

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Центр образования
«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»
Отдел информационных технологий и компьютерного обеспечения

СОГЛАСОВАНО

Заведующий отделом информационных
технологий и компьютерного обеспечения

_____ В.Ф. Жуковский

Протокол Педагогического совета
№ 4 от «29» мая 2014



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ГБОУ ЦО «СПб ГДТЮ»

_____ М.Р.Катунова

Приказ № _____
от «29» августа 2014

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА
«ОСНОВЫ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ»

Срок реализации программы: 1 год

Возраст обучающихся: 13-15 лет

Автор-составитель:
Жербин Иван Никитич
педагог дополнительного образования

Рассмотрено Методическим советом
ГБОУ ЦО «СПб ГДТЮ»
Протокол № 9 от «29» августа 2014 г.

Санкт-Петербург
2014

Содержание

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
Актуальность Программы	3
Цели и задачи Программы	3
Особенности организации образовательного процесса.....	3
Формы организации образовательного процесса	4
Формы подведения итогов реализации программы	4
Ожидаемый результат	4
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (216 учебных часов).....	6
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (216 учебных часов).....	7
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (144 учебных часа).....	9
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (144 учебных часа).....	10
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (72 учебных часа).....	12
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (72 учебных часа).....	12
МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	14
Нормативное обеспечение	14
Учебно-методические пособия	14
Диагностические и контрольные материалы	14
Средства обучения.....	14
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	16
Литература для педагога	16
Литература для учащихся	16

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Представленная дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Основы спутниковой навигации» (далее — Программа) разработана как часть Комплексной программы ЮКК, рассчитанной на несколько лет обучения.

Направленность представленной Программы — **научно-техническая**.

Программа знакомит учащихся с историей навигации, современной теоретической топографией и геодезией, принципами действия и организации работы спутниковых навигационных систем (СНС).

Актуальность Программы

Актуальность данной Программы определяется огромным вниманием государства и общественности к развитию отечественной глобальной навигационной системы и поддержанию роли России как одной из ведущих космических держав в мире. Внедрение ГЛОНАСС – это вопрос обеспечения национальной безопасности и повышения эффективности деятельности в самых разных сферах общественной жизни, поэтому специалисты в данной области очень востребованы.

Цели и задачи Программы

Цель Программы – формирование у учащихся основ знаний о спутниковой навигации, навигационных системах и методах обработки навигационной информации.

Для достижения цели необходимо решить следующие **задачи**:

Обучающие:

- ознакомление с современными навигационными системами и методами навигации;
- обучение способам решения простых навигационных задач, расчета и прокладывания маршрутов;
- формирование навыков практической работы с картографическим программным обеспечением (ПО).

Развивающие:

- развитие навыков работы с литературой в процессе поиска необходимой информации и использования компьютерной техники для отработки полученных знаний;
- развитие навыков планирования и постановки конкретных целей;
- развитие логического мышления и творческого подхода при решении задач.

Воспитательные:

- формирование заинтересованного отношения к развитию космической отрасли РФ;
- формирование более полного представления об окружающем мире.

Особенности организации образовательного процесса

Образовательная среда Юношеского клуба космонавтики ориентирована на изучение современных наукоемких аэрокосмических технологий, одной из важных составляющих которых является спутниковая навигация.

В течение первого года обучения в рамках Комплексной программы ЮКК учащиеся знакомятся с основными направлениями обучения, после чего, исходя из личных предпочтений и области интересов, каждый учащийся выбирает себе профильное направление на второй год обучения — астрофизика, навигация, космонавтика или авиация.

Данная Программа предлагается учащимся **2 года обучения ЮКК**, закончивших первый год обучения и успешно сдавшим зачеты. Программа предусматривает наличие подготовки по физике, математике и информатике в рамках программы средней школы.

Программа рассчитана на учащихся в возрасте **13-15 лет** (8-10 класс). Наполняемость учебной группы – **8-10 человек**.

Данная программа представлена в трех вариантах по объему часов на освоение курса (216, 144 и 72 учебных часа) в зависимости от профильного направления обучения.

Программа рассчитана на **1 учебный год**:

- по 6 часов в неделю, что составляет **216 учебных часов**, или
- по 4 часа в неделю, что составляет **144 учебных часа**, или
- по 2 часа в неделю, что составляет **72 учебных часа**.

