**Методические рекомендации для предпрофессиональных классов**

**с углубленным изучением отдельных учебных предметов (профильным обучением)** **космической направленности в общеобразовательных организациях Калининградской области**

1. **Общие положения**

Настоящие методические рекомендации разработаны для общеобразовательных организаций Калининградской области, реализующих программу предпрофессиональных классов с углубленным изучением отдельных учебных предметов (профильным обучением) **инженерно-космической направленности** (далее – космический класс). Рекомендации составлены методистами кафедры общего образования КОИРО с использованием материала партнеров.

Направлены на создание единых организационных и методических условий и общих подходов для реализации программы предпрофессионального обучения на основе требований нормативно-правовой базы сферы образования.

Данные материалы включают ключевую информацию из федеральных государственных образовательных стандартов, федеральных основных общеобразовательных программ и рекомендаций по реализации Единой модели профессиональной ориентации обучающихся в части подготовки обучающихся к выбору профессии и получению профессионального обучения.

Программа предпрофессионального класса предусматривает углубленное изучение профильных учебных предметов; введение профильных курсов и курсов внеурочной деятельности с целью расширения кругозора спецификой профессионального направления; прохождение предпрофессиональных курсов, которые знакомят с основами профессии и особенностями профессиональных проб.

1. **Нормативно-правовые основания**

Программа предпрофессионального класса реализуется **в соответствии с:**

**Федеральным законом** от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральными государственными образовательными **стандартами** основного общего образования, утвержденными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (далее – ФГОС ООО); приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (далее – ФГОС СОО) с изменениями;

**Федеральными образовательными программами** общего образования, утвержденными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 г. № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (далее – ФОП ООО) и приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 г. № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (далее – ФОП СОО);

П**риказом** Министерства просвещения России от 09.10.2024 г. №704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»;

**Приказом** Министерства образования Калининградской области от 25.09.2024 г. № 1180\1 «Об утверждении типового положения о предпрофессиональных классах с углубленным изучением отдельных учебных предметов (профильным обучением), создаваемых в государственных (муниципальных) общеобразовательных организациях Калининградской области (далее – типовое положение);

**Методическими рекомендациями** по реализации Единой модели профориентации обучающихся 6-11 классов образовательных организаций Российской Федерации, реализующих программы основного общего и среднего общего образования, Фонда Гуманитарных Проектов от 19.08.2024 г.;

**Письмом** Министерства образования Калининградской области от 03.04.2023 г № 3830 «Методические рекомендации по созданию классов технологического (инженерного) профиля космической направленности в общеобразовательных организациях Калининградской области»,

**Дополнительными общеразвивающими программами** государственной корпорации по космической деятельности Роскосмос и Министерства просвещения Российской Федерации.

1. **Глоссарий методических рекомендаций**

Реализация программы предпрофессиональных классов основывается на следующих понятиях: академический партнер, внеурочная деятельность, дополнительное образование, курс внеурочной деятельности, отраслевой (индустриальный) партнер, предпрофессиональное обучение, предпрофессиональный класс, предпрофессиональный курс, профессиональная ориентация (профориентация), профессиональная проба, профессиональное обучение, профилизация, профильное обучение, профильный курс, профориентационный урок, сопровождение профессионального самоопределения обучающихся, углубленное обучение.

**Академический партнер** — образовательные организации среднего профессионального и высшего профессионального образования, использующие свои ресурсы для формирования в регионе профессионально ориентированного контингента абитуриентов путем реализации мероприятий внеурочной деятельности и профессиональных программ для получения рабочей профессии.

**Внеурочная деятельность** — организованная школой образовательная деятельность, направленная на достижение планируемых результатов освоения основных образовательных программ (личностных, метапредметных и предметных), осуществляемая в формах, **отличных от урочной,** входящая в состав учебного плана (госстандарта).

**Дополнительное образование** — это вид образования, который направлен на всестороннее удовлетворение образовательных потребностей человека в интеллектуальном, духовно-нравственном, физическом и (или) профессиональном совершенствовании и не сопровождается повышением уровня образования.

**Курс внеурочной деятельности** — это основная структурная единица внеурочной деятельности; одно из средств реализации соответствующего содержания образования со спланированными формами и видами деятельности в рабочей программе.

**Отраслевой партнер (индустриальный)** — организация, использующая свои ресурсы для формирования в регионе контингента будущих специалистов, представляющая площадку, на базе которой обучающиеся общеобразовательных организаций под руководством наставника проходят профессиональные пробы.

**Предпрофессиональное обучение** — профильное обучение с предпрофессиональной направленностью за счет углубления учебных предметов, профильных и внеурочных курсов, дополнительного образования и профессионального обучения, практико-ориентированных мероприятий.

**Предпрофессиональный класс** — это форма обучения, которая позволяет обучающимся получить углублённые знания и практические навыки в определённой области.

**Предпрофессиональный курс** — это курс по основам профессии с практико-ориентированными занятиями, которые знакомят школьников с профессиями отрасли.

**Профессиональная ориентация** **(профориентация)** — комплексная подготовка обучающихся к профессиональному самоопределению в соответствии с их личностными качествами, интересами, способностями, состоянием здоровья, а также с учётом потребностей развития экономики и общества.

**Профессиональная проба** — мероприятие, включающее в себя элементы реальной профессиональной деятельности (или моделирующее эти элементы), предполагающее оценку данной практики самим участником и оценку ее наставником, способствующее сознательному, обоснованному проектированию образовательно-профессиональной траектории.

**Профессиональное обучение** — освоение школьниками программ профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих (реализация части образовательной программы профессионального обучения в общеобразовательной организации, без получения соответствующей лицензии, возможна с использование сетевой формы, описанной в статье 15 Федерального закона № 273-ФЗ).

**Профилизация** — образовательная система специализированной подготовки личности к решению одной из жизненно важных проблем – обоснованного выбора направлений будущего профессионального образования, самореализации выпускника в его самостоятельной жизни и профессиональной деятельности.

**Профильное обучение** — система организации [образования](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D0%B5%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5), при которой обучение проходит по разным программам (профилям) с преобладанием тех или иных предметов (углубление знаний, совершенствование ранее полученных навыков через создание системы специализированной подготовки в общеобразовательной школе).

**Профильный курс** — это курс повышенного уровня, углубляющий базовые общеобразовательные предметы.

**Профориентационный урок** — интерактивное занятие для обучающихся 6-11 классов общеобразовательных организаций профориентационного содержания. Представляет собой занятие мотивационно-вовлекающего, информационно-просветительского, личностно-развивающего характера.

**Сопровождение профессионального самоопределения обучающихся** — система работы по созданию условий, обеспечивающих качество и результативность профессионального самоопределения.

**Углублённое обучение** — это дополнительная подготовка сверх базового уровня в рамках учебного предмета, курса, дисциплины (модуля).

1. **Особенности образовательной программы предпрофессионального космического класса**

Открытие предпрофессиональных космических классов направлено на реализацию задач по привлечению обучающихся в космическую отрасль, построению успешной карьеры, повышению престижа профессий отрасли.

В соответствии с типовым положением о предпрофессиональных классах Министерства образования Калининградской области в структуру образовательной деятельности предпрофессионального класса включаются:

- профильное углубление и профориентационные уроки за счет обязательной части учебного плана;

- профильные и предпрофессиональные курсы за счет части, формируемой участниками образовательных отношений;

- внеурочная деятельность за счет часов плана внеурочной деятельности;

- дополнительное образование (выбор программ участников образовательных отношений из реестра программ ПФДО Калининградской области);

- профессиональное обучение с академическими и отраслевыми партнерами согласно соглашению о сотрудничестве в области подготовки кадров.

