

**Негосударственное частное общеобразовательное учреждение
средняя школа «Школа радости»**

г.о. Люберцы

Утверждаю

Директор НЧ СОУ «Школа радости»

_____ Ременяк Е.А.

Приказ № 1/3 от «01» сентября 2022 г.

**Рабочая программа по элективному курсу
«Многогранники»
10 класс**

Составитель: Терентьева Татьяна Сергеевна,
учитель математики высшей
квалификационной категории

2022 г.

Пояснительная записка

Элективный курс «Многогранники» (авторы И.М.Смирнова, В.А.Смирнов) предлагается для обучающихся 10 класса. Программа ориентирована на практическое применение полученных знаний в жизни. Время ее реализации 35 часов.

Цели изучения данного курса

- Расширение и углубление геометрических представлений учащихся.
- Развитие у обучающихся уверенности в себе и в своих способностях, с помощью исследовательской, поисковой и практической деятельности познакомить учащихся с правильными, полуправильными, звездчатыми многогранниками и их с значением в современном мироздании; подготовить к решению практических задач

Задачи курса

- Рассмотреть историю многогранников.
- Рассмотреть свойства многогранников, изучение которых выходит за рамки школьной программы.
- Показать связь теории многогранников с другими разделами математики.
- Рассмотреть различные формы многогранников.
- Показать существование многогранников в природе и использование многогранников в архитектурных проектах.

Предлагаемый курс посвящен увлекательному разделу геометрии – теории многогранников.

Материал этого курса привлечет внимание тех учащихся, которым интересна геометрия, ее приложения к различным отраслям знаний.

Основные приоритеты:

-обучение через самостоятельную исследовательскую работу;

-междисциплинарная интеграция (связь с черчением, химией, физикой, биологией, географией, астрономией, изобразительным искусством);

-учет будущих профессиональных потребностей.

Методологическими основаниями при разработке данного курса являлись: субъектный подход, принципы научности, системности, активности, целесообразности.

В результате изучения программы учащиеся получают возможность

ЗНАТЬ:

- историю многогранников;
- понятие выпуклого и невыпуклого многогранника;
- правильные, полуправильные и звездчатые многогранники;
- теорему Эйлера;

УМЕТЬ:

- построить сечения многогранников;

- моделировать многогранник;
- задать многогранник аналитически;
- определить вид многогранника.

Планируемые результаты обучения

Личностные результаты

- 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;
- 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;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

Метапредметные результаты

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- 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;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- 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;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты

Выпускник научится	<i>Выпускник получит возможность научиться</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; – владеть понятиями стереометрии: многогранники; – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; – владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> – <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> – <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i> – <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> – <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> – <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i> – <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i> – <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i> – <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i>

<ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; – владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; – иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; – уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; – иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат 	
<ul style="list-style-type: none"> – применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач 	
<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России 	

Структура курса

№п\п	Тема	Примерное количество часов
1	Исторические сведения из теории о многогранниках	1
2	Определение многогранника. Правильные многогранники.	1
3	Многогранные углы	2

4	Тетраэдр. Решение задач	3
5	Выпуклые многогранники	3
6	Сечения многогранников	6
7	Правильные многогранники. Платоновы тела.	2
8	Правильные многогранники. Симметрия многогранников.	2
10	Каскады из правильных многогранников	2
11	Полуправильные многогранники	2
12	Звездчатые многогранники	2
13	Моделирование многогранников	2
14	Кристаллы – природные многогранники	1
15	Аналитическое задание многогранников	3
16	Многогранники и оптимальное управление	2
17	Итоговое занятие. Защита проектов.	1
ИТОГО		35

Программа курса

1. Исторические сведения из теории о многогранниках. С чего все начиналось.

На данном занятии организовать обобщающую беседу по историческим сведениям. Рассмотреть, какие древние ученые изучали правильные многогранники.

2. Определение многогранника. Основные элементы многогранников. Правильные многогранники.

3. Многогранные углы. Задача о двугранных углах тетраэдра.

4. Тетраэдр. Свойства тетраэдра, их доказательство, а так же применение свойств при решении задач.

5. Выпуклые многогранники.

6. Сечение многогранников.

7. Формула Эйлера. Доказательство различными способами существование только пяти правильных многогранников. Платоновы тела .

8.Свойства правильных многогранников. Симметрия многогранников.

Рассмотреть формулы: нахождения апофемы грани, площадь грани, площадь полной поверхности правильных многогранников, а так же величину двугранных углов каждого из правильных многогранников.

Применить изученные свойства при решении задач.

Рассмотреть построение правильных многогранников с помощью куба.

9. Современные гипотезы обустройства мира и связь многогранников с живой природой. Рассмотреть теорию Кеплера и с помощью математических выкладок ее опровергнуть.

Учащимся можно дать задание: найти сведения о жизни и деятельности И.Кеплера.

Рассмотреть, где в природе встречаются правильные многогранники.

Рассмотреть задачи прикладного характера по данной теме.

10. Каскады правильных многогранников.

Рассмотреть такое свойство многогранников как двойственность.

Рассмотреть взаимно двойственные многогранники.

Рассмотреть каскадное вписывание правильных многогранников.

Решение задач по данной теме.

9. Самосовмещения правильных многогранников.

Рассмотреть вращения переходящие в себя у куба, тетраэдра, октаэдра.

10. Симметрия правильных многогранников.

Рассмотреть виды симметрий у правильных многогранников.

Решение задач по данной теме.

11. Полуправильные многогранники

12. Звездчатые многогранники

13. Изготовление моделей правильных многогранников.

Изучить развертки правильных многогранников, познакомиться со способом изготовления моделей правильных многогранников, описанным М.Веннинджером в книге «Модели многогранников».

14. Аналитическое задание многогранников

15. Многогранники и оптимальное управление

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

По окончании изучения курса учащиеся должны уметь:

- определять вид многогранника, знать его свойства, находить примеры его применения в окружающем мире;
- понимать прикладной характер геометрических законов;
- видеть основополагающее значение многогранников в физике, химии, биологии и т.д.;
- находить нужную информацию из различных источников, пользоваться Интернет-ресурсами;
- научиться решать прикладные задачи на многогранники.

Формы подведения итогов реализации данного курса:

- выставка фигур многогранников;
- презентации правильных, полуправильных, звездчатых многогранников;
- учебно-исследовательский отчет;
- групповой проект «Выращивание кристаллов соли»;
- исследовательская конференция;
- выставка творческих работ: рисунков, сочинений, стихов и т.д.;
- создание сборника прикладных задач по теме: «Многогранник»;
- защита рефератов

Оценивание элективного курса осуществляется в соответствии с Положением об элективных курсах, утвержденным приказом №1/4 от 01.09.18г.

Поурочное планирование.

№ урока	Содержание учебного материала	Планируемые сроки	Скорректированные сроки
1	Исторические сведения из теории о многогранниках	06.09.2022	
2	Определение многогранника. Правильные многогранники.	13.09.2022	
3	Многогранные углы	20.09.2022	
4	Многогранные углы	27.09.2022	
5	Тетраэдр. Решение задач	04.10.2022	
6	Тетраэдр. Решение задач	11.10.2022	
7	Тетраэдр. Решение задач	18.10.2022	
8	Выпуклые многогранники	01.11.2022	
9	Выпуклые многогранники	08.11.2022	
10	Выпуклые многогранники	15.11.2022	
11	Сечения многогранников. Основной след.	22.11.2022	
12	Сечение многогранников. Построение сечений пирамиды.	29.11.2022	
13	Сечение многогранников. Построение сечений призмы.	06.12.2022	
14	Сечение многогранников. Построение пересечения прямых и плоскостей.	13.12.2022	
15	Сечение многогранников. Построение линии пересечения секущих плоскостей.	20.12.2022	
16	Сечение многогранников. Построение сечений, параллельных заданным прямым и плоскостям.	10.01.2023	
17	Правильные многогранники. Платоновы тела.	17.01.2023	
18	Правильные многогранники. Платоновы тела.	24.01.2023	
19	Правильные многогранники. Симметрия многогранников.	31.01.2023	
20	Правильные многогранники. Симметрия многогранников.	07.02.2023	
21	Каскады из правильных многогранников	14.02.2023	
22	Каскады из правильных многогранников	21.02.2023	
23	Полуправильные многогранники	28.02.2023	
24	Полуправильные многогранники	14.03.2023	
25	Звездчатые многогранники	21.03.2023	
26	Звездчатые многогранники	28.03.2023	
27	Моделирование многогранников	04.04.2023	
28	Моделирование многогранников	11.04.2023	
29	Кристаллы – природные многогранники	18.04.2023	
30	Аналитическое задание многогранников	25.04.2023	

31	Аналитическое задание многогранников. Построение сечений многогранников плоскостью, заданной уравнением.	02.05.2023	
32	Аналитическое задание многогранников. Построение сечений многогранников плоскостью, заданной уравнением.	09.05.2023	
33	Многогранники и оптимальное управление	16.05.2023	
34	Многогранники и оптимальное управление	23.05.2023	
35	Итоговое занятие. Защита проектов.	30.05.2023	

ЛИТЕРАТУРА

И.М.Смирнова, В.А.Смирнов

«Многогранники». Элективный курс. 10-11 классы. Учебное пособие для общеобразовательных учреждений. 2007 М.: Мнемозина

Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. Геометрия, 10-11 классы.

В.Н. Литвиненко Геометрия 10. Учебное пособие. «Вербум –М», 2002

В.Н. Литвиненко Геометрия 10. Тетрадь заданий. «Вербум – М», 2002

В.Н. Литвиненко Геометрия 10. Проверочные и контрольные работы. «Вербум – М», 2002

В.Н. Литвиненко Геометрия 11. Учебное пособие. «Вербум – М», 2003

<p>СОГЛАСОВАНО. Протокол заседания школьной методической кафедры математики и информатики от 26.08.2022 №1</p>	<p>СОГЛАСОВАНО. Заместитель директора по УВР _____ / А.П.Кожанова / _____ (дата)</p>
--	---