В группах навигационного направления данный курс является базовым и в зависимости от производственного плана на учебный год и стартового уровня подготовки учащихся может составлять 144 или 216 учебных часов. В группах других аэрокосмических направлений данный курс предлагается как дополнительный в объеме 72 учебных часов.

Программа (по всем вариантам объема часов) имеет одинаковые тематические разделы, изменения осуществляются за счет:

- глубины проработки разделов и уменьшения количества изучаемых в разделе тем;
- уменьшения количества часов, отведенных на изучение отдельных тем в разделах;
- уменьшения количества часов, отведенных на решение прикладных задач.

Занятия проводятся в компьютерном классе с использованием, современного мультимедийного и компьютерного оборудования с возможностью выхода в Интернет. Кроме теоретических занятий курс включает большой объем практических работ с навигационным оборудованием на территории Дворца, города, на учебных выездах и сборах.

Формы организации образовательного процесса

1. Занятия в компьютерном классе:

- Теоретические занятия;
- Выполнение практических заданий (решение задач);
- Лабораторные работы с использованием компьютерной техники;
- Работа с навигационными сайтами и ГИС в Интернете.

1. Практические занятия на местности

2. Подготовка докладов по предложенным педагогом темам;

3. Участие в научно-практических конференциях и конкурсах;

4. Подготовка и проведение учащимися Городской познавательной игры для школьников «Космос».

Формы подведения итогов реализации программы

Текущая аттестация проводится в виде:

- устного опроса;
- проверки выполнения лабораторных работ;
- докладов и индивидуальных заданий по темам.

По окончании каждого полугодия проводится промежуточная аттестация в форме зачетного занятия, на котором оцениваются теоретические знания и практические навыки, полученные в ходе учебных занятий.

Ожидаемый результат

В результате освоения данной Программы учащиеся:

- получают представление о современных навигационных системах и методах навигации;
- научатся решать простые навигационные задачи, рассчитывать и прокладывать маршруты;
- получают базовые навыки работы с картографическим ПО;
- разовьют навыки работы с литературой и использования компьютерной техники для отработки полученных знаний;
- разовьют навыки планирования, логического мышления и творческого подхода к решению практических задач;

- сформируют заинтересованное отношение к развитию космической отрасли РФ;
- получат более полное представление об окружающем мире.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (216 учебных часов)

№ п/п	Основные темы	Кол-во часов		Всего
		Теория	П р а к т и к а	
1	Техника безопасности при работе с оргтехникой	2		2
2	Спутниковая навигация. История создания	2	2	4
3	GPS – принцип действия			
3.1	Экваториальная система координат	2	2	4
3.2	Географическая система координат	2	2	4
3.3	Метод триангуляции	4	4	8
3.4	Спутниковая дальнометрия	6	4	10
3.5	Погрешности СНС	4	4	8
3.6	DGPS – дифференциальный режим работы	2	2	4
3.7	ССН – спортивная спутниковая навигация	2	4	6
4	Составление карт			
4.1	Картографирование с помощью технологии GPS	4	2	6
4.2	ГИС	4	2	6
4.3	Определение местоположения объекта	4	4	8
4.4	Сечение рельефа местности	8	4	12
4.5	Картографические понятия, условные знаки	4	4	8
4.6	Измерение расстояний на местности	4	4	8
5	Установка пикетов, контрольных точек	2	2	4
6	Спортивная Спутниковая Навигация	4	4	8
7	Обработка спутниковых данных			
7.1	Обзор картографического ПО	2		2
7.2	Настройка программы GPS MAP EDIT	4	4	8
7.3	Картографические форматы данных	4	4	8
7.4	Импорт данных, векторные карты	6	4	10
7.5	Автоматическая отрисовка маршрута	4	2	6
7.6	Сохранение топографических данных по слоям, детализация карт	8	4	12

7.7	Экспорт данных в форматах ГИС	4	2	6
8	Практические работы			
8.1	Практическая работа №1 «Сечение рельефа местности»	2	4	6
8.2	Практическая работа №2 «Составление карты заданного участка местности»	2	4	6
8.3	Практическая работа №3 «Составление плана заданной местности, отрисовка горизонталей»	2	4	6
8.4	Практическая работа №4 «Составление ГИС заданной местности на основе данных лабораторного исследования»	2	4	6
8.5	Практическая работа №5 «Погрешности СНС»	2	4	6
9	Спортивное ориентирование	2	4	6
10	Индивидуальные консультации		4	4
11	Зачетные занятия. Промежуточная и итоговая аттестация учащихся	4	4	8
12	Работа на плановых мероприятиях клуба и Дворца		6	6
	ИТОГО:	108	108	216

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (216 учебных часов)

1 Техника безопасности при работе с оргтехникой

1.1 Теория: Беседа по правилам поведения учащихся. Инструктаж по технике безопасности работы в компьютерном классе.