* 1. **Учебный план предпрофессионального класса**

Для достижения планируемых результатов предлагаем следующий учебный план: изучение учебных предметов на углубленном уровне с 7 по 11 класс. Возможно углубленное изучение одного учебного предмета на уровне основного общего образования (7-9 класс), обязательно углубленное изучение не менее 2-х учебных предметов на уровне среднего общего образования (10-11 класс), введение профильных и предпрофессиональных курсов. Часы на углубление предмета (в т.ч. черчение) и введение учебных курсов выделяются из части, формируемой участниками образовательных отношений.

На уровне основного общего образования углублять изучение предмета в судостроительных классах рекомендуем в соответствии   
с ч. 4 ст. 66 Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», п. 114, 147, 149, 154 Приказа Минпросвещения России от 09.10.2024 г. № 704, с возможной корректировкой общего числа часов в рамках соблюдения гигиенических нормативов к недельной образовательной нагрузке утвержденных СанПиН, на уровне среднего общего образования использовать федеральный учебный план технологического профиля.

Таблица «Количество часов учебных занятий в неделю по учебным предметам, изучаемым на углубленном уровне»

| **Предметная область** | **Учебные предметы** | **Классы** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **7\* кл** | **8\* кл** | **9\* кл** | **10 кл** | **11 кл** |
| Математика и информатика | Математика |  | | |  |  |
| Алгебра | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Геометрия | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Вероятность и статистика | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Информатика | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| Естественно- научные предметы | Физика | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |

\*В таблице представлены углубленные часы 7-9 классов в соответствии с п. 147, 149, 154 Приказа Минпросвещения России от 09.10.2024 г. № 704

Федеральные рабочие программы учебных предметов на углубленном уровне размещены по ссылке <https://edsoo.ru/rabochie-programmy/>.

В рамках реализации Единой модели профессиональной ориентации   
на продвинутом уровне в рабочую программу учебного предмета обязательно включение не менее 11 профориентационных уроков в год. В космических классах рекомендуем включить уроки в программы предметов математика, информатика, физика.

**Математика**

7 класс:

1. Числа и вычисления. Рациональные числа.
2. Алгебраические выражения.
3. Координаты и графики. Функции.

8 класс:

1. Числа и вычисления.
2. Алгебраические выражения.
3. Функции.

9 класс:

1. Уравнения и неравенства.
2. Функции.
3. Числовые последовательности.

10 класс:

1. Множества рациональных и действительных чисел.
2. Функции и графики.
3. Последовательности и прогрессии.

11 класс:

1. Логарифмическая функция.
2. Тригонометрические функции и их графики.
3. Производная.

**Информатика**

7 класс:

1. Программы и данные.
2. Компьютерные сети.
3. Информация и информационные процессы.

8 класс:

1. Исполнители и алгоритмы. Алгоритмические Конструкции.
2. Язык программирования.
3. Анализ алгоритмов.

9 класс:

1. Глобальная сеть Интернет и стратегии безопасного поведения в ней.
2. Моделирование как метод познания.
3. Разработка алгоритмов и программ.

10 класс:

1. Компьютер: аппаратное и программное обеспечение, файловая система.
2. Информация и информационные процессы.
3. Представление информации в компьютере.

11 класс:

1. Информационное моделирование
2. Алгоритмы и элементы программирования
3. Средства искусственного интеллекта

**Физика**

7 класс:

1. Воздухоплавание.
2. Давление жидкости и газов.
3. Простые механизмы.
4. Вес тела в невесомости.
5. Агрегатное состояние вещества.

8 класс:

1. Магнитное поле земли.
2. Тепловые двигатели.
3. Поверхностное движение, смачивание, капиллярное явление.
4. Электрический ток в металлах, жидкостях, газах.
5. Источники электрического тока. Фотоэлементы.

9 класс:

1. Закон Бернулли и подъемная сила крыла.
2. Первая космическая скорость. Невесомость. Перегрузки.
3. Реактивное движение.
4. Радиолокация. Космическая связь.
5. Использование полного отражения в оптоволоконной связи.

10 класс:

1. Реактивное движение.
2. Закон всемирного тяготения.
3. Законы Кеплера. Первая космическая скорость.
4. Технические устройства и технологические процессы: подшипники, движение искусственных спутников.
5. Полупроводниковые приборы.

11 класс:

1. Ускорители элементарных частиц.
2. Защита от электризации тел при движении в магнитном поле земли.
3. Производство, передача и потребление электроэнергии.
4. Ультразвуковая диагностика в технике и медицине.
5. Нерешенные проблемы астрономии.

Профориентационный урок должен быть направлен на формирование мотивации к получению профессий космической сферы. Рекомендуем его проводить с использованием следующей технологической карты:

Таблица «Технологическая карта профориентационного урока»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Этапы урока | Методические приемы | Планируемые результаты |
| 1. Мотивационно-вовлекающий этап | | |
|  | Интерактивные приемы | Личностные  Метапредметные |
| 1. Информационно-просветительский этап | | |
|  | Интерактивные приемы | Предметные  Метапредметные |
| 1. Личностно-развивающий этап | | |
|  | Интерактивные приемы | Личностные Метапредметные |

Для изучения основ профессии и интересных фактов о выбранной профессии рекомендуем следующее количество часов и перечень профильных и предпрофессиональных курсов:

Таблица «Количество часов учебных занятий в неделю по профильным и предпрофессиональным курсам»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Направление курса** | **7 кл** | **8 кл** | **9 кл** | **10 кл** | **11 кл** |
| Профильные курсы | 0,5 | 1 | 0 | 0 | 1,5 |
| Предпрофессиональные курсы | 0,5 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Таблица «Перечень рекомендуемых профильных и предпрофессиональных курсов инженерно-космического класса»

| **№ п/п** | **Класс** | **Наименование курса** |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Профильные курсы** |
|  | 7 кл | Физика воздухоплавания |
|  | 8 кл | Аэрокосмическая инженерия |
|  | 11 кл | Основы расчета и моделирования тепловых режимов космических аппаратов, численное моделирование полета |
|  |  | **Предпрофессиональные курсы** |
|  | 7 кл | Основы инженерии |
|  | 11 кл | Основы инженерной деятельности |

Курсы носят рекомендательный характер, образовательная организация может выбрать перечень курсов из письма министерства образования Калининградской области от 03.04.2023 г. № 3830 «Методические рекомендации по созданию классов технологического (инженерного) профиля космической направленности в общеобразовательных организациях Калининградской области».

Рабочие программы учебных предметов, профильных и предпрофессиональных курсов разрабатываются с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов.

Обязательная структура программы учебного предмета и курса:

**-** планируемые результаты освоения учебного предмета, курса;

**-** содержание учебного предмета, курса;

**-** тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

Обращаем ваше внимание на обновленные планируемые результаты и введенные кодификаторы, утвержденные **приказом** Минпросвещения России от 09.10.2024 г. №704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования».

Варианты учебного плана для 5–9-х классов, 10–11 классов представлены в приложении № 1, 2, рабочие программы учебных курсов   
в приложении 3, 4 к настоящим рекомендациям.

