

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ**  
**КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ**  
**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя**  
**общеобразовательная школа «Школа будущего»**

---

238311, Калининградская область, Гурьевский район, п. Большое Исаково, улица Анны  
Бариновой, д.1, тел./факс 8-(4012)-51-30-57, e-mail: isakovo-shkola@yandex.ru

«ПРИНЯТО»

«УТВЕРЖДАЮ»

Протокол заседания  
кафедры

Директор школы  
Голубицкий А.В.

приказ № 959 от 31.08.2023

№ 1 от «30» августа 2023г

\_\_\_\_\_ Баршенцева К.А.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

внеурочной деятельности

«Навигация»

**Направление**

Ступень обучения – 5,6,7 класс

Количество часов: 45

Учитель:.

Орлов Сергей Викторович

2023-2024 уч. год  
п. Большое Исаково

## **Пояснительная записка**

### ***Направленность***

Направленность рабочей программы научно-техническая. Данная программа составлена с учетом нормативных требований к программам дополнительного образования детей.

### ***Актуальность***

Актуальность данной программы определяется запросом со стороны профессионального сообщества аэрокосмической отрасли на профессионально-ориентированную программу, сфокусированную на воспитание в учащих интереса к инженерно-техническому творчеству, особенно в аэрокосмической отрасли Российской Федерации.

Данная программа предполагает изучение основ навигационных системв космонавтике, авиации и других сферах.

Знание навигационных систем является фундаментом для формирования инженерных кадров нового поколения, которые будут направлены на решение задач, связанных с реализацией Федеральной космической программы Российской Федерации.

### ***Цель программы***

Целью программы является интенсивное и всестороннее обучениенавигацииив аэрокосмической отрасли Российской Федерации, а также формирование соответствующей базы знаний и умений, которая в дальнейшем будет способствовать ведению научной, исследовательской и инженерной деятельности учащихся, избравших для себя аэрокосмическую отрасль.

### ***Задачи***

*Обучающие:*

- изучить навигационные системы;
- сформировать знания о системе деления горизонта.

*Развивающие:*

- развить навыки поисково-исследовательской деятельности;
- развить навыки работы в команде.

*Воспитательные:*

- воспитать дисциплинированность, ответственность;
- воспитать в обучающемся навыки логического мышления.

**Группа/категория учащихся:** 12-13 лет (7 класс).

**Форма работы**

Основной формой работы являются групповые занятия. Занятия проходят 1 раз в неделю. Продолжительность 1 занятия составляет 45 минут (1 академический час).

**Срок реализации программы**

Срок реализации программы – 42 академических часа.

**Планируемые результаты**

*Личностные результаты:*

- формирование представления у учащихся о мире профессий в целом и профессиях, востребованных в аэрокосмической отрасли и оказание помощи в осознанном построении индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;
- формирование основ инженерно-технического мышления;
- формирование мотивации изучения основ навигационных систем и стремления к самосовершенствованию в технической области знаний;
- осознание возможностей самореализации в технических науках средствами проектной деятельности;
- формирование основ проектной компетенции в технических науках;
- развитие целеустремлённости, творческого подхода в вопросах проектирования, инициативности, трудолюбия, дисциплинированности.

*Метапредметные результаты:*

- развитие умения осуществлять анализ результатов и способов проведения исследования на уровне наблюдения и первичного эксперимента и вносить необходимые коррективы;
- развитие умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивное, дедуктивное и аналоговое) и делать выводы;
- развитие умения создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- развитие умения адекватно и осознанно использовать технические средства в соответствии с проектными задачами: для планирования и регуляции своей деятельности;
- развитие исследовательских учебных действий, включая навыки работы с информацией: поиск и выделение нужной информации, её обобщение и фиксация;
- развитие анализа технических решений, включая умение выделять проблему, прогнозировать возможные решения, формировать критерии эффективности, проводить анализ решений, устанавливать логическую последовательность основных фактов.