2 Спутниковая навигация. История создания

2.1 Теория: Великие географические открытия. Составление первого Всемирного атласа. Геодезия и картография времен Первой мировой войны.

• Практика: Просмотр фильма «Картографы»

1 GPS – принцип действия

1.1 Теория: Экваториальная система координат

1.2 Теория: Географическая система координат

1.3 Теория: Метод триангуляции

1.4 Теория: Спутниковая дальнометрия

1.5 Теория: Погрешности СНС

1.6 Теория: DGPS – дифференциальный режим работы

1.7 Теория: ССН – спортивная спутниковая навигация

• Практика: Решение задач по теме

• Практика: Практическая работа «Погрешности СНС»

• Практика: Моделирование СНС

1 Составление карт

1.1 Картографирование с помощью технологии GPS

• Теория: Рельеф местности, гидрография

• Теория: Понятие картографических проекций

- Теория: Условные знаки на картах местности
- 1.2 ГИС
- Теория: Геоинформационные системы
- 1.3 Определение местоположения объекта
- Теория: Методы ориентирования на местности
- Практика: Работа с картой и компасом
- Практика: Проведение спортивного ориентирования
- 1.4 Теория: Сечение рельефа местности
- 1.5 Теория: Картографические понятия, условные знаки
- 1.6 Теория: Измерение расстояний на местности
- Теория: Картографическая сетка
- Практика: Создание эскиза карты
- 1 Установка пикетов, контрольных точек**
- 2 Спортивная Спутниковая Навигация**
- 2.1 Теория: Навигаторы: классификация, применение
- 2.2 Теория: Навигаторы фирмы Garmin
- 3 Обработка спутниковых данных**
- 3.1 Обзор картографического ПО
- Теория: Возможности электронных приложений
- 3.2 Настройка программы GPS MAP EDIT
- Теория: Понятие слоев детализации электронной карты
- Теория: Выбор масштаба и рабочей зоны
- Теория: Понятия: точка, линия, полигон
- 3.3 Картографические форматы данных
- 3.4 Импорт данных, векторные карты
- Практика: Импорт треков
- 3.5 Автоматическая отрисовка маршрута
- Практика: Прокладка маршрута
- 3.6 Сохранение топографических данных по слоям, детализация карт
- Практика: Обработка маршрута с использованием топографических методов
- 3.7 Экспорт данных в форматах ГИС
- 4 Практические работы**
- 4.1 Практическая работа №1 «Сечение рельефа местности»
- 4.2 Практическая работа №2 «Составление карты заданного участка местности»
- 4.3 Практическая работа №3 «Составление плана заданной местности, отрисовка горизонталей»
- 4.4 Практическая работа №4 «Составление ГИС заданной местности на основе данных лабораторного исследования»
- 4.5 Практическая работа №5 «Погрешности СНС»
- 5 Спортивное ориентирование**
- 6 Индивидуальные консультации**
- 6.1 Индивидуальные консультации учащихся по выполнению практических работ;
- 6.2 Индивидуальные консультации учащихся по подготовке материалов для научно-практических конференций и конкурсов.
- 7 Зачетные занятия. Промежуточная и итоговая аттестация учащихся.**

- Практика: Подведение итогов, проверка усвоения материала.
- Теория: Обсуждения учебного курса в целом.