* 1. **Внеурочная деятельность предпрофессионального класса**

Усиливать предпрофессиональную составляющую можно за счет курсов внеурочной деятельности.

В план внеурочной деятельности 7–11-х классов рекомендуем включить обязательные курсы внеурочной деятельности, не менее 2 часов   
в неделю в 7-9 классах, не менее 1 часа в 10-11 классах.

Таблица «Перечень рекомендуемых внеурочных курсов предпрофессионального класса»

|  |  |
| --- | --- |
| **Класс** | **Наименование внеурочного курса** |
| 7 | Геоинформатика |
| Физика космоса |
| Черчение |
| 8 | Управление движением космических летательных аппаратов |
| Пилотирование |
| 9 | Прикладная небесная механика |
| Механика космического полета |
| 10 | Асимптотические методы нелинейной механики |
| 11 | Околоземная космическая среда |

Для курсов внеурочной деятельности разрабатывается программа курса внеурочной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС.

Обязательная структура программы курса внеурочной деятельности:

- результаты освоения курса внеурочной деятельности;

- содержание курса внеурочной деятельности с указанием форм организации и видов деятельности;

- тематическое планирование.

Формы организации внеурочной деятельности:

коллективные творческие дела, тематические диспуты, дебаты, проблемно-ценностные дискуссии; экскурсии (очные и заочные), исследовательская деятельность, общественный смотр знаний, интеллектуальные марафоны и др.

Виды деятельности:

-познавательная;

-проблемно-ценностное общение;

-социально-добровольческая;

- трудовая (производственная);

-эколого-просветительская;

-учебно-исследовательская (проведение исследовательских работ по кейсу партнера) и др.

Другие варианты внеурочной деятельности:

-профессиональная практика на базе академического и отраслевого партнеров для 10 классов в форме летнего трудового лагеря;

-профессиональная практика на базе дополнительного образования   
для 7-8 классов в форме летнего трудового лагеря;

-профориентационные экскурсии в мастерские СПО, на предприятия партнеров;

-мини-стажировки на базе профильных организаций;

-мастер-классы с академическим партнером.

Вариант рабочей программы внеурочного предпрофессионального курса представлен в приложении 5 к настоящим рекомендациям.

* 1. **Мероприятия профессиональной ориентации**

Профессиональная ориентация и формирование системы первичных навыков трудового обучения обучающихся 7-11 предпрофессиональных классов общеобразовательных организаций проходит совместно с академическими и отраслевыми партнерами. Данная деятельность должна организовываться в соответствии с партнерским Соглашением и активной реализацией регионального Плана мероприятий (дорожная карта) по функционированию предпрофессиональных классов в Калининградской области.

* + 1. **Профессиональные пробы обучающихся космического класса**

По направлению космические классы академическими и отраслевыми партнерами выступают

* АО «ОКБ «Факел».
* БФУ им. Канта.
* Технопарки «Кванториум».
* ГБУ КО ПОО «Гусевский политехнический техникум».

Возможно заключение соглашения с другими партнерами, которые заинтересованы в предпрофессиональном обучении школьников.

В рамках сетевого взаимодействия с партнерами в каникулярное время для обучающихся организуются профессиональные пробы.

Пример практики у отраслевого партнера (партнерское взаимодействие)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п\п** | **Профессиональные пробы** | **Часы** |
| 1 | Профессиональные пробы на базе ОКБ «Факел» «Космическое бюро» | 37 |
| 2 | Инженерное волонтерство | 37 |
| 3 | Профессиональные пробы «Конструирование и запуск ракеты» | 4 |
| 4 | Профессиональные пробы «3-D моделирование» | 4 |
| 5 | Профессиональные пробы «Спутникостроение» | 4 |

* 1. **Дополнительное образование как часть реализации программы предпрофессиональных классов.**

Программы дополнительного образования по предпрофессиональному направлению образовательная организация предлагает обучающимся из реестра программ, размещенных на портале ПФДО Калининградской области.

Интересные ресурсы предлагают Кванториумы, Центры "Точка роста", IT-кубы и другие учреждения дополнительного образования, с которыми можно реализовать программы дополнительного образования по сетевому соглашению.

1. **Заключительные рекомендации**
   1. **Содержание страницы предпрофессионального класса на сайте общеобразовательной организации**

Информация по реализации программы предпрофессионального класса отражается в разделе «Предпрофессиональные классы» сайта общеобразовательной организации, имеющей навигацию с главной страницы. В данном разделе должны быть выложены:

* Типовое положение Министерства образования Калининградской области о предпрофессиональном классе.
* Положение о предпрофессиональном классе.
* Приказ об открытии класса и зачислении в него обучающихся.
* Программа предпрофессионального класса с учебным планом.
* Соглашения с академическим и отраслевым партнерами.
* План мероприятий (дорожная карта).
* Информация о реализации мероприятий дорожной карты.

* 1. **Информационно-медийное сопровождение**

В типовые показатели эффективности деятельности по функциони-рованию предпрофессиональных классов в Калининградской области включен такой критерий эффективности как «публикация актуальных новостей о деятельности класса, участие и публикация статей в группе социальной сети «ВКонтакте».

Для выполнения показателя рекомендуем:

* Ведение канала в VK мессенджере с информацией о реализации мероприятий дорожной карты предпрофессионального класса.
* Ведение чата в «Сферуме».
* Ведение новостной страницы на сайте общеобразовательной организации.
* Публикация опыта на сайте Калининградского областного института развития образования на странице создание сети предпрофессиональных классов Калининградской области.

Приложение 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Недельный учебный план основного общего образования для 5-ти дневной учебной недели (на основе п. 4 ФУП ФОП ООО) с **углублением физики\*** | | | | | | | | |
| **Вариант 1** | | | | | | | | |
| **Предметные области** | **Учебные предметы**  **(учебные курсы)** | **Уровень** | **Количество часов в неделю** | | | | | |
| **5 кл** | **6 кл** | **7 кл** | **8 кл** | **9 кл** | **Всего** |
| Обязательная часть | | | | | | | | |
| Русский язык и литература | Русский язык | Б | 5 | 6 | 4 | 3 | 3 | 21 |
| Литература | Б | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 13 |
| Иностранные языки | Иностранный язык | Б | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| Математика и информатика | Математика | Б | 5 | 5 |  |  |  | 10 |
| Алгебра | Б |  |  | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Геометрия | Б |  |  | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Вероятность и статистика | Б |  |  | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Информатика | Б |  |  | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Общественно-научные предметы | История | Б | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 14 |
| Обществознание | Б |  |  |  |  | 1 | 1 |
| География | Б | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| Естественно- научные предметы | **Физика** | **У\*\*** |  |  | **3** | **3** | **4** | **10** |
| Химия | Б |  |  |  | 2 | 2 | 4 |
| Биология | Б | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 7 |
| Искусство | Изобразительное искусство | Б | 1 | 1 | 1 |  |  | 3 |
| Музыка | Б | 1 | 1 | 1 | 1 |  | 4 |
| Технология | Труд (технология) | Б | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 8 |
| Основы безопасности и защиты Родины | Основы безопасности и защиты Родины | Б |  |  |  | 1 | 1 | 2 |
| Физическая культура | Физическая культура | Б | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| Итого | | | 27 | 28 | 30 | 31 | 32 | 151 |
| Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 9 |
| из них профильные, предпрофессиональные курсы | | |  |  | 1 | 1 |  |  |
| Максимально допустимая недельная нагрузка в соответствии с санитарными правилами и нормами (при 5-дневной неделе) | | | 29 | 30 | 32 | 33 | 33 | 157 |
| Учебные недели | | | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Всего часов | | | 986 | 1020 | 1088 | 1122 | 1122 | 5338 |

\* Здесь возможно углубление предметов: математика, информатика

\*\* Для углубления физики за основу предлагаем взять федеральную рабочую программу учебного предмета на углубленном уровне по физике с сокращением часов и сжатием дидактических единиц в рамках соблюдения гигиенических нормативов к недельной образовательной нагрузке, утвержденных СанПиН.

