

АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ТОМСКА
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 41 Г. ТОМСКА

Россия, 634041, г. Томск, ул. Тверская, 74 А, тел./факс: 43-11-12



«РАССМОТРЕНО»
на заседании МО физико-
математических дисциплин и
информатики
Протокол № 1 от 28 августа 2020 г.

Программа спецкурса
Начертательная геометрия
(название программы)
10-11 класс

Составитель: Масалов А.Е.

Томск - 2020

Пояснительная записка

к программе элективного курса «Математические основы начертательной геометрии» для 10-а и 11-а классов.

Данная программа элективного курса предназначена для учащихся 10-А и 11-А на 34 часа в год в 10 классе и 34 часа в год в 11 классе. Всего 68 часов за два года обучения с учетом образовательных потребностей и интересов учащихся.

Данный элективный курс расширяет содержание базового предмета математики и геометрии (стереометрии), позволяют углубить графическое содержание базового курса, который интересует учащихся, но изучается недостаточно. Курс направлен на формирование и развитие графической культуры учащихся, что позволяет создать условия для их адаптации в высших учебных заведениях. Начертательная геометрия является одной из составляющих графической подготовки и играет большую роль в формировании графической и визуальной культуры учащегося:

- совокупность знаний о графических методах, способах, средствах и правилах отображения и передачи информации;
- способности чтения, сохранения, преобразования и использования визуальной информации в науке, производстве, дизайне, архитектуре, экономике и общественных сферах жизни общества;
- совокупности графических умений, позволяющих фиксировать, генерировать и передавать результаты репродуктивной и креативной деятельности;
- способности адекватно использовать графическую грамотность для участия в современных коммуникациях;
- способность к самообразованию.

Цель развития и обучения. Основная цель изучения элементов начертательной геометрии - развитие пространственного представления, изучения свойств различных геометрических объектов, а также правил построения и чтения чертежей, подготовка выпускников школы к освоению программ профессионального образования.

Задачи курса, которые необходимо решить для достижения поставленной цели:

- изучить методы построения изображения пространственных форм и в разработке способов решения пространственных задач при помощи изображений;
- усвоить метод построения проекций геометрических объектов и приобрести навыки восприятия и представления в объемном виде геометрического объекта по его проекциям;
- развивать самостоятельности и активности учащихся в учебном процессе;
- развивать умения адаптироваться к действительности;
- умение общаться, сотрудничать с людьми в различных видах деятельности:

Данный курс разработан с учетом требований Государственных стандартов общего образования по технологии (приказ №1089 Министерства образования РФ от 05.03.2004 г.); а также с использованием материалов примерной программы «Технология», модуль «Графика» (под ред. В.Д.Симоненко, 2000 г).

Планируемые результаты:

Обучение черчения в образовательном учреждении общего образования должно быть направлено на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

- формирование уважительного отношения к иному мнению, истории и культуре других народов;
- принятие и освоение социальной роли обучающегося, развитие мотивов учебной деятельности и формирование личностного смысла учения;
- развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе;
- формирование эстетических потребностей, ценностей и чувств;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;

- формирование установки на безопасную и здоровую трудовую деятельность.

Метапредметные результаты:

- владение умениями организации собственной учебной деятельности, такими как: целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно, и того, что требуется установить;
- планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, разбиение задачи на подзадачи, разработка последовательности и структуры действий, необходимых для достижения цели с помощью фиксированного набора средств;
- прогнозирование – предвосхищение результата;
- контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);
- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план действий в случае обнаружения ошибки;
- оценка – осознание учащимся того, насколько качественно им решена учебно-познавательная задача;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- понимания черчения в современном мире;
- представления об основных изучаемых понятиях и их свойствах;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, готовности к повышению своего образовательного уровня;
- умение организовывать сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, разрешать конфликты, формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Предметные результаты: представляют собой освоенный обучающимися опыт деятельности по получению нового знания, его преобразованию и применению, а также систему основополагающих элементов научного знания.

Учащиеся должны научиться выполнять чертежи в соответствии с такими требованиями как:

- -наглядность, т.е. давать пространственное представление об оригинале;
- -простота с точки зрения графического выполнения;
- точность - графические операции, выполняемые на чертеже, должны давать достаточно точные решения.

Учащиеся должны научиться применять полученные знания с теоретическими основами и закономерностями для построения и чтения отдельных изображений и чертежей геометрических объектов (точек, прямых, наиболее употребляемых кривых линий, поверхностей и объемных тел) и основными операциями геометрического моделирования.

Учащиеся должны иметь представление:

- - о способах передачи и восприятия информации об объектах, явлениях, процессах;
- - о методах проекционного черчения, в том числе с использованием современных средств компьютерной графики;

Учащиеся должны знать:

- - графические формы, грамматику пространства, принципы компоновки графической фразы;

- - преимущества графического способа представления информации;
- - алгоритмы построения проекций геометрических объектов;
- - метод прямоугольного проецирования, метод Монжа;
- - способы построения линий пересечения плоскостей, плоскогранных поверхностей;
- - способы построения наглядных изображений предметов, содержащих линии пересечения поверхностей.

Учащиеся должны уметь:

- - владеть проекционным аппаратом для построения изображений геометрических объектов;
- - представлять информацию в удобной для восприятия форме;
- - владеть основными понятиями, связанными с графическим представлением информации;
- - использовать чертёж, технический рисунок для графического представления технических решений;
- - находить натуральные размеры прямой, фигур сечения и объёмных геометрических тел графическим способом;
- - правильно использовать чертежные инструменты;
- - решения задач творческого характера;
- - выполнять построения лекальных кривых, сопряжения, геометрические построения;
- - наблюдать и анализировать линии пересечения поверхностей и плоскостей;
- - оформлять и составлять графические модели геометрических объектов.

В организации занятий используются метод иллюстраций и демонстраций, лекции, практические и графические работы. Учащиеся, закрепляя знания по курсу, готовят доклад или презентацию по пройденной теме. Проводятся интегрированные занятия с математикой. Реализация многообразия связей элективного курса «Математические основы начертательной геометрии» с другими курсами и предметами проводится в рамках профильной подготовки учащихся: стереометрия, геометрия, физика, дизайн, технология, ИВТ и другими предметами.

Учебно – тематический план (10 класс)

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Теория	Практика	Форма контроля	
					Семинары	
1	Введение. Ортогональный чертёж. Точка в пространстве	1	1			Беседа
2	Взаимное положение прямых и плоскости	4	2	2		Практическая работа
3	Взаимное положение двух плоскостей	4	2	2		Графическая работа
4	Способы преобразования плоскостей	4	2	2		Графическая работа
5	Пересечение плоскогранных тел плоскостью	3	1	2		Графическая работа
6	Метрические задачи	4		4		Решение задач
7	Развертка плоскостей	8	3	5		Изготовление модели
8	Практические занятия по проекционному черчению	7	1	5	1	Графическая работа. Тестирование.
	Итого:	34	14	19	1	

Формы текущего контроля: знания, умения, навыки и способности к представлению пространственных форм проверяются на зачете в конце учебного года. В течении изучения элективного курса проводятся практические, графические и тестовые работы.

Учебно – тематический план (11 класс)

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Теория	Практика	Форма контроля	
					Семинары	
1	Повторение пройденного	1	1			Беседа
2	Лекальные кривые	4	2	2		Практическая работа
3	Пересечение плоскогранных тел плоскостью	3	1	2		Графическая работа
4	Пересечение тел вращения плоскостью	2	1	2		Графическая работа
5	Развертка тел вращения	5	2	3		Изготовление модели
6	Взаимное пересечение плоскогранных тел	4	1	3		Графическая работа
7	Взаимное пересечение плоскогранных тел и тел вращения	4	2	2		Практическая работа
8	Взаимное пересечение тел вращения	5	2	3		Практическая работа
9	Построение наглядных изображений	5	2	3		Графическая работа
10	Повторение пройденного и подведение итогов	3		3		Тестирование. Зачет
	Итого:	34	13	21		

Содержание курса.