1 Работа на плановых мероприятиях клуба и Дворца.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (144 учебных часа)

№ п/п	Основные темы	Кол-во часов		Всего
		Теория	П р а к т и к а	
1	Техника безопасности при работе с оргтехникой	2		2
2	Спутниковая навигация. История создания	2	2	4
3	GPS – принцип действия			
3.1	Экваториальная система координат	2	2	4
3.2	Географическая система координат	2	2	4
3.3	Метод триангуляции	4	4	8
3.4	Спутниковая дальнометрия	4	4	8
3.5	ССН – спортивная спутниковая навигация	4	4	8
4	Составление карт			
4.1	Картографирование с помощью технологии GPS	2	2	4
4.2	Сечение рельефа местности	4	4	8
4.3	Картографические понятия, условные знаки	4	4	8
4.4	Измерение расстояний на местности	2	4	6
5	Обработка спутниковых данных			
5.1	Обзор картографического ПО	2	2	4
5.2	Настройка программы GPS MAP EDIT	2	2	4
5.3	Картографические форматы данных	2	4	6
5.4	Импорт данных, векторные карты	2	4	6
5.5	Сохранение топографических данных по слоям, детализация карт	4	4	8
5.6	Экспорт данных в форматах ГИС	4	2	6
5.7	Работа со спутниковыми снимками	4	4	8
6	Практические работы			
6.1	Практическая работа №1 «Сечение рельефа местности»	2	4	6
6.2	Практическая работа №2 «Составление карты заданного участка местности»	2	4	6
6.3	Практическая работа №3 «Составление плана заданной местности, отрисовка горизонталей»	2	4	6
7	Спортивное ориентирование	2	2	4
8	Индивидуальные консультации		4	4

9	Зачетные занятия. Промежуточная и итоговая аттестация учащихся	4	4	8
10	Работа на плановых мероприятиях клуба и Дворца		4	4
	ИТОГО:	64	80	144

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (144 учебных часа)

1 Техника безопасности при работе с оргтехникой

1.1 Теория: Беседа по правилам поведения учащихся. Инструктаж по технике безопасности работы в компьютерном классе.

2 Спутниковая навигация. История создания

2.1 Теория: Великие географические открытия. Составление первого Всемирного атласа. Геодезия и картография времен Первой мировой войны.

- Практика: Просмотр фильма «Картографы»

1 GPS – принцип действия

1.1 Теория: Экваториальная и географическая система координат

1.2 Теория: Метод триангуляции

1.3 Теория: Спутниковая дальнометрия

1.4 Теория: ССН – спортивная спутниковая навигация

- Практика: Решение задач по теме

- Практика: Моделирование СНС

1 Составление карт

1.1 Картографирование с помощью технологии GPS

- Теория: Рельеф местности, гидрография

- Теория: Понятие картографических проекций

- Теория: Условные знаки на картах местности

1.2 Сечение рельефа местности

- Теория: Методы ориентирования на местности

- Практика: Работа с картой и компасом

- Практика: Проведение спортивного ориентирования

1.3 Теория: Картографические понятия, условные знаки

1.4 Теория: Измерение расстояний на местности

- Теория: Картографическая сетка

- Теория: Навигаторы: классификация, применение. Теория: Навигаторы фирмы Garmin

- Практика: Создание эскиза карты

1 Обработка спутниковых данных

1.1 Обзор картографического ПО

- Теория: Возможности электронных приложений

1.2 Настройка программы GPS MAP EDIT

- Теория: Понятие слоев детализации электронной карты

- Теория: Выбор масштаба и рабочей зоны

- Теория: Понятия: точка, линия, полигон

1.3 Картографические форматы данных

1.4 Импорт данных, векторные карты

- Практика: Импорт треков

- Практика: Прокладка маршрута
- 1.5 Сохранение топографических данных по слоям, детализация карт
- Практика: Обработка маршрута с использованием топографических методов
- 1.6 Экспорт данных в форматах ГИС
- Практика: Работа со спутниковыми снимками
- 1 Практические работы**
- 1.1 Практическая работа №1 «Сечение рельефа местности»
- 1.2 Практическая работа №2 «Составление карты заданного участка местности»
- 1.3 Практическая работа №3 «Составление плана заданной местности, отрисовка горизонталей»
- 2 Спортивное ориентирование**
- 3 Индивидуальные консультации**
- 3.1 Индивидуальные консультации учащихся по выполнению практических работ;
- 3.2 Индивидуальные консультации учащихся по подготовке материалов для научно-практических конференций и конкурсов.
- 4 Зачетные занятия. Промежуточная и итоговая аттестация учащихся.**
- Практика: Подведение итогов, проверка усвоения материала.
- Теория: Обсуждения учебного курса в целом.
- 1 Работа на плановых мероприятиях клуба и Дворца.**