*Предметные результаты:*

Предметные результаты:

- формирование базы знаний и умений, способствующей ведению научной, исследовательской и инженерной деятельности в аэрокосмической отрасли;
- освоение видов деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета;
- преобразование новых знаний и применение в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях;
- формирование навыков логического мышления;

- владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами;
- формирование представления о выдающихся людях, чьи исследования и изобретения принесли существенный вклад в развитие навигации;
- осознание значимости навигационных систем в глобальном обществе.

## Содержание программы

### *Учебный (тематический) план:*

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	1	1		Опрос
2.	Понятие навигации	1	1		Задания из рабочей тетради
3.	История развития навигации	1	1		Задания из рабочей тетради
4.	Ориентирование на местности различными способами	2	1	1	Задания из рабочей тетради Практическая работа №1
5.	Ориентирование без карты	2	1	1	Задания из рабочей тетради Практическая работа №2
6.	Различные навигационные системы. Их классификация	2	1	1	Задания из рабочей тетради Практическая работа №3
7.	Автомобильная навигация. Навигационные системы на автотранспорте	2	1	1	Задания из рабочей тетради Практическая работа №4
8.	Форма и размеры Земли	4	2	2	Задания из рабочей тетради Практические

					работы №5,6
9.	Морская навигация. Определение направления в море	4	2	2	Задания из рабочей тетради Практические работы №7,8
10.	Аэронавигация. Системы посадки по приборам	4	2	2	Задания из рабочей тетради Практические работы №9,10
11.	Космическая и спутниковая навигация	2	1	1	Задания из рабочей тетради Практическая работа №11
12.	Структура спутниковых навигационных систем	3	2	1	Задания из рабочей тетради Практическая работа №12
13.	Система ГЛОНАСС: история и перспективы развития	3	2	1	Задания из рабочей тетради Практическая работа №13
14.	«ГЛОНАСС– М», «ГЛОНАСС– К»	2	1	1	Задания из рабочей тетради Практическая работа №14
15.	Орбитальная группировка	4	2	2	Задания из рабочей тетради Практические работы №15,16
16.	Программа «Сфера»	4	2	2	Задания из рабочей тетради Практические работы №17,18
17.	Итоговое занятие	1		1	Итоговый тест
	<b>Итого:</b>	<b>42</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	

*Содержание учебного (тематического) плана:*

Тема 1. Вводное занятие.

**Теоретическое занятие (1 ак.час).** Цели, задачи и темы курса «Навигация». Инструктаж по технике безопасности. Подготовка к устному опросу по теме «Техника безопасности».

#### **Тема 2. Понятие навигации**

**Теоретическое занятие (1 ак.час).** Понятие навигации. Основные фундаментальные понятия навигации: место судна, пространственное место судна, траектория, линия пути.

#### **Тема 3. История развития навигации.**

**Теоретическое занятие (1 ак.час).** Основные этапы развития навигации. Первопроходцы навигации как науки. Первые навигационные приборы. Развитие различных сфер навигации.

#### **Тема 4. Ориентирование на местности различными способами.**

**Теоретическое занятие (1 ак.час).** Особенности ориентирования на местности различными способами. Общее и детальное ориентирование. Виды ориентиров.

**Практическое занятие (1 ак.час).** Определение по компасу направлений, в которых расположены объекты. Ориентирование карты по компасу.

#### **Тема 5. Ориентирование без карты.**

**Теоретическое занятие (1 ак.час).** Основные принципы ориентирования на местности без карты. Определение сторон горизонта по компасу. Определение сторон горизонта без компаса.

**Практическое занятие (1 ак.час).** Ориентирование без карты по природным явлениям. Ориентирование по Луне и часам.

#### **Тема 6. Различные навигационные системы. Их классификация.**

**Теоретическое занятие (1 ак.час).** Понятие навигационной системы. Спутниковая система навигации. Инерциальная навигация.

**Практическое занятие (1 ак.час).** Определение преимуществ и недостатков спутниковых и инерциальных навигационных систем. Определение названия, параметров для определения, устройства системы и области применения навигационной системы, сочетающей в себе преимущества спутниковой и инерциальной систем.

#### **Тема 7. Автомобильная навигация. Навигационные системы на автотранспорте.**

**Теоретическое занятие (1 ак.час).** Назначение автомобильной навигационной системы. Виды и функции автомобильных навигационных систем. Ввод пункта назначения.

**Практическое занятие (1 ак.час).** Составление плана начала пользования GPS-устройством. Описание плана действий для достижения пункта Б с

использованием GPS-устройства. Определение задач, решаемых с помощью автомобильной навигационной системы до начала маршрута и в процессе.

#### **Тема 8. Форма и размеры Земли.**

**Теоретическое занятие (2 ак. часа).** Понятие геоида. Отличие идеальных представлений о Земле от реальных характеристик планеты. Основные характеристики орбиты Земли: широта, долгота, ось. Характеристики и особенности вращения Земли вокруг своей оси, относительно спутника Земли, относительно Солнца и внутри солнечной системы.

**Практическое занятие (2 ак. часа).** Определение основных точек, линий и плоскости наблюдателя на земной поверхности. Расчет полярного сжатия референц-эллипсоида. Расчет истинного курса, истинного пеленга и курсового угла.

#### **Тема 9. Морская навигация. Определение направления в море.**

**Теоретическое занятие (2 ак. часа).** Морские меры длины и скорости. Определение дальности видимости горизонта и навигационных ориентиров аналитическим способом. Влияние прозрачности атмосферы на расчет географической дальности. Системы счета направлений.

**Практическое занятие (2 ак. часа).** Изучение систем счета направлений. Изучение принципа действия приборов для выработки и измерения направлений в море. Расчет разности широт и разность долгот, приведенного магнитного склонения.

#### **Тема 10. Аэронавигация. Системы посадки по приборам.**

**Теоретическое занятие (2 ак. часа).** Требования к аэронавигации и ее основные задачи. Понятия «аэронавигация», «траектория» с точки зрения аэронавигации. Три основные задачи аэронавигации. Системы посадки по приборам. Понятия «посадочный курс», «посадочная полоса», «глиссада», «высота принятия решения».

**Практическое занятие (2 ак. часа).** Решение задач на определение высоты полета воздушного судна. Определение безопасной высоты полета по маршруту.

#### **Тема 11. Космическая и спутниковая навигация.**

**Теоретическое занятие (1 ак. час).** Космическая навигация. Основные понятия. Преимущества спутниковых навигационных систем по сравнению с радиотехническими системами. Глобальная навигационная спутниковая система.

**Практическое занятие (1 ак. час).** Изучение принципов работы спутниковых навигационных систем. Элементы спутниковой системы: подсистема космических аппаратов, станции слежения, подсистема контроля и управления, станции ввода данных, подсистема аппаратуры потребителей.



## **Тема 12. Структура спутниковых навигационных систем.**

**Теоретическое занятие (2ак.час).** Структура, способы функционирования и характеристики спутниковых навигационных систем. Основные сегменты: космический, наземный, сегмент потребителей. Взаимодействие сегментов.

**Практическое занятие (1ак.час).** Сопоставление схем орбит спутников с системой космических спутников ГЛОНАСС и GPS. Изучение требования для каждой из систем. Изучение основных структурных элементов спутника.

## **Тема 13. Система ГЛОНАСС: история и перспективы развития.**

**Теоретическое занятие (2ак.час).** Первая отечественная низкоорбитальная система «Цикада», состав и принцип действия. Эволюция и дальнейшее обслуживание системы ГЛОНАСС. Этапы развития орбитальной группировки ГЛОНАСС, летные испытания, начало штатной эксплуатации системы, экономические проблемы 90-х годов и их влияние на ГЛОНАСС.

**Практическое занятие (1ак.час).** Изучение истории развития системы ГЛОНАСС. Определение возможных усовершенствований системы ГЛОНАСС.

## **Тема 14. «ГЛОНАСС-М», «ГЛОНАСС-К».**

**Теоретическое занятие (1ак.час).** Спутники «ГЛОНАСС-М», «ГЛОНАСС-К». Разработчики системы ГЛОНАСС и спутников, центры управления системой ГЛОНАСС, командные станции слежения. Особенности спутников «ГЛОНАСС-М» и «ГЛОНАСС-К», состав и структура сигнала на примере «ГЛОНАСС-М».