10 класс

1. Введение. Ортогональный чертеж. Точка в пространстве. (1 час)

Метод параллельных проекций. Основные свойства параллельных проекций.

Прямоугольное проецирование на одну, на две и на три плоскости проекции. Ортогональный чертеж. Точка в пространстве.

2. Взаимное положения прямых и плоскости. (4 часа)

Основные понятия и аксиомы стереометрии. Общее и частное положение прямой относительно плоскостей проекции. Параллельные скрещивающиеся прямые. Прямые расположенные перпендикулярно друг к другу (проекция прямого угла). Главные линии плоскости (фронталь, горизонталь, профильная прямая). Пересечение прямой и плоскости, заданной геометрической фигурой.

Практическая работа:

Задача 1. Определить расстояние от точки D до плоскости α треугольника ABC.

Отметить видимость.

Задача 2. Через прямую a (D, E) провести плоскость γ $\perp a$ (A, B, C); построить линию пересечения плоскостей α и γ . Отметить видимость.

3. Взаимное положение двух плоскостей. (4 часа)

Изображение на плоскости фронтально - проецирующую, горизонтально - проецирующую плоскость. Параллельность плоскостей. Нахождение линии пересечения двух плоскостей, заданных геометрической фигурой.

Графическая работа:

Задача 1. Построить пересекающиеся плоскости (K,M,H) и (A,B,C)

Задача 2. Найти линию пересечения плоскостей.

4. Способы преобразования плоскостей (4 часа)

Приведение прямых линий и плоских прямых фигур в частное положения относительно плоскостей проекции. Замена плоскостей проекции. Способ вращения вокруг оси, перпендикулярной к плоскости проекции. Нахождение натуральной величины отрезка.

Графическая работа:

Задача 1: Построить горизонтальную и фронтальную проекции пирамиды

Задача 2: На ребре BC найти точку K, удаленную от грани SAC на 20 мм.

Задача 3: Определить истинное расстояние l между ребрами AB и SC пирамиды.

5. Пересечение плоскогранных тел плоскостью (3 часа)

Метод секущих плоскостей. Вырезы на плоскогранных телах. Изображение многогранников.

Графическая работа:

Задача 1. Построение сечения поверхности плоскостью.

Дано: многогранник и плоскость В. Координаты точек определяющих плоскость в даны в задании каждого варианта.

Задача 2. Найти натуральный размер фигуры сечения.

6. Метрические задачи (8 часов)

Нахождение натуральной величины фигур сечения плоскогранных тел. Решение задач на построение ортогональных чертежей. Нахождение расстояния между точками; точкой и прямой; точкой, прямой и плоскостью. Решение метрических задач.

7. Развертка поверхностей (3 часа)

Понятия о развертках. Развертки многогранников. Развертки плоскогранных тел пересеченных плоскостями сечения. Вырезы в многогранниках и их развертки. Изготовление моделей сложных объемных форм.

Графическая работа:

Задача 1: построить пирамиду, пересеченную плоскостью. Координаты точек определяющих основание, вершины пирамиды ABCS и секущей плоскости а даны в задании каждого варианта;

Задача 2: определить длины ребер и сторон основания пирамиды.

Задача 3: построить развертку пирамиды и изготовить модель

8. Практические занятия по проекционному черчению. (7 часов)

Решение позиционных и метрических задач.

Семинар по теме «Связь математики с начертательной геометрией»

Содержание курса.

11 класс

1. Повторение пройденного. (1 час)

Визуализации информации. Методы проецирования.