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (72 учебных часа)

№ п/п	Основные темы	Кол-во часов		Всего
		Теория	П р а к т и к а	
1	Техника безопасности при работе с оргтехникой	2		2
2	Спутниковая навигация. История создания	2	2	4
3	GPS – принцип действия			0
3.1	Экваториальная система координат	2	2	4
3.2	Географическая система координат	2	2	4
3.3	Метод триангуляции	2	2	4
3.4	Спутниковая дальнометрия	2	2	4
4	Составление карт			0
4.1	Картографирование с помощью технологии GPS	2	2	4
4.2	Сечение рельефа местности	2	2	4
4.3	Картографические понятия, условные знаки	2	2	4
4.4	Измерение расстояний на местности	2	2	4
5	Обработка спутниковых данных			0
5.1	Обзор картографического ПО. Настройка программы GPS MAP EDIT	2	2	4
5.2	Импорт данных, векторные карты	2	2	4
5.3	Сохранение топографических данных по слоям, детализация карт	2	2	4
6	Практические работы			
6.1	Практическая работа №1 «Сечение рельефа местности»	2	2	4
6.2	Практическая работа №2 «Составление карты заданного участка местности»	2	2	4
7	Спортивное ориентирование	2	2	4
8	Индивидуальные консультации		2	2
9	Зачетные занятия. Промежуточная и итоговая аттестация учащихся	2	2	4
10	Работа на плановых мероприятиях клуба и Дворца		4	4
	ИТОГО:	34	38	72

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (72 учебных часа)

1 **Техника безопасности при работе с оргтехникой**

1.1 Теория: Беседа по правилам поведения учащихся. Инструктаж по технике безопасности работы в компьютерном классе.

2 Спутниковая навигация. История создания

2.1 Теория: Великие географические открытия. Составление первого Всемирного атласа. Геодезия и картография времен Первой мировой войны.

- Практика: Просмотр фильма «Картографы»

1 GPS – принцип действия

1.1 Теория: Экваториальная и географическая система координат

1.2 Теория: Метод триангуляции

1.3 Теория: Спутниковая дальнометрия

- Практика: Решение задач по теме
- Практика: Моделирование СНС

1 Составление карт

1.1 Картографирование с помощью технологии GPS

- Теория: Рельеф местности, гидрография
- Теория: Понятие картографических проекций
- Теория: Условные знаки на картах местности
- 1.2 Сечение рельефа местности
- Теория: Методы ориентирования на местности
- Практика: Работа с картой и компасом
- Практика: Проведение спортивного ориентирования
- 1.3 Теория: Картографические понятия, условные знаки
- 1.4 Теория: Измерение расстояний на местности
- Теория: Картографическая сетка
- Теория: Навигаторы: классификация, применение. Навигаторы фирмы Garmin
- Практика: Создание эскиза карты

1 Обработка спутниковых данных

1.1 Обзор картографического ПО. Настройка программы GPS MAP EDIT

- Теория: Возможности электронных приложений
- Теория: Понятие слоев детализации электронной карты
- Теория: Выбор масштаба и рабочей зоны. Понятия: точка, линия, полигон
- 1.2 Импорт данных, векторные карты
- Практика: Импорт треков
- Практика: Прокладка маршрута
- 1.3 Сохранение топографических данных по слоям, детализация карт
- Практика: Обработка маршрута с использованием топографических методов
- Практика: Работа со спутниковыми снимками

1 Практические работы

1.1 Практическая работа №1 «Сечение рельефа местности»

1.2 Практическая работа №2 «Составление карты заданного участка местности»

2 Спортивное ориентирование

3 Индивидуальные консультации

3.1 Индивидуальные консультации учащихся по выполнению практических работ;

3.2 Индивидуальные консультации учащихся по подготовке материалов для научно-практических конференций и конкурсов.

4 Зачетные занятия. Промежуточная и итоговая аттестация учащихся.

- Практика: Подведение итогов, проверка усвоения материала.
- Теория: Обсуждения учебного курса в целом.