Приложение 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Недельный учебный план среднего общего образования (на основе п.4 ФУП ФОП СОО) | | | | | | | |
| **Вариант естественно-научного профиля** | | | | | | | |
| **Предметные области** | **Учебные предметы**  **(учебные курсы)** | **Уро вень** | **При 5-дневной учебной недели** | | **При 6-дневной учебной недели** | | **Всего** |
| **10 кл** | **11 кл** | **10 кл** | **11 кл** |
| Обязательная часть | | | | | | | |
| Русский язык и литература | Русский язык | Б | 2 | 2 | 2 | 2 | 4/4 |
| Литература | Б | 3 | 3 | 3 | 3 | 6/6 |
| Иностранные языки | Иностранный язык | Б | 3 | 3 | 3 | 3 | 6/6 |
| Математика и информатика | **Алгебра и начала математического анализа** | **У** | **4** | **4** | **4** | **4** | **8/8** |
| **Геометрия** | **У** | **3** | **3** | **3** | **3** | **6/6** |
| **Вероятность и статистика** | **У** | **1** | **1** | **1** | **1** | **2/2** |
| Информатика | Б | 1 | 1 | 1 | 1 | 2/2 |
| Общественно-научные предметы | История | Б | 2 | 2 | 2 | 2 | 4/4 |
| Обществознание | Б | 2 | 1,5 | 2 | 1,5 | 3,5/3,5 |
| География | Б | 1 | 1 | 1 | 1 | 2/2 |
| Естественно- научные предметы | **Физика** | **У** | **5** | **5** | **5** | **5** | **10/10** |
| Химия | Б | 1 | 1 | 1 | 1 | 2/2 |
| Биология | Б | 1 | 1 | 1 | 1 | 2/2 |
| Основы безопасности и защиты Родины | Основы безопасности и защиты Родины | Б | 1 | 1 | 1 | 1 | 2/2 |
| Физическая культура | Физическая культура | Б | 2 | 2 | 2 | 2 | 4/4 |
| Технология | Черчение | Б | 1 | 1 | 1 | 1 | 2/2 |
| Индивидуальный проект | | | 1 |  | 1 |  | 1/1 |
| Итого | | | 34 | 32,5 | 34 | 32,5 | 66,5/66,5 |
| Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | | 0 | 1,5 | 3 | 4,5 | 1,5/7,5 |
| Из них профильные, предпрофессиональные курсы | | | 0 | 1,5 | 1 | 2,5 | 1,5/3,5 |
| Максимально допустимая недельная нагрузка в соответствии с санитарными правилами и нормами (при 5-дневной неделе) | | | 34 | 34 | 37 | 37 | 68/74 |
| Учебные недели | | | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Всего часов | | | 2312 | | 2516 | |  |

Приложение 3

**Рабочая программа профильного курса «Аэрокосмическая инженерия»**

1. **Пояснительная записка**

Рабочая программа курса разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным **стандартом** основного общего образования, утвержденными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования», дополнительная общеразвивающая программа «Аэрокосмическая инженерия» государственной корпорации по космической деятельности Роскосмос и министерства просвещения Российской Федерации.

Сроки реализации: 8 класс, 34 недели, 1 час в неделю

1. **Планируемые результаты освоения курса**

**Личностные результаты**

|  |
| --- |
| **Гражданское воспитание** |
| сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;  осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;  принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;  готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;  готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;  умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;  готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; |
| **Патриотическое воспитание** |
| сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;  ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;  идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу; |
| **Духовно-нравственное воспитание** |
| осознание духовных ценностей российского народа;  сформированность нравственного сознания, этического поведения;  способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;  осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;  ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; |
| **Эстетическое воспитание** |
| эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;  способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;  убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;  готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; |
| **Физическое воспитание** |
| сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;  потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;  активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью; |
| **Трудовое воспитание** |
| готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;  готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;  интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;  готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни |
| **Экологическое воспитание** |
| сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;  планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;  активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;  умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;  расширение опыта деятельности экологической направленности; |
| **Ценности научного познания** |
| сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;  совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;  осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. |

**Метапредметные результаты**

|  |
| --- |
| **Познавательные УУД** |
| **Базовые логические действия** |
| Выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений).  Устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа.  С учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; выявлять дефицит информации, данных, необходимых для поставленной задачи.  Выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов.  Делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях.  Самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев). |
| **Базовые исследовательские действия** |
| Проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой.  Оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования (эксперимента).  Самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений.  Прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развития в новых условиях и контекстах.  Использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное; формулировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение. |
| **Работа с информацией** |
| Применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев.  Выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках.  Самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.  Оценивать надежность информации по критериям, предложенным педагогическим работником или сформулированным самостоятельно.  Эффективно запоминать и систематизировать информацию. |
| **Коммуникативные УУД** |
| **Общение** |
| Выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах.  В ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций.  Публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта); самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.  Воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в соответствии с целями и условиями общения; распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры, понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения. |
| **Совместная деятельность** |
| Понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной задачи; принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по ее достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы; уметь обобщать мнения нескольких человек, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться; планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учетом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчета перед группой. |
| **Регулятивные УУД** |
| **Самоорганизация** |
| Выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях; самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений.  Ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой); составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых знаний об изучаемом объекте; делать выбор и брать ответственность за решение. |
| **Самоконтроль** |
| Владеть способами самоконтроля, само мотивации и рефлексии.  Вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей.  Давать адекватную оценку ситуации и предлагать план ее изменения; учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам; объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретенному опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации; оценивать соответствие результата цели и условиям. |
| **Эмоциональный интеллект** |
| Различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других; выявлять и анализировать причины эмоций; ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого; регулировать способ выражения эмоций. |
| **Принятие себя и других** |
| Осознанно относиться к другому человеку, его мнению; признавать свое право на ошибку и такое же право другого; принимать себя и других, не осуждая; открытость себе и другим; осознавать невозможность контролировать все вокруг. |

**Предметные результаты**

Формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.

Приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений.

Понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов.

Овладение основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека.

Развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений.

1. **Содержание учебного курса**

**Тема 1. Вводное занятие, основы аэрокосмической инженерии.**

Общее знакомство с программой и обсуждение графика работы с учащимися. Ознакомление обучающихся с терминологией, и понятием «Аэрокосмическая инженерия» правилами поведения, техники безопасности.

**Тема 2. Строение земной атмосферы.**

Определение понятия атмосферы. Структура атмосферы Земли. Зависимость давления и температуры воздуха от высоты. Корреляция скорости ветра с распределением температуры по высоте.

Решение задач на определение давления, нахождение высоты при заданном атмосферном давлении, определение массы, содержание водяного пара.

**Тема 3. Воздух и его основные параметры**

Определение понятия воздух. Основные параметры воздуха. Физические свойства воздуха. Коэффициент теплового расширения.

Тестирование по теме «Земная атмосфера».

**Тема 4. Способы создания подъемной силы.**

Способы создания подъемной силы. Параметры создания подъемной силы. Аэростатический, аэродинамический и реактивный способы.

Решение задач на определение скорости воздушного потока, объема монгольфьера.

**Тема 5. Ракетные двигатели и законы ракетного движения**

Ракетное движения. Структурные элементы ракеты. Термохимические, ядерные тепловые, электрические и тепловые двигатели с внешним источником энергии. Использование парусных систем в качестве ракетного двигателя.

Классификации двигательных систем. Сравнение параметров. Анализ.

**Тема 6. Стартовые ракетно-космические комплексы и пилотируемые космические аппараты.**

Стартовый комплекс, откуда стартует [ракета-носитель](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%B0-%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C), а также объекты, обеспечивающие доставку на стартовую площадку, проверку, заправку, подготовку и запуск [космических аппаратов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82) (ракет-носителей. Назначение пилотируемых аппаратов орбитальных станций. Создание искусственного тяготения. Многоразовые космические корабли и их эксплуатация. Межорбитальные полеты.

Сбор информации, доклад и обсуждение существовавших и планируемых многоразовых транспортных кораблей.

**Тема 7. Движение в поле тяготения**

Принцип суперпозиции. Воздействие сил на космический аппарат. Методы численного интегрирования расчета траектории космических аппаратов. Невесомость. Движение космических аппаратов в центральном поле тяготения.

Решение задач по теме траектории в центральном поле тяготения.

**Тема 8. Активное движение космического аппарата**

Определение активного движение и выход на орбиту. Движение космических аппаратов в космическом пространстве при включенных бортовых двигателях. Управляемое движение в космическом пространстве. Управляемое вращение космического.

Решение задач на применение формулы Циолковского и расчета минимальной характеристической скорости.

**Тема 9. Активное движение в околоземном пространстве**

Поэтапное выведение спутников на орбиту. Многоимпульсное маневрирование. Апогей как оптимальная точка для изменения плоскости орбиты. Маневр: спуск с орбиты. Относительное движение в окрестности спутника. Встреча, сближение и стыковка на орбите. Разгон с малой тягой до второй космической скорости. Коррекция орбит малыми тягами. Солнечный парус. Ориентация спутников.

Решение задач по теме возможности гомановских перелетов.

**Тема 10. Прикладное назначение ИСЗ**

Классификация искусственных спутников Земли по назначению. Научно-исследовательские спутники. Метеорологические спутники и спутники дистанционного зондирования Земли. Спутники систем связи и навигации.

Сбор информации и сравнение характеристик различных систем связи, навигации, дистанционного зондирования Земли.

**Тема 11. Траектории космических объектов. Законы Кеплера**

Эволюция представлений о движении планет. Системы Птолемея, Коперника, Кеплера. Траектория движения космического объекта и ее зависимость от скорости.

**Тема 12. Пилотируемые космические аппараты**

Ламинарное и турбулентное обтекание. Пограничный слой. Геометрическое и динамическое подобие.

Решение задач на определение критической скорости и расхода, при смене режимов движения жидкости, определение площади живого сечения, гидравлического радиуса, расхода, режима движения жидкости при заданном динамическом коэффициенте жидкости и плотности.

**Тема 13. Перелет к Луне**

Достижение Луны в плоскости орбиты Луны. Траектория достижения Луны в пространстве. Траектория для эллиптической орбиты, с учетом силы притяжения Луны и ее размеров. Возмущения от несферичности Земли и от притяжения Солнца. Коррекция траектории. Автоматические лунные станции и их вклад в науку.

Траектории автоматических и пилотируемых полетов на Луну. Окололунные орбиты. Устойчивость. Масконы.

**Тема 14. Полеты в Солнечной системе**

Геоцентрические траектории вблизи Земли. Движение в центральном поле Солнца. Орбиты Гомана и параболические перелеты. Пертурбационные маневры вблизи планет. Искусственные спутники планет. Возмущения при межпланетных перелетах. Коррекция перелетных траекторий.

Решение задач по темам гомановские перелеты и движение внутри сферы действия планеты-цели.

1. **Тематическое планирование**

| **№ п/п** | **Наименование темы** | **Количество часов** |
| --- | --- | --- |
|  | Вводное занятие. Основы аэрокосмической инженерии | 1 |
|  | Строение земной атмосферы | 1 |
|  | Воздух и его основные параметры | 2 |
|  | Способы создания подъемной силы. | 2 |
|  | Ракетные двигатели и законы ракетного движения | 4 |
|  | Стартовые ракетно-космические комплексы и пилотируемы космические аппараты | 2 |
|  | Движение в поле тяготения | 4 |
|  | Активное движение космического аппарата | 3 |
|  | Активное движение в околоземном пространстве | 3 |
|  | Прикладное назначение ИСЗ | 2 |
|  | Траектории космических объектов. Законы Кеплера | 2 |
|  | Динамические критерии подобия. Число Рейнольдса | 2 |
|  | Перелет к Луне | 3 |
|  | Полеты в Солнечной системе | 2 |
|  | Итоговый контроль | 1 |
|  | **Итого** | **34** |

Приложение 4

**Рабочая программа предпрофессионального курса  
 «Основы инженерной деятельности»**

1. **Пояснительная записка**

Рабочая программа курса разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным **стандартом** основного общего образования, утвержденными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 г. № 287«Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования», дополнительная общеразвивающая программа «Основы инженерной деятельности» государственной корпорации по космической деятельности Роскосмос и министерства просвещения Российской Федерации.

Сроки реализации: 11 класс, 34 недели, 1 час в неделю

1. **Планируемые результаты освоения курса**

**Личностные результаты**

|  |
| --- |
| **Гражданское воспитание** |
| сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;  осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;  принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;  готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;  готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;  умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;  готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; |
| **Патриотическое воспитание** |
| сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;  ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;  идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу; |
| **Духовно-нравственное воспитание** |
| осознание духовных ценностей российского народа;  сформированность нравственного сознания, этического поведения;  способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;  осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;  ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; |
| **Эстетическое воспитание** |
| эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;  способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;  убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;  готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; |
| **Физическое воспитание** |
| сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;  потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;  активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью; |
| **Трудовое воспитание** |
| готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;  готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;  интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;  готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни |
| **Экологическое воспитание** |
| сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;  планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;  активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;  умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;  расширение опыта деятельности экологической направленности; |
| **Ценности научного познания** |
| сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;  совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;  осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. |

**Метапредметные результаты**

|  |
| --- |
| **Познавательные УУД** |
| **Базовые логические действия** |
| Выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений).  Устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа.  С учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; выявлять дефицит информации, данных, необходимых для поставленной задачи.  Выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов.  Делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях.  Самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев). |
| **Базовые исследовательские действия** |
| Проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой.  Оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования (эксперимента).  Самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений.  Прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развития в новых условиях и контекстах.  Использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное; формулировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение. |
| **Работа с информацией** |
| Применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев.  Выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках.  Самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.  Оценивать надежность информации по критериям, предложенным педагогическим работником или сформулированным самостоятельно.  Эффективно запоминать и систематизировать информацию. |
| **Коммуникативные УУД** |
| **Общение** |
| Выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах.  В ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций.  Публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта); самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.  Воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в соответствии с целями и условиями общения; распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры, понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения. |
| **Совместная деятельность** |
| Понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной задачи; принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по ее достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы; уметь обобщать мнения нескольких человек, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться; планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учетом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчета перед группой. |
| **Регулятивные УУД** |
| **Самоорганизация** |
| Выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях; самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений.  Ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой); составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых знаний об изучаемом объекте; делать выбор и брать ответственность за решение. |
| **Самоконтроль** |
| Владеть способами самоконтроля, само мотивации и рефлексии.  Вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей.  Давать адекватную оценку ситуации и предлагать план ее изменения; учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам; объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретенному опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации; оценивать соответствие результата цели и условиям. |
| **Эмоциональный интеллект** |
| Различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других; выявлять и анализировать причины эмоций; ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого; регулировать способ выражения эмоций. |
| **Принятие себя и других** |
| Осознанно относиться к другому человеку, его мнению; признавать свое право на ошибку и такое же право другого; принимать себя и других, не осуждая; открытость себе и другим; осознавать невозможность контролировать все вокруг. |

**Предметные результаты**

Осознание роли техники и технологий для прогрессивного развития общества; формирование целостного представления о техносфере, сущности технологической культуры и культуры труда. Овладение методами учебно-исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач. Формирование представлений о мире профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованности на рынке труда.

1. **Содержание учебного курса**

**Тема 1.** **Вводное занятие**

Основы техники безопасности и правил поведения в учебном классе. Общее знакомство с программой и обсуждение графика работы с учащимися. Проведение устного опроса.

**Тема 2.** **Специфика отечественной космонавтики. Основы инженерной деятельности**

Основы инженерной деятельности, изобретательство. Специфика космической деятельности. Труд специалистов при запуске ракеты в космос.

**Тема 3. Один день из жизни космонавта**

Образ жизни космонавтов на международной космической станции. Режим дня в космосе. Возможность осуществления деятельности в условиях космоса.

**Тема 4. Развитие знаний об основах инженерной деятельности**

Термины и определения. Основные понятия. Инженер. Инженерная деятельность. Техника.

**Тема 5. История развития инженерной деятельности**

Основные этапы инженерной деятельности. Причины возникновения инженерной деятельности.

**Тема 6. Инженерная деятельность – основа создания техники**

История создания технических объектов. Роль Галилео Галилея в развитии знаний: эксперименты и изобретения. Основные понятия: инженерное изобретательство, конструирование, инженерное проектирование.

**Тема 7. Место инженерной деятельности в техносфере**

Технические объекты, технические науки, инженерная деятельность. Предметная среда инженерной деятельности. Материалы и технология. Технические науки.

**Тема 8.** **Наука – неотделимая часть инженерной деятельности**

Наука – часть общечеловеческой культуры. Наука - производительная сила общества. Категории наук. Фундаментальные, прикладные, разработки.

**Тема 9. Техническая эволюция. Аналогия между развитием техники и природы**

Аналогия между развитием техники и природы. Почему происходит «вымирание» технических объектов. Этапы технической эволюции.

**Тема 10. Структура изобретательской деятельности**

Анализ окружающей действительности и нахождение в ней технической проблемы. Формулирование изобретательской задачи. Поиск нестандартных решений. Графическое исполнение. Патент.

**Тема 11. Изучение алгоритмической, исследовательской, творческой задачи**

Алгоритмическая задача. Исследовательская задача. Творческая задача.

**Тема 12. Взаимодействие технического объекта с окружающей средой**

Каждый технический объект находится в определенном взаимодействии с окружающей средой. Для конкретного технического объекта в качестве окружающей среды могут выступать объекты неживой и живой природы и другие технические объекты, которые находятся в функциональном или вынужденном взаимодействии с рассматриваемым техническим объектом и оказывают влияние на его проектно-конструкторское решение.

**Тема 13. Изучение физического принципа действия технического объекта**

Физический принцип действия дает описание технических объектов на физическом уровне и указывает, с помощью каких физических эффектов и явлений реализуются функции в том или ином объекте.

**Тема 14. Характеристика психологической инерции? Сбор информации по объектам техники**

Не каждый человек может быть инженером, т.к. в каждом человеке существует предрасположенность к какому-либо образу мышления в процессе решения задачи и игнорирование всех возможностей кроме единственной, встретившейся ему в самом начале. Оператор РВС – способ преодоления психологической инерции.

**Тема 15. Развитие мыслительной деятельности**

Ассоциативное мышление. Метод фокальных объектов. Метод 6 шляп.

**Тема 16. Метод синектики в изобретательской деятельности**

Что такое творчество? Прямая аналогия. Аналогия фантастическая. Аналогия символическая. Личностная аналогия.

Сущность методики «Поиск аналогов». Установление существенного сходства между структурами, функциями, принципами каких-либо двух технических устройств, или же технического устройства, которое необходимо создать с каким-либо нетехническим объектом, а также объектами природы (например, животными, насекомыми, растениями).

**Тема 17. Метод мозгового штурма**

История создания метода мозговой атаки. Универсальность метода. Методика проведения мозгового штурма.

Решение творческой задачи в форме учебного мозгового штурма. Создание банка идей. Анализ идей.

**Тема 18. Метод морфологического анализа**

Классифицирование позволяет быстрее и точнее ориентироваться в многообразии понятии и фактов. Морфологический анализ, один из наиболее распространенных методов технического поиска, который основан на классифицировании.

**Тема 19. Освоение космического пространства**

Первое известное применение ракеты. Аппаратом, способным совершить космический полет, является ракета. Первый искусственный спутник Земли — «Спутник-1». Астронавты на Луне.

**Тема 20. Объекты ракетно-космической техники**

Объекты ракетно-космической техники. Термины и определения. История создания космических аппаратов.

**Тема 21. Этапы создания ракет: от фейерверков до космических аппаратов**

Создание ракет как летательных аппаратов. Применение пороховых ракет Петре I. Этапы работ по созданию реактивного движения и реактивной техники. Вклад известных ученых Н.И. Кибальчича, И.В. Мещерского и К.Э. Циолковского. Создание общества изучения межпланетных сообщений в России, Германии, США. Экспериментальные образцы ракет (ракета «Фау»). развитие отрасли после Второй мировой войны, развитие ракетной техники в Советском Союзе, работы по исследованию околоземного космического пространства и планет Солнечной системы. Имена выдающихся ученых: академик Сергей Павлович Королев – главный конструктор ракетно-космических систем, академик Валентин Павлович Глушко – главный конструктор ракетных двигателей. Создание полигона Капустин Яр.

**Тема 22. Основные направления внедрения космических систем в народное хозяйство**

Космические информационные комплексы. Системы навигации. Системы использования и контроля природных ресурсов, охраны окружающей среды. Космические научные системы. Космические телескопы. Космический туризм.

**Тема 23. Искусственные спутники Земли**

Гражданское использование искусственных спутников Земли (ИСЗ). Системы прямого телевизионного вещания; измерения теплового излучения Земли и солнечной активности. Назначение космических аппаратов «Канопус-В», «Аист-2Д», «Метеор-М», «Электро-Л».

**Тема 24. Космодромы**

История создания космодромов. Запуск первой отечественной жидкостной ракеты «ГИРД-09». Создание космодромов для научных и практических целей космонавтики, факторы, влияющие на определении географического положения полигона. Описание первого полигона, размещенного примерно в 100 км юго-восточнее Сталинграда, недалеко от села Капустин Яр Астраханской области. Основные технологические и вспомогательные объекты космодрома. Космодром Байконур. Зарубежные космодромы.

**Тема 25. Термины, используемые в профессиональной деятельности**

«Профессия», «специальность», «инженер», «профессионализм», «компетентность», «квалификация».

**Тема 26. Классификация профессий**

Классификация профессий - объединение сходных профессий в различные группы по каким-либо признакам. классификации профессий по различным признакам.

**Тема 27. Профессиональный отбор**

Значения профессиональной деятельности для человека. Формирование осознанно выбранного профессионального пути.

**Тема 28. Изучение состояния профессионального самоопределения**

Понятие профессионального самоопределения. Проектно-конструкторская деятельность. Понимание значения проектно-конструкторской задачи.

**Тема 29. Оценка профессиональной направленности**

Оценка профессиональной направленности на основе предпочтений человеком различных по характеру видов деятельности. Анализ инженерно-практических проблемных задач.

**Тема 30. Определение типа мышления и уровня креативности**

Тип мышления – это индивидуальный способ преобразования информации. Отображение доминирующего способа переработки информации и уровня креативности в зависимости от профиля мышления.

**Тема 31. Развитие интеллектуальных умений при решении учебных задач**

Краткий ориентировочный тест (КОТ), используется для анализа общих умственных способностей, предусматривает диагностику следующих «критических точек» интеллекта: способность обобщения и анализа материала; гибкость мышления, инертность мышления, переключаемость, эмоциональные компоненты мышления, отвлекаемость.

**Тема 32. Инженерные профессии в ракетно-космической отрасли**

Труд - форма жизнедеятельности человека, при помощи которой он реализует свои жизненные цели и интересы. Трудовая деятельность каждого человека составляет рынок труда. Инженерные профессии в ракетно-космической отрасли.

**Тема 33. Кто ближе всех к звездам?**

Профессиограмма. Космонавт (описание деятельности, специальность, трудовые обязанности, характеристика профессии). Бортинженер (описание деятельности, специальность, трудовые обязанности, характеристика профессии). Инженер-конструктор (описание деятельности, специальность, трудовые обязанности, характеристика профессии). Инженер-испытатель (описание деятельности, специальность, трудовые обязанности, характеристика профессии).

**Тема 34. Письмо в Космос. Итоговое занятие**

Большинство из нас уже забыли, как писать письма, как выражать чувства на бумаге с помощью головы и ручек. Мы предпочитаем писать в «контакте», с двумя-тремя предложениями, без всяческих описаний и размышлений. Но всё равно, практически у каждого наступает такой период, когда хочется взять бумагу и написать письмо родственнику или другу. А можно ли написать в космос, чтобы пообщаться с космонавтами?

1. **Тематическое планирование**

| **№ п/п** | **Наименование темы** | **Количество часов** |
| --- | --- | --- |
|  | Вводное занятие | 1 |
|  | Специфика отечественной космонавтики. Основы инженерной деятельности | 1 |
|  | Один день из жизни космонавта | 1 |
|  | Развитие знаний об основах инженерной деятельности | 1 |
|  | История развития инженерной деятельности | 1 |
|  | Инженерная деятельность – основа создания техники | 1 |
|  | Место инженерной деятельности в техносфере | 1 |
|  | Наука – неотделимая часть инженерной деятельности | 1 |
|  | Техническая эволюция. Аналогия между развитием техники и природы. | 1 |
|  | Структура изобретательской деятельности. | 1 |
|  | Изучение алгоритмической, исследовательской, творческой задачи. | 1 |
|  | Взаимодействие технического объекта с окружающей средой | 1 |
|  | Изучение физического принципа действия технического объекта | 1 |
|  | Характеристика психологической инерции. Сбор информации по объектам техники. | 1 |
|  | Развитие мыслительной деятельности. | 1 |
|  | Метод синектики в изобретательской деятельности | 1 |
|  | Метод мозгового штурма | 1 |
|  | Метод морфологического анализа | 1 |
|  | Освоение человеком космического пространства | 1 |
|  | Объекты ракетно-космической техники | 1 |
|  | Этапы создания ракет: от фейерверков до космических аппаратов | 1 |
|  | Основные направления внедрения космических систем в народное хозяйство | 1 |
|  | Искусственные спутники Земли | 1 |
|  | Космодромы | 1 |
|  | Термины, используемые в профессиональной деятельности | 1 |
|  | Классификация профессий | 1 |
|  | Профессиональный отбор | 1 |
|  | Изучение состояния профессионального самоопределения | 1 |
|  | Оценка профессиональной направленности | 1 |
|  | Определение типа мышления и уровня креативности | 1 |
|  | Развитие интеллектуальных умений при решении учебных задач | 1 |
|  | Инженерные профессии в ракетно-космической отрасли | 1 |
|  | Кто ближе всех к звездам? | 1 |
|  | Письмо в Космос. Итоговое занятие | 1 |
|  | Итого: | **34** |

Приложение 5

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Физика космоса»**

1. **Пояснительная записка**

Рабочая программа курса внеурочной деятельности разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утвержденными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 г. № 287«Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования», рабочая [программа внеурочной деятельности](https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1741160810&tld=ru&lang=ru&name=Rabochaya_programma_vneurochnoy_deyatel_nosti_Fizika_kosmosa.pdf&text=программа%20внеурочной%20деятельности%20Физика%20космоса%207%20класс&url=https%3A%2F%2F58shkolaklgd.gosuslugi.ru%2Fnetcat_files%2F30%2F50%2FRabochaya_programma_vneurochnoy_deyatel_nosti_Fizika_kosmosa.pdf&lr=22&mime=pdf&l10n=ru&sign=f511d12672a2fe7ca6a676edf91cf3b8&keyno=0&nosw=1&serpParams=tm%3D1741160810%26tld%3Dru%26lang%3Dru%26name%3DRabochaya_programma_vneurochnoy_deyatel_nosti_Fizika_kosmosa.pdf%26text%3D%25D0%25BF%25D1%2580%25D0%25BE%25D0%25B3%25D1%2580%25D0%25B0%25D0%25BC%25D0%25BC%25D0%25B0%2B%25D0%25B2%25D0%25BD%25D0%25B5%25D1%2583%25D1%2580%25D0%25BE%25D1%2587%25D0%25BD%25D0%25BE%25D0%25B9%2B%25D0%25B4%25D0%25B5%25D1%258F%25D1%2582%25D0%25B5%25D0%25BB%25D1%258C%25D0%25BD%25D0%25BE%25D1%2581%25D1%2582%25D0%25B8%2B%25D0%25A4%25D0%25B8%25D0%25B7%25D0%25B8%25D0%25BA%25D0%25B0%2B%25D0%25BA%25D0%25BE%25D1%2581%25D0%25BC%25D0%25BE%25D1%2581%25D0%25B0%2B7%2B%25D0%25BA%25D0%25BB%25D0%25B0%25D1%2581%25D1%2581%26url%3Dhttps%253A%2F%2F58shkolaklgd.gosuslugi.ru%2Fnetcat_files%2F30%2F50%2FRabochaya_programma_vneurochnoy_deyatel_nosti_Fizika_kosmosa.pdf%26lr%3D22%26mime%3Dpdf%26l10n%3Dru%26sign%3Df511d12672a2fe7ca6a676edf91cf3b8%26keyno%3D0%26nosw%3D1) «Физика космоса» естественно-научное направление 7 класс МАОУ СОШ № 58.

Целью программы является ознакомление школьников с основами закономерностей физики космоса, формирование базовых знаний и умений, которые в дальнейшем будут способствовать ведению научной, исследовательской и инженерной деятельности учащихся.

Сроки реализации: 7 класс, 34 недели, 2 час в неделю

1. **Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности**

**Обучающийся будет знать:**

* основные знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
* элементы анализа технических решений, включая умение выделять проблему, прогнозировать возможные решения, формировать критерии эффективности, проводить анализ решений, устанавливать логическую последовательность основных фактов;
* основы развития исследовательских учебных действий, включая навыки работы с информацией: поиск и выделение нужной информации, её обобщение и фиксация;
* основные требования к реализации технологий совместно-распределенной учебно-исследовательской деятельности в открытом информационном пространстве;
* возможности и риски применения современных информационно-коммуникационных технологий при осуществлении учебно-исследовательской деятельности учащихся;
* основные принципы организации совместно-распределенной деятельности в открытом информационном пространстве.

**Обучающийся будет уметь:**

* формировать критерии эффективности проектных решений;
* взаимодействовать в команде;
* проводить анализ чертежей и технических схем по заданным критериям;
* ориентироваться в пространственных данных;
* устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивное, дедуктивное и аналоговое) и делать выводы;
* самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;
* создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;
* адекватно и осознанно использовать технические средства в соответствии с проектными задачами: для планирования и регуляции своей деятельности.

**Обучающийся будет владеть:**

* приемами целеполагания;
* средствами оценки эффективности собственной деятельности;
* основами проектной компетенции в технических науках;
* инструментами совместной работы над проектом.

1. **Содержание курса внеурочной деятельности с указанием форм организации и видов деятельности**

**Модуль: Физика космоса**

**Тема 1. Ознакомление обучающихся с целями и задачами курса**

Ознакомление обучающихся с целями и задачами курса. Обсуждение основных этапов программы и основных тем, которые в ходе курса будут изучаться.

**Тема 2. Конфигурации тел**

Занятие посвящено изучению кинематических основ движения объектов Солнечной системы. Рассматриваются всевозможные конфигурации тел.

**Тема 3. Синодический период**

Занятие посвящено изучению кинематических основ движения объектов Солнечной системы. Рассматриваются угловые скорости движений различных тел. Вводится понятие сидерического и синодического периодов.

**Тема 4. Фазы объектов**

Занятие посвящено изучению видимых особенностей объектов на небесной сфере. Рассматривается понятие фазы объектов. Исследуются различные методы определения фаз.

**Тема 5. Кеплеровские орбиты**

Занятие посвящено обзору исторического становления науки астрономии и формулировке одного из самых знаменитых и важных законов природы — первого закона Иоганна Кеплера.

**Тема 6. II и III законы Кеплера**

Занятие посвящено основам динамики. Рассматриваются 2 и 3 законы Иоганна Кеплера. Исследуются расширения законов для двойных систем. Обсуждаются вопросы динамики многих взаимодействующих тел.

**Тема 7. Закон Всемирного тяготения**

Занятие посвящено обзору исторического вывода закона Всемирного тяготения. Рассматриваются различные эксперименты и следствия закона.

**Тема 8. Космические скорости**

Занятие посвящено описанию траекторий движения тел в центральных гравитационных полях. Подробно разобран механизм определения скоростей движения тел, в рамках формализма законов сохранения. Приведены некоторые примеры и следствия рассмотренных методов.

**Тема 9. Межпланетные перелеты**

Занятие посвящено обзору различных траекторий движения искусственных спутников, запущенных с Земли к другим тела Солнечной системы. Рассмотрены параметры запуска спутников: начальная скорость, дата и время межпланетного перелета.

**Тема 10. Движение тел с переменной массой**

Занятие посвящено вопросу движения тел с переменной массой. Рассматриваются уравнение Циолковского и закон сохранения импульса. Так же представлен небольшой исторический обзор развития космической отрасли.

**Модуль: Моделирование задач**

**Тема 1. Единичные объекты, стенки и генераторы**

Знакомство с конфигуратором задач Astro-Model. Обзор основных возможностей конфигуратора. Примеры решения задач.

**Тема 2. Упругий и неупругий удары**

Введение в теорию удара.

**Тема 3. Гравитационное и кулоновское взаимодействия**

Гравитационное и кулоновское взаимодействия единичных объектов.

**Тема 4. Гравитационное и электромагнитное поля**

Понятия гравитационного и электромагнитного поля. Виды, силовые характеристики полей. Решение задач.

**Формы организации и виды деятельности**

**Формы организации**

Нужно помнить, что внеурочная деятельность только дополняет, расширяет образовательное пространство и формы должны отличаться от тех, которые используются на уроке.

Спортивно-оздоровительное направление: занятия в спортивных секциях, беседы о ЗОЖ, участие в оздоровительных процедурах, спортивные турниры, олимпиады, праздники, классные часы, спортивные и оздоровительные акции в окружающем школу социуме.

Социальное направление: социально значимые акции в социуме; разработка проектов социально значимой деятельности «Космический мусор»; коллективные творческие дела.

Духовно-нравственное направление: этические беседы, тематические диспуты, дебаты, проблемно-ценностные дискуссии; экскурсии в планетарий (очные и заочные), работа школьных музеев.

Общеинтеллектуальное направление: олимпиады, исследовательская деятельность, школьные научные общества, конференции, общественный смотр знаний, чествование лучших учеников, интеллектуальные марафоны и др.

Общекультурное направление: культпоходы в кино (с последующим анализом), планетарий, выставки, смотры-конкурсы, досугово-развлекательные акции в социуме, фестивали.

**Виды деятельности:**

* проектная деятельность;
* познавательная деятельность;
* проблемно-ценностное общение;
* досугово-развлекательная деятельность (досуговое общение);
* трудовая (производственная) деятельность;
* спортивно-оздоровительная деятельность;

1. **Тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п\п** | **Тема** | **Количество часов** |
|  | **Модуль: Физика космоса** | **40** |
|  | Ознакомление обучающихся с целями и задачами курса. | 2 |
|  | Конфигурации тел. | 4 |
|  | Синодический период. | 4 |
|  | Фазы объектов. | 4 |
|  | Кеплеровские орбиты. | 4 |
|  | II и III законы Кеплера. | 6 |
|  | Закон Всемирного тяготения. | 4 |
|  | Космические скорости. | 4 |
|  | Межпланетные перелеты | 4 |
|  | Движение тел с переменной массой | 4 |
|  | **Модуль: Моделирование задач** | **28** |
|  | Единичные объекты, стенки и генераторы | 7 |
|  | Упругий и неупругий удары | 7 |
|  | Гравитационное и кулоновское взаимодействия | 7 |
|  | Гравитационное и электромагнитное поля | 7 |
| **Итого** | | **68** |