2. Лекальные кривые. (3 часа)

Эллипсы, Циклоида, эвольвента окружности, Спираль Архимеда.

Практическая работа:

Построение лекальных кривых.

3. Пересечение многогранников плоскостью (2 часа)

Метод секущих плоскостей.

Графическая работа:

Задача 1. Построить проекции линии (линий) пересечения поверхности α с плоскостью ρ в (проекция сечения поверхности α с плоскостью ρ). Определить видимость.

Задача 2. Построить истинный вид плоского сечения.

Задача 3. Составить алгоритм решения задания.

4. Пересечение тел вращения плоскостью (2 часа)

Конические сечения.

Графическая работа:

Задача 1. Построить проекции линии пересечения поверхности вращения с плоскостью

В. Определить видимость.

Задача 2. Построить истинный вид плоского сечения.

Задача 3. Составить алгоритм решения задания.

5. Развертка тел вращения (5 часа)

Метод дополнительной плоскости проекций.

Практическая работа:

Задача: изготовить модель конуса с вырезом призматической формы. Координаты заданы по вариантам.

6. Взаимное пересечение плоскогранных тел (4 часа)

Прямые особого положения в плоскости.

Графическая работа:

Задача: начертить пересечение двух геометрических тел.

Дано: пересекающиеся поверхности заданы координатами точек и размерами элементов (ребер, углов)

7. Взаимное пересечение плоскогранных тел и тел вращения (4 часа)

Поверхности вращения и их образования.

Графическая работа:

Задача: начертить пересечение двух геометрических тел вращения.

Дано: пересекающиеся поверхности заданы координатами точек и размерами элементов (ребер, углов, радиусом, диаметром).

8. Взаимное пересечение тел вращения (5 часов)

Характерные точки линии пересечения. Введение вспомогательных плоскостей и сфер для нахождения линии пересечения поверхностей

Метод секущих сфер.

Графическая работа:

Задача: начертить пересечение двух геометрических тел вращения.

Дано: пересекающиеся поверхности заданы координатами точек и размерами элементов (радиусом, диаметром, высотой).

9. Построение наглядных изображений (5 часов)

Общие сведения об аксонометрических проекциях.

Практическая работа:

Построение объемных изображений в аксонометрических проекциях.

10. Повторение пройденного и подведение итогов. (3 часа)

Решение задач.

Вопросы к зачету:

1. В чем состоит способ получения чертежа точки в системе двух и трех проекций? Какова зависимость во взаимном расположении проекций точки, изображенной в системе двух и трех проекций?
2. Сформулируйте признаки, определяющие на чертеже в системе двух — трех проекций:
 - а) прямую общего положения;
 - б) прямую, параллельную одной и двум из плоскостей проекции;
 - в) прямую, перпендикулярную к одной из плоскостей проекций.
3. Для чертежа в системе двух (трех) проекций сформулируйте:
 - а) признаки параллельности двух прямых;
 - б) признаки взаимного пересечения прямых;
 - в) признаки скрещивающихся прямых.
4. Какими способами может быть задана плоскость на чертеже в системе проекций? Какие признаки определяют на чертеже характерные частные положения плоскости проекций?
5. Какие прямые называются фронталями и горизонталями плоскости и каковы их отличительные признаки на чертеже?
6. Изложите эти построения:
 - а) точки пересечения прямой с плоскостью;
 - б) линии пересечения двух плоскостей;
 - в) взаимно перпендикулярных прямой и плоскости;
 - г) взаимно перпендикулярных плоскостей;
7. Какая проекционная связь существует:
 - а) между плоскостью симметрии тела и симметрии его проекций;
 - б) между осью симметрии тела и осями симметрии его проекций;
8. Укажите в очертах проекций признаки, определяющие форму проецируемых геометрических тел в условиях простейшего их расположения относительно их плоскостей проекций. Приведите примеры, иллюстрирующие возможность определения формы простейших геометрических тел по чертежу в системе двух проекций, и примеры, показывающие необходимость иметь для той же цели чертеж в системе трех проекций.
9. В чем состоит сущность способа преобразования чертежа путем перемены заданной системы проекций?
10. В чем состоит сущность способа преобразования чертежа точки, путем перемены одной из плоскостей заданной системы проекций?
11. В чем состоит сущность способа преобразования чертежа точки путем её вращения вокруг некоторой прямой? В каких положениях относительно плоскостей проекций практически удобно выбирать ось вращения?
12. Как отображается на чертеже в системе двух проекций путь точки, движущейся вокруг оси, взятой перпендикулярно к плоскости проекций?
13. Приведите примеры метрических задач способами преобразования чертежа.
14. Какие поверхности называются развертываемыми? Назовите примеры развертываемых кривых поверхностей.
15. Что называется разверткой поверхности тела? Изложите план развертки поверхности призмы (прямой и наклонной, полной и осеченной) по заданному её чертежу в системе двух проекций: укажите и покажите на чертеже какими

