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

Многоугольники

Многоугольник, его элементы и его свойства. Распознавание некоторых многоугольников. *Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Правильные многоугольники.*

Окружность, круг

Окружность, круг, их элементы и свойства. Хорды и секущие, их свойства. Касательная *и секущая* к окружности, *их свойства*. Вписанные и описанные окружности для треугольников, *четырёхугольников, правильных многоугольников.*

Геометрические фигуры в пространстве (объемные тела)

Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней. Первичные представления о пирамиде, параллелепипеде, призме, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах.

Измерения и вычисления

Величины

Понятие о площади плоской фигуры и ее свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади.

Представление об объеме и его свойствах. Измерение объема. Единицы измерения объемов.

Измерения и вычисления

Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей. *Тригонометрические функции тупого угла.* Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Формула площади выпуклого четырехугольника, формулы длины окружности и площади круга. Площадь кругового сектора, кругового сегмента. Площадь правильного многоугольника.

Сравнение и вычисление площадей. *Теорема синусов. Теорема косинусов.* Решение треугольников. Вычисление углов. Вычисление высоты, медианы и биссектрисы треугольника. *Теорема Стюарта.*

Расстояния

Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. *Расстояние между фигурами.* Равновеликие и равносторонние фигуры.

Свойства (аксиомы) площади и объема фигуры.

Геометрические построения

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник.

Основные методы решения задач на построение (метод геометрических мест точек, метод параллельного переноса, метод симметрии, метод подобия).

Этапы решения задач на построение.

Геометрические преобразования

Преобразования

Понятие преобразования. Представление о метапредметном понятии «преобразование».

Движения

Осевая и центральная симметрия, *поворот и параллельный перенос. Комбинации движений на плоскости и их свойства.*

Подобие как преобразование

Гомотетия. Геометрические преобразования как средство доказательства утверждений и решения задач.

Векторы и координаты на плоскости

Векторы

Понятие вектора, действия над векторами, коллинеарные векторы, векторный базис, разложение вектора по базисным векторам. Единственность разложения векторов по базису, скалярное произведение и его свойства, использование векторов в физике.

Координаты

Основные понятия, *координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур.*

Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.

История математики

Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных систем координат.

От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель. Построение правильных многоугольников. Трисекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа π . Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л. Эйлер, Н.И. Лобачевский. История пятого постулата.

Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.

Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса.

Роль российских ученых в развитии математики: Л. Эйлер, Н.И. Лобачевский, П.Л. Чебышев, С. Ковалевская, А.Н. Колмогоров.

Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н. Крылов. Космическая программа и М.В. Келдыш.

Тематическое планирование

(34 часа)

Название раздела (модуля), темы, количество часов	Характеристика видов деятельности учащихся
Метод координат (7 часов)	Объяснять и иллюстрировать понятия прямоугольной системы координат, координат точки и координат вектора; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между двумя точками, уравнения окружности и прямой, симметрию в координатах.
Соотношение между сторонами и углами треугольника (8 часов)	Формулировать и иллюстрировать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов от 0 до 180°; выводить основное тригонометрическое тождество и формулы приведения; формулировать и доказывать теоремы синусов и косинусов, применять их при решении треугольников; объяснять, как используются тригонометрические формулы в измерительных работах на местности; формулировать определения угла между векторами и скалярного произведения векторов; выводить формулу скалярного произведения через координаты векторов; формулировать и обосновывать утверждение о свойствах скалярного произведения; использовать скалярное произведение векторов при решении задач и доказательстве теорем, теорему Стюарта, выражение медиан и биссектрис треугольника через его стороны, теоремы о площади треугольника. Решать треугольники. Использовать соотношение между сторонами и углами четырехугольника
Длина окружности и площадь круга (5 часов)	Формулировать определение правильного многоугольника; формулировать и доказывать теоремы об окружностях, описанной около правильного многоугольника и вписанной в него; выводить и использовать формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности; решать задачи на построение правильных многоугольников; объяснять понятия длины - окружности и площади круга; выводить формулы для вычисления длины окружности и длины дуги, площади круга и площади кругового сектора; применять эти формулы при решении задач
Геометрические преобразования (9 часов)	Объяснять, что такое отображение плоскости на себя и в каком случае оно называется движением плоскости; объяснять, что такое осевая симметрия, центральная симметрия, параллельный перенос и поворот, центральное подобие; обосновывать, что эти отображения плоскости на себя являются движениями; объяснять, какова связь между движениями и наложениями; иллюстрировать основные виды движений, в том числе с помощью компьютерных программ. Использование движения при решении задач и доказательстве теорем
Начальные сведения из стереометрии (5 часов)	Объяснять, что такое многогранник, его грани, рёбра, вершины, диагонали, какой многогранник называется выпуклым, что такое n-угольная призма, её основания, боковые грани и

