**Методические рекомендации для предпрофессиональных классов**

**с углубленным изучением отдельных учебных предметов (профильным обучением)** **железнодорожной 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-железнодорожной направленности** (далее – железнодорожный 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.;

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** **железнодорожного класса**

Открытие предпрофессиональных железнодорожных классов направлено на реализацию задач по привлечению обучающихся в железнодорожную отрасль, построению успешной карьеры, повышению престижа профессий железнодорожников.

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.

1. 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 железнодорожных классах рекомендуем включить уроки в программы предметов математика, информатика, физика, черчение.

**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. Давление жидкости и газов.
2. Простые механизмы.
3. Вес тела в невесомости.
4. 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 судостроительной 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 | 0,5 | 0 | 0 | 1,5 |
| Предпрофессиональные курсы | 0,5 | 0,5 | 0 | 0 | 1 |

Таблица «Перечень рекомендуемых профильных и предпрофессиональных курсов железнодорожного класса»

| **№ п/п** | **Класс** | **Наименование курса** |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Профильные курсы** |
|  | 7 кл | «Моделирование робототехнических устройств. Железная дорога». |
|  | 8 кл | «Моделирование робототехнических устройств. Железная дорога». |
|  | 11 кл | «Программирование беспилотных летательных аппаратов» |
|  |  | **Предпрофессиональные курсы** |
|  | 7 кл | Основы инженерии |
|  | 8 кл | Основы инженера железнодорожника |
|  | 11 кл | Основы инженерной деятельности |

Курсы носят рекомендательный характер, образовательная организация может выбрать перечень курсов из методических рекомендаций

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 и профессионального обучения.

В план внеурочной деятельности 7–11-х классов Проекта 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 | Основы программирования на Python |
| Геоинформатика |
| Навигация |
| 8 | Основы программирования на Python |
| Основы инженерной деятельности |
| 9 | Основы программирования на Python |
| Робототехника |
| 10 | Избранные вопросы информатики |
| 11 | Беспилотные летательные аппараты |

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 железнодорожного класса**

По направлению железнодорожные классы академическими и отраслевыми партнерами выступают

* ОАО «РЖД».
* Питерский ГУПС.

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 | Практика на базе ОАО «РЖД» | 37 |
| 2 | Инженерное волонтерство | 37 |
| 3 | Профессиональные пробы «Конструирование поездов» | 4 |
| 4 | Профессиональные пробы «3-D моделирование» | 4 |
| 5 | Профессиональные пробы «ЖДремонт» | 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 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 технологического 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 «Моделирование робототехнических устройств. Железная дорога»**

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»,

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. Логистика железной дороги.**

Общее знакомство с программой и обсуждение графика работы с учащимися. Ознакомление обучающихся с терминологией, и понятием «Моделирование робототехнических устройств. Железная дорога» правилами поведения, техники безопасности.

**Тема 2. Робот. Особенности робототехнического конструктора**

История развития робототехники. Введение в понятие «робот». Транспортные роботы. Назначение, особенности. Набор LEGO MINDSTOMS как инструмент для обучения школьников моделированию и дистанционному и автономному управлению на занятиях по робототехнике. Разбор примеров применения робототехнике в структуре «РЖД». Работа с органайзером. Знакомство с робототехническим конструктором.

**Тема 2. Стандартные модели роботов**

Значение робототехники для современного общества. Исторические сведения. Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств. Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами, питающимися от сети переменного тока: компьютер, принтер, зарядное устройство для аккумуляторов Правила поведения и ТБ, ПБ в кабинете и при работе с конструкторами, Основы и особенности конструирования роботов. Знакомство с существующими инструкциями по сборке. Сборка мобильного робота. Принципы программирