

**Комитет по образованию администрации городского округа
«Город Калининград»
муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Калининграда гимназия № 40 имени Ю.А.Гагарина
(МАОУ гимназия № 40 им. Ю.А.Гагарина)**

«Утверждено»

**Директор МАОУ гимназии № 40
им. Ю. А. Гагарина**

Т. П. Мишуровская

«30» августа 2023г.

**Программа курса внеурочной деятельности
«Физика космоса-7»
основного общего образования
на углубленном уровне
для учащихся 7-ых классов**

Калининград, 2023г

Программа курса внеурочной деятельности «Физика космоса-7» разработана на основании дополнительной общеобразовательной программы для учащихся Космических классов ,12-13 лет (7 класс), утвержденной Государственной корпорацией по космической деятельности Роскосмос, Министерством просвещения Российской Федерации Данная программа включает в себя два модуля: курс внеурочной деятельности «Навигация» и курс внеурочной деятельности «Физика космоса».

Модуль 1.

Программа курса внеурочной деятельности «Навигация»

Пояснительная записка

Программа модуля «Навигация» разработана на основании дополнительной общеобразовательной программы «Навигация» для учащихся 12-13 лет (7 класс), утвержденной Государственной корпорацией по космической деятельности Роскосмос, Министерством просвещения Российской Федерации

Цель программы

Целью программы является интенсивное и всестороннее обучение навигации в 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).

Модуль «Навигация» преподается на углубленном уровне.
В соответствии с Учебным планом гимназии рабочая программа рассчитана:
на 17 часов.

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, Мирная 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-yanvarya-1969-g-sostoyalas-pervaya-stykovka-na-orbitepilotiruemyh-korabley-soyuz-4-i-soyuz-5.html>

6. <https://rg.ru/2019/01/15/pervaia-stykovka-korablej-na-orbite-mogla-zakonchitsia-tragicheski.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>

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 учащихся интереса к инженерно-техническому творчеству, особенно в аэрокосмической отрасли Российской Федерации.

Данная программа предполагает изучение основ навигационных систем в 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.

Форма работы

Основной формой работы являются групповые занятия. Занятия проходят 1 раз в неделю. Продолжительность 1 занятия составляет 40 минут (1 академический час).

Срок реализации программы

Срок реализации программы – 17 академических часов.

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.

Планируемые результаты модуля «Навигация»

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

Уровни освоения программы	Результат
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.

Содержание учебного (тематического) плана:

Тема 1. Вводное занятие. Понятие навигации. История развития навигации.

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

Понятие навигации. Основные фундаментальные понятия навигации: место судна, пространственное место судна, траектория, линия пути. Основные этапы развития навигации. Первопроходцы навигации как науки. Первые навигационные приборы. Развитие различных сфер навигации.

Тема 2. Ориентирование на местности различными способами. (2ч)

Теоретическое занятие (1 час). Особенности ориентирования на местности различными способами. Виды ориентиров.

Определение по компасу направлений, в которых расположены объекты. Ориентирование карты по компасу.

Основные принципы ориентирования на местности без карты. Определение сторон горизонта по компасу. Определение сторон горизонта без компаса.

Практическое занятие №1 (1 час). Ориентирование по компасу и без карты по природным явлениям. Ориентирование по Луне и часам.

Тема 3 Различные навигационные системы. Их классификация.

Теоретическое занятие (1 час). Понятие навигационной системы.

Спутниковая система навигации. Инерциальная навигация.

Определение преимуществ и недостатков спутниковых и инерциальных навигационных систем. Определениеназвания, параметров для определения, устройства системы и области применения навигационной системы, сочетающей в себе преимущества спутниковой и инерциальной систем.

Тема 4. Автомобильная навигация. Навигационные системы на автотранспорте.

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

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 5. Морская навигация. Определение направления в море.

Теоретическое занятие (1 часа). Морские меры длины и скорости. Определение дальности видимости горизонта и навигационных ориентиров аналитическим способом. Системы счета направлений.

Изучение систем счета направлений и принципа действия приборов для выработки и измерения направлений в море. Расчет разности широт и разность долгот, приведенного магнитного склонения.

Тема 6 . Аэронавигация. Системы посадки по приборам. (2ч)

Теоретическое занятие (1 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 (1 часа). Решение задач на определение высоты полета воздушного судна. Определение безопасной высоты полета по маршруту.

Тема 7. Космическая и спутниковая навигация.

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

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 8. Структура спутниковых навигационных систем.

Теоретическое занятие (1 час). Структура, способы функционирования и характеристики спутниковых навигационных систем. Основные сегменты: космический, наземный, сегмент потребителей. Взаимодействие сегментов.

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

Тема 9. Система ГЛОНАСС: «ГЛОНАСС-М», «ГЛОНАСС К» история и перспективы развития.

Теоретическое занятие (1 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 №3 (1.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 10. Орбитальная группировка.

Теоретическое занятие (1. 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.

Тема 12. Программа «Сфера». (2ч)

Теоретическое занятие (1 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 №4 (1 часа). Изучение возможностей применения программы «Сфера» в различных областях. Определение дальномерных расстояний аналитическим способом.

Тема 13. Итоговое занятие. (1 час). Итоговый тест.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходимо наличие следующих *технических средств*:

- персональный компьютер;
- проектор;
- принтер с возможностью 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 12 л;
- оборудованный учебный класс.

Содержание программы

Учебный (тематический) план:

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Понятие навигации. История развития навигации.	1	1		Задания из рабочей тетради
2	Ориентирование на местности различными способами	2	1	1	Задания из рабочей тетради Практическая работа №1,2
3	Различные навигационные системы. Их классификация	1	1		Задания из рабочей тетради
4	Автомобильная навигация. Навигационные системы на автотранспорте	1	1		Задания из рабочей тетради
5	Морская навигация. Определение направления в море	2	1	1	Задания из рабочей тетради Практическая работа №7,8
6	Аэронавигация. Системы посадки по приборам	2	1	1	Задания из рабочей тетради Практические работы № 9

7	Космическая и спутниковая навигация	1	1		Задания из рабочей тетради
8	Структура спутниковых навигационных систем	1	1	1	Задания из рабочей тетради Практическая работа №12
9	Система ГЛОНАСС: «ГЛОНАСС– М», «ГЛОНАСС– К» история и перспективы развития	2	1	1	Задания из рабочей тетради Практическая работа №13,14
10	Программа «Сфера»	2	1	1	Задания из рабочей тетради Практическая работа №17,18.
11	Итоговое занятие	1			Итоговый тест
	Итого:	17			

Модуль 2.

«Физика космоса»

Пояснительная записка

Программа модуля «Физика космоса» разработана на основании дополнительной общеобразовательной программы «Физика космоса» для учащихся 12-13 лет (7 класс), утвержденной Государственной корпорацией по космической деятельности Роскосмос, Министерством просвещения Российской Федерации

Цель программы

Целью программы является интенсивное и всестороннее обучение законов, явлений и закономерностей физики космоса, 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 законы, явления и закономерности физики космоса;
- сформировать знания основ физических явлений и идей;
- научить решать конкретные задачи из различных областей физики, связанных с космосом.

Развивающие:

- развить навыки решения теоретических задач физики космоса и прикладных задач будущей профессии;
- развить навыки применения полученных знаний для описания физики космоса.

Воспитательные:

- воспитать дисциплинированность, ответственность;
- воспитать в обучающемся навыки логического мышления;
- воспитать интерес к профессиям, связанных с применением физики космоса.

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

Модуль «Физика космоса» преподается на углубленном уровне.

В соответствии с Учебным планом гимназии рабочая программа рассчитана: на 17 часов.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Основная литература

5. Большая энциклопедия космоса. Жилинская А. серия Disney. Удивительная энциклопедия. Издательство Эксмо, 2015.
6. Введение в физику космоса. Бережко Е.Г. ФИЗМАТЛИТ, 2014.
7. Золотое сечение и космос. Пространственная теория материя. Основания геометрической физики. Смирнов В.С. Типография ЦСИ, 2005.
8. О Земле и Космосе. Зигуненко С.Н., Мещерякова А.А., Собе-Панек М.В. Аванта, 2018.
9. Космос. Прошлое, настоящее, будущее. Левитан Е.Ф., Первушин А.И., Сурдин В.Г. АСТ, 2018.
10. Космос. Хомич Е.О. АСТ, 2016.

Дополнительная литература

7. 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 г.;

8. Камин А.А. Космическая одиссея. Занимательная олимпиада по астрономии, физике Земли, физике Космоса, физике полета. – М.: Илекса, 2015.
9. Уманский С. П. Ракеты-носители. Космодромы — М., Рестарт+, 2001г.;
10. И.Б. Афанасьев, Ю.М. Батулин, А.Г. Белозерский, Мировая пилотируемая космонавтика. История. Техника. Люди— М.: Издательство «РТСофт», 2005 г.
11. В. Н. Ланге. Экспериментальные физические задачи на смекалку: Учебное руководство.— М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985

Интернет ресурсы

11. <https://aviationtoday.ru/poleznoe/pervyj-samolet-v-istorii.html#i>
12. <http://monitor.espec.ws/section10/topic136855p40.html>
13. <https://spaceobjects.neocities.org/>
14. <https://asteropa.ru/istoriya-pokoreniya-kosmosa/>
15. <https://www.istmira.com/novosti-istorii/13319-etapy-osvoeniya-kosmosa.html>
16. <http://obshe.net/posts/id1840.html>
17. <https://zen.yandex.ru/media/pronauka/kak-rabotaet-maiatnik-fuko-5ce9964ed2421400b4587e86>
18. <https://spacegid.com/rasstoyaniya-v-kosmose.html>
19. <https://yandex.ru/turbo/scfh.ru/s/lecture/osnovy-nebesnoy-mekhaniki/>
20. <https://interneturok.ru/lesson/physics/10-klass/bsily-v-mehanikeb/gravitatsionnoe-vzaimodeystvie-zakon-vsemirnogo-tyagoteniya>
<https://blog.mann-ivanov-ferber.ru/2016/02/12/gravitacionnye-volny-cto-eto-takoe-v-chem-cennost-otkrytiya-i-kak-ustroen-detektor-voln-v-ligo/>

Направленность

Направленность рабочей программы естественно-научная. 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 учащихся патриотизма, интереса к инженерно-техническому творчеству, особенно в аэрокосмической отрасли Российской Федерации.

Данная программа предполагает изучение законов, явлений и закономерностей физики космоса.

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

Форма работы

Основной формой работы являются групповые занятия. Занятия проходят 1 раз в неделю. Продолжительность 1 занятия составляет 40 минут (1 академический час).

Срок реализации программы

Срок реализации программы – 17 академических часа

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- формирование представления учащихся о мире профессий в целом и профессиях и направлениях исследований, востребованных в аэрокосмической отрасли;
- формирование основ социально-критического мышления;
- формирование мотивации изучения физики космоса 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:

- умение формировать технические решения в процессе командно-ролевой деятельности;
- формирование этапов и организация процесса выполнения проекта;
- умение формировать критерии эффективности проектных решений;
- умение взаимодействия в команде;
- умение проводить анализ чертежей и технических схем по заданным критериям;
- умение ориентироваться в пространственных данных;
- умение самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;
- умение создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;
- формирование навыков инженерной культуры.

Планируемые результаты модуля «Физика космоса»

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 физики космоса.

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

- решать теоретические задачи физики космоса 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:

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

Во время *входного контроля* проводится проверка у обучающихся знаний техники безопасности и правил поведения в учебных классах.

Во время *текущего контроля* обучающиеся выполняют задания из рабочей тетради, доклады, сравнительные таблицы, решение задач, практические работы.

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

Критерии оценки достижения планируемых результатов

Уровни освоения программы	Результат
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.

Содержание учебного (тематического) плана:

Тема 1. Введение.

Теоретическое занятие (1 ак.час) Ознакомление обучающихся с целями и задачами курса. Обсуждение основных этапов программы и основных тем, которые в ходе курса будут изучаться.

Тема 2. Понятие космоса.

Теоретическое занятие (1ак.часа) Современное представление о космосе. Значение слова «Космос». Законы строения и развития Вселенной. Физические явления во Вселенной. Современные методы изучения космоса.

Тема 3.Объекты космического пространства.

Теоретическое занятие (1 ак.часа) Исследование космических явлений. Физическая природа исследования.

Практическое занятие (1 ак.часа) Подготовить доклад на тему «Объект космического пространства». Заслушать доклады учащихся, составить сравнительную таблицу по материалам изложенных выступающими. Провести сравнительный анализ данных таблицы.

Тема 4. История освоения космоса. Ученые-первопроходцы.

Теоретическое занятие (1 ак.часа) Научные открытия и работы ученых Николая Коперника, Джордано Бруно, Галилео Галилея. История развития и рождения идеи полета в космос. Научные труды основателя теоретической космонавтики К.Э. Циолковского.

Практическое занятие (1 ак.часа) Подготовить презентацию о достижениях одного из ученых древнего мира и средневековья, привнёсшего значительный вклад в развития представления о космосе и физических основах космического пространства. Представить результаты учащимся.

Тема 5. Исследования лунной поверхности

Теоретическое занятие (1 ак.час) Автоматическая станция «Луна-1». Комплекс «Л-3». Реализованные миссии. Ход миссии. Современная лунная программа.

Практическое занятие (1 ак.час) Подготовка рефератов на тему «В чем связь современной лунной программы и программы СССР?».

Тема 6. Интересные факты про освоение космоса.

Теоретическое занятие (1 ак.час) Отцы современной космонавтики. Секретные слова. Первый памятник пилотируемой космонавтике. Сухой закон.

Практическое занятие (1 ак.час) Подготовка рефератов на тему «Самое значимое событие в космонавтике в 21 веке».

Тема 7. Доказательство вращения Земли.

Теоретическое занятие (1 ак.часа) Прибор простой конструкции. Следствия вращения Земли. Особенность вращения Земли. Астрономические сутки. Время и вращение Земли.

Практическое занятие (1 ак.часа) Практическая работа № 1. Создание маятника Фуко.

Тема 8. Движение небесных тел.

Теоретическое занятие (1 ак.часа) Конфигурация и условия видимости планет. Законы Кеплера. Размер и форма Земли. Масса и плотность Земли.

Практическое занятие (1 ак.часа) Практическая работа № 3. Движение объектов солнечной системы. Создается макет движение двух любых объектов солнечной системы. Практикум в виртуальном телескопе WorldWide Telescope.

Тема 9. Взаимодействие космических объектов в солнечной системе.

Теоретическое занятие (1 ак.часа) Солнечная система. Объекты солнечной системы. Малые и большие объекты. Основные спутники. Силы, которые удерживают объекты в балансе.

Практическое занятие (1 ак.часа) Подготовка сравнительной таблицы физических характеристик различных объектов Солнечной системы.

Тема 10. Итоговое занятие.

Теоретическое занятие (1 ак.час) Выполнение итогового теста, оценка усвоения пройденного в рамках программы материала, который связан с физикой космоса.

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.

Содержание программы

Учебный (тематический) план:

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	1	1	-	Задания из рабочей тетради
2.	Понятие космоса	1	1	-	Задания из рабочей тетради
3.	Объекты космического пространства	2	1	1	Задания из рабочей тетради

4.	История освоения космоса. Ученые-первопроходцы	2	1	1	Задания из рабочей тетради
5.	Исследования лунной поверхности	2	1	1	Задание из рабочей тетради
6.	Интересные факты про освоение космоса	2	1	1	Задания из рабочей тетради
7.	Доказательство вращения Земли	2	1	1	Задания из рабочей тетради. Практическая работа №1
8.	Движение небесных тел	2	1	1	Задания из рабочей тетради. Практическая работа №3
9.	Взаимодействие космических объектов в Солнечной системе	2	1	1	Задания из рабочей тетради Практическая работа №7
10	Итоговое занятие	1	1	-	Итоговый тест
	Итого:	17	10	7	