способами преобразования чертежа можно воспользоваться для определения натурального вида боковых граней призмы.

16. Опишите способы построения разверток пирамиды, цилиндра и конуса.
17. В чем состоит задача приближенного развертывания поверхности тела? Какие способы применяются для приближенной развертки не развертываемых поверхностей тел вращения?
18. Приведите технические примеры применения разверток поверхностей.
19. Какой вид имеет линия пересечения поверхностей многогранника плоскостью?
20. Какой вид может иметь линия пересечения цилиндрической и конической поверхностей плоскостью? При каких условиях поверхность конуса пересекается плоскостью по дуге эллипса, параболы, гиперболы?
21. Как можно, применяя способы преобразования чертежа, упростить графическое решение задачи на построение линии пересечения поверхности тела плоскостью?
22. Как можно применить способ определения точки пересечения прямой линии с помощью при построении проекций линии пересечения двух многогранников? Какие частные способы можно применять для решения указанной задачи в случае взаимного пересечения:
 - а) двух призм
 - б) призмы и пирамиды
 - в) двух пирамид
23. Какие виды аксонометрических проекций различают в зависимости от соотношения между коэффициентами искажения по аксонометрическим осям? Приведите данные, характеризующие виды аксонометрических проекций, применяемых в практике.

Учебно-методическое обеспечение элективного курса.

Средства обучения.

Для учащихся:

- - готовальня школьная;
- - линейка и угольники с углами 90° , 30° , 60° и 90° , 45° , 45° ;
- - лекала;
- карандаши марок Т, ТМ, М;
- - форматная бумага А4, А3;
- - тетрадь с печатной основой;
- - ножницы;
- - клей;
- - цветной графический материал (цветные пасты или цветные гелиевые ручки).

Для учителя:

- - цветные мелки, линейка 1м, транспортир, угольник школьный, циркуль школьный, лекала;
- - компьютер, экран (интерактивная доска);
- - модели пространственные, раздаточный материал, карточки заданий;
- - задания в тестовом виде.

Перечень - методического обеспечения.

Для реализации данного курса необходимо:

1. Методические пособия: «Деление пространства на четверти и октанты».
2. Рабочие тетради по начертательной геометрии
3. Модели геометрических форм.

Список литературы

1. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение: учеб. Для студентов ВУЗов - М.: Владас, 1999г.
2. Локтев О.В. Краткий курс начертательной геометрии - М.: Высш. шк., 2001-135 с.
3. Локтев О. В. Краткий курс начертательной геометрии. М.: Высшая школа, 1999.
4. Воротников И. А. Занимательное черчение. М.: Просвещение, 1990.
5. Короев Ю. И., Котов Ю. В., Орта Ю. И. Сборник задач и заданий по начертательной геометрии. М.: Стройиздат, 1989.