	<p>боковые рёбра, какая призма называется прямой и какая наклонной, что такое высота призмы, какая призма называется параллелепипедом и какой параллелепипед называется прямоугольным; формулировать и обосновывать утверждения о свойстве диагоналей параллелепипеда и о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда; объяснять, что такое объём многогранника; объяснять, какой многогранник называется пирамидой, что такое основание, вершина, боковые грани, боковые рёбра и высота пирамиды, какая пирамида называется правильной, что такое апофема правильной пирамиды, объяснять, какое тело называется цилиндром, что такое его ось, высота, основания, радиус, боковая поверхность, образующие, развёртка боковой поверхности, какими формулами выражаются объём и площадь боковой поверхности цилиндра; объяснять, какое тело называется конусом, что такое его ось, высота, основание, боковая поверхность, образующие, развёртка боковой поверхности, какими формулами выражаются объём конуса и площадь боковой поверхности; объяснять, какая поверхность называется сферой и какое тело называется шаром, что такое радиус и диаметр сферы (шара), распознавать на рисунках призму, параллелепипед, пирамиду, цилиндр, конус, шар</p>
--	---

Планируемые результаты освоения курса

Программа курса предполагает достижение обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

В личностных результатах сформированность:

- целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- критичности мышления, умения распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- умения оценивать свои возможности при решении задач разной сложности;
- умения грамотно формулировать и излагать свои мысли;
- способность принимать самостоятельные решения.

В метапредметных результатах сформированность:

- умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умения осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- смыслового чтения;

- умения организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

В предметных результатах сформированность:

- представления об основных изучаемых понятиях;
- умений работать с математическим текстом, грамотно выражать свои мысли с помощью математической терминологии и символов;
- умения использовать функционально-графические представления для решения математических задач;
- овладения символьным языком и приёмами выполнения тождественных преобразований;
- умения строить логические обоснования, доказательства математических утверждений.

Раздел	I. Выпускник научится	II. Выпускник получит возможность научиться
	<i>Выпускник научится (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования)</i>	<i>Выпускник получит возможность научиться (для обеспечения возможности успешного продолжения образования)</i>
Метод координат	Оперировать понятиями: вектор, сумма и разность векторов; произведение вектора на число, скалярное произведение векторов. Проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.	Свободно оперировать понятиями: вектор, сумма и разность векторов; произведение вектора на число, скалярное произведение векторов; Свободно проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами. Проводить доказательные рассуждения при решении задач, используя известные теоремы;
Соотношение между сторонами и углами треугольника	Оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс; теорему синусов и косинусов; решение треугольников; соотношение между сторонами и углами треугольника. Вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); в том числе: для углов от 0° до 180° определять значения тригонометрических функций по значению одной из них;	Свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс; теорема синусов и косинусов; решение треугольников; соотношение между сторонами и углами треугольника. Свободно вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); в том числе: для углов от 0° до 180° определять значения тригонометрических функций по значению одной из них;
Длина окружности и площадь круга	Оперировать: понятием многоугольника; формулами длины окружности, площади круга; свойствами вписанной и	Свободно владеть определением многоугольника; формулами длины окружности и площади круга; свойствами вписанной и описанной

	описанной окружности около правильного многоугольника; находить стороны, углы и площади треугольников, длины ломаных, дуг окружности, площадей основных геометрических фигур и фигур, составленных из них.	окружности около правильного многоугольника; находить стороны, углы и площади треугольников, длины ломаных, дуг окружности, площадей основных геометрических фигур и фигур, составленных из них. Решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними, применяя дополнительные построения,
Геометрические преобразования	Оперировать понятием отображение плоскости на себя и в каком случае оно называется движением плоскости; объяснять, что такое осевая симметрия, центральная симметрия, параллельный перенос и поворот.	Свободно владеть понятиями движения на плоскости: симметрия, параллельный перенос, поворот, центральное подобие, обосновывать, что эти отображения плоскости на себя являются движениями; объяснять, какова связь между движениями и наложениями; иллюстрировать основные виды движений, в том числе с помощью компьютерных программ. Использование движения при решении задач и доказательстве теорем.
Начальные сведения из стереометрии	Распознавать на чертежах, моделях и в окружающей обстановке основные пространственные тела, изображать их; в простейших случаях строить развертки пространственных тел. Решать простейшие планиметрические задачи в пространстве.	Свободно пользоваться геометрическим языком для описания предметов окружающего мира, распознавать на чертежах, моделях и в окружающей обстановке основные пространственные тела, изображать их; строить сечения и развертки пространственных тел. Проводить доказательные рассуждения при решении задач, используя известные теоремы; решать простейшие стереометрические задачи

Критерии оценки предметных планируемых результатов обучающихся

по курсу «Избранные вопросы математики»

Курс является безотметочным.