1 Работа на плановых мероприятиях клуба и Дворца.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Нормативное обеспечение

1. Рабочая программа
2. Правила по работе учащихся в компьютерном классе
3. Инструкции по технике безопасности работы в компьютерном классе для учащихся
4. Инструкции по технике безопасности работы в компьютерном классе для педагогов

Учебно-методические пособия

1. Периодические журналы:
 - «Новости космонавтики»
 - «Российский космос»
 - «Пилотируемые полеты в космос»
 - «Машины и механизмы»
 - «Популярная механика»
1. Библиотека рефератов клуба по аэрокосмическим и информационным технологиям
2. Электронные ресурсы:
 - ruskarta.narod.ru – электронные карты для GPS-навигаторов, ПО
 - www.caching.ru – съемка местности с помощью технологии GPS, топография, картография
 - www.garmin.com – официальный сайт фирмы «Garmin» - программное обеспечение, статьи, обзоры современного навигационного рынка
 - <http://upgrade.computery.ru> – современная компьютерная техника, мобильные устройства
 - <http://www.autoreview.ru> – автомобильная навигация, навигационные бортовые комплексы
1. Документальные фильмы:
 - «Картографы»
 - фрагменты документальной кинохроники
1. Мультимедийные презентации:
 - GPS (Global Positioning System)
 - GPS в космосе
 - Применение технологии GPS в геодезии и картографии
 - История создания карт
 - Картографические понятия

Диагностические и контрольные материалы

1. Лабораторные работы
2. Практические задания
3. Вопросы к зачетным занятиям

Средства обучения

Технические:

1. Компьютерный класс (18 ноутбуков + ноутбук преподавателя)

2. Мультимедийное оборудование (проектор, экран, документ-камера)
3. Навигационное оборудование (навигаторы Garmin – 5 шт.)

Программное обеспечение:

1. GPSTMapEdit – программа визуального редактирования GPS-карт в различных картографических форматах)

Печатные:

1. Периодические журналы:
 - «Новости космонавтики»
 - «Российский космос»
 - «Пилотируемые полеты в космос»
 - «Машины и механизмы»
 - «Популярная механика»
1. Библиотека рефератов клуба по аэрокосмическим и информационным технологиям
2. Электронные ресурсы:
 - www.gps-world.ru – принцип действия, конфигурации спутников, технические характеристики
 - www.agr.ru – применение GPS технологии в разных областях науки и техники, новые проекты
 - www.gps-club.ru – практическое использование, обзоры GPS-навигаторов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога

Книги

1. Бубнов И.А., Кемп А.Н., Калинин А.К., Шленников С.А.. Военная топография. - М.; Изд. МОССР, 1964 г.
2. Родионов В.И. Геодезия. - М.; Изд. «Недра», 1987г.
3. Карлащук В.И. Спутниковая навигация: Методы и средства: Краткие сведения из геодезии; Системы навигации GPS и ГЛОНАСС; Навигаторы и GPS-приемники и др. М.; СОЛОН-ПРЕСС, 2006
4. Ильин Н.Р., Найман В.С. Как выбрать, настроить и использовать GPS-навигатор. – М.: НТ Пресс, 2007
5. Ильин Н.Р., Найман В.С. Возьми с собой личного гида GPS- навигаторы. Управление, применение– М.: НТ Пресс, 2007
6. Кингслей-Хагис К. Недокументированные возможности GPS (пер. с англ. Матвеева Е., Фаткулиной Л.) - Санкт-Петербург, Питер, 2007

Сетевые ресурсы:

7. ruskarta.narod.ru (электронные карты для GPS-навигаторов, программно обеспечение)
8. www.caching.ru (съемка местности с помощью технологии GPS, топография, картография)
9. www.garmin.com (официальный сайт фирмы «Garmin» - программное обеспечение, статьи, обзоры современного навигационного рынка)
10. <http://upgrade.computery.ru> (современная компьютерная техника, мобильные устройства)
11. <http://www.autoreview.ru> (автомобильная навигация, навигационные бортовые комплексы)

Литература для учащихся

Периодические издания:

1. Журнал «Машины и механизмы»
2. Журнал «Популярная механика»

Сетевые ресурсы:

3. www.gps-world.ru (принцип действия, конфигурации спутников, технические характеристики)
4. www.agr.ru (применение GPS технологии в разных областях науки и техники, новые проекты)
5. www.gps-club.ru (практическое использование, обзоры GPS-навигаторов)