**Практическое занятие (1ак.час).** Изучение устройства и работы спутников «Глонасс-М», «Глонасс-К». Определение основных причин выхода из строя спутников «Глонасс-М» и «Глонасс-К» и мер, предпринимаемых при выходе спутника из строя.

## **Тема 15. Орбитальная группировка.**

**Теоретическое занятие (2 ак.часа).** Понятие «орбитальная группировка» и ее основные параметры. Орбитальная спутниковая группировка России и ее состав. Орбитальные группировки ГЛОНАСС, МКСР «Луч», МСПСС «Гонец-Д1М». Их характеристики и назначение. Сферы применения технологии дистанционного зондирования Земли.

**Практическое занятие (2 ак.часа).** Изучение характеристик орбитальных группировок ГЛОНАСС, МКСР «Луч», МСПСС «Гонец-Д1М». Преимущества и недостатки данных орбитальных группировок. Изучение характеристик орбитальных группировок КОСПАС-САРСАТ, Дистанционного зондирования Земли.

## **Тема 16. Программа «Сфера».**

**Теоретическое занятие (2 ак. часа).** Идея создания программы «Сфера», ее основатель и состав команды. Перспективы развития в области связи, навигации, метеорологии, спутникового Интернета. Концепция «Сферы», принципиальное основание.

**Практическое занятие (2 ак. часа).** Изучение возможностей применения программы «Сфера» в различных областях. Определение дальномерных расстояний аналитическим способом.

**Тема 17. Итоговое занятие.**

**Практическое занятие (1 ак. час).** Выполнение итогового тестирования для оценки усвоения пройденного материала по ДОП «Навигация».

### **Планируемые результаты**

Для достижения поставленной цели и реализации задач предмета используются следующие методы обучения:

а) методы начального усвоения учебного материала:

- словесный (объяснение, рассказ, беседа);
- наглядный (показ, демонстрация, наблюдение);
- практический (упражнения воспроизводящие и творческие).

б) методы закрепления и совершенствования приобретенных знаний:

- проблемно-поисковый (упражнения по образцу, комментированные, вариативные);
- практические работы.

В результате изучения программы обучающиеся должны **знать**:

- принципы формирования технических решений;
- законы физики космоса;
- основы физических явлений и идей;
- взаимодействие космических объектов;
- основные результаты и этапы развития навигации.

В результате изучения программы обучающиеся должны **уметь**:

- решать теоретические задачи по навигации и прикладных задач будущей профессии;

- применять полученные знания в решении конкретных задач из различных областей физики, связанных с космосом.

### **Формы контроля и оценочные материалы**

В рамках программы применяются следующие формы контроля усвоения материала:

- *текущий контроль*;
- *итоговый контроль*.

Во время *текущего контроля* обучающиеся выполняют задания из рабочей тетради и практические работы.

*Итоговый контроль* включает в себя выполнение итогового теста, который подтверждает усвоение учащимися материала программы.

### **Критерии оценки достижения планируемых результатов**

<b>Уровни освоения программы</b>	<b>Результат</b>
Высокий уровень освоения программы	Учащиеся проявляют высокий уровень интереса к изучаемым темам, демонстрируют отличное знание материала, владеют терминологией и могут правильно ее использовать при описании рассмотренных технических решений. Могут грамотно формулировать собственные технические решения и предлагать области их применения. Итоговый тест показывает не менее 80% правильных ответов.
Средний уровень освоения программы	Учащиеся проявляют достаточный уровень интереса к изучаемым темам, демонстрируют хорошее знание материала, владеют терминологией и в основном могут её использовать при описании рассмотренных технических решений. Могут формулировать собственные технические решения с небольшим количеством ошибок. Обоснование технических решений и области применения не всегда аргументировано. Итоговый тест показывает не менее 60% правильных ответов.
Низкий уровень освоения программы	Учащиеся проявляют недостаточный уровень интереса к изучаемым темам, демонстрируют плохое знание материала, в недостаточной мере владеют терминологией и не всегда могут её использовать при описании рассмотренных технических решений. Не могут обосновать технические решения без большого количества ошибок и достаточного количества аргументов. Итоговый тест показывает не менее 40% правильных ответов.

### ***Критерии оценки практических работ***

- оценка «**отлично**» выставляется ученику, если решение задачи верное и выбран рациональный путь решения, оформлен отчет без замечаний;

– оценка «хорошо» выставляется ученику, если решение задачи верное, но выбран нерациональный путь решения или есть один – два недочета, в том числе и в оформлении отчета;

– оценка «удовлетворительно» выставляется ученику, если ход решения задачи и ответ верный, но было допущено несколько негрубых ошибок (в том числе в оформлении отчета) или если ход решения задачи верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется ученику, если в работе получен неверный ответ, связанный с грубой ошибкой, отражающей непонимание учеником используемых законов и правил или если ответ не получен.

#### ***Критерии оценивания итогового тестирования:***

- оценка «отлично» - дано от 18 до 20 правильных ответов;
- оценка «хорошо» - дано от 14 до 17 правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - дано от 10 до 13 правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - дано менее 10 правильных ответов.

#### **Организационно-педагогические условия реализации программы**

#### ***Материально-технические условия реализации программы***

Для реализации программы необходимо наличие следующих *технических средств*:

- персональный компьютер;
- проектор;
- принтер с возможность черно-белой или цветной печати;
- кликер;
- лазерная указка;
- компьютерная мышь;
- колонки для воспроизведения аудиоматериалов.

Для реализации программы необходимо наличие следующих *материальных средств*:

- бумага белая матовая формата А4;
- картриджи, совместимые с принтером;
- ручки и карандаши;
- тетради в клетку объемом 24л;
- оборудованный учебный класс.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

#### ***Основная литература***

1. Большая энциклопедия космоса. Жилинская А. серия Disney. Удивительная энциклопедия. Издательство Эксмо, 2015.
2. О Земле и Космосе. Зигуненко С.Н., Мещерякова А.А., Собе-Панек М.В. Аванта, 2018.
3. Космос. Прошлое, настоящее, будущее. Левитан Е.Ф., Первушин А.И., Сурдин В.Г. АСТ, 2018.
4. Космос. Хомич Е.О. АСТ, 2016.

#### ***Дополнительная литература***

1. Сыромятников В. С.100 рассказов о стыковке и о других приключениях в космосе и на Земле. Часть 2: 20 лет спустя. — М.: Университетская книга, Логос, 2008.
2. Левантовский В.И. Механика космического полета в элементарном изложении, издание второе, дополненное и переработанное — Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1974.
3. Уманский С.П. Ракеты-носители. Космодромы — М., Рестарт+, 2001г.;
4. И.Б. Афанасьев, Ю.М. Батулин, А.Г. Белозерский, Мировая пилотируемая космонавтика. История. Техника. Люди— М.: Издательство «РТСофт», 2005.

5. Лахтина Н.Ю. Техническое обеспечение телематических систем. Системы определения местоположения и идентификации транспортных средств: методическое пособие / Н.Ю. Лахтина, К.Г. Манушакян. – М.: МАДИ, 2017.
6. Куприянов А.О. Глобальные навигационные спутниковые системы: Учебное пособие. – М.: МИИГАиК, 2017.

#### *Интернет ресурсы*

1. <https://aviationtoday.ru/poleznoe/pervyj-samolet-v-istorii.html#i>
2. <https://habr.com/ru/post/362721/>
3. <http://spacerockethistory.com/>
4. <https://histrf.ru/lichnosti/biografii/p/gagharin-iurii-alieksieievich>
5. <https://vks.spb.ru/pamyatnye-daty/84-14-15-yanvary-a-1969-g-sostoyalas-pervaya-stykovka-na-orbite-pilotiruemyh-korabley-soyuz-4-i-soyuz-5.html>
6. <https://rg.ru/2019/01/15/pervaia-stykovka-korablej-na-orbite-mogla-zakonchitsia-tragichieski.html>
7. <https://vc.ru/future/70939-kratkaya-istoriya-sovetskih-kosmicheskikh-stanciy-ot-salyuta-1-do-mira>
8. <https://habr.com/ru/post/399511/>
9. <https://www.roscosmos.ru/29535/>
10. <https://www.roscosmos.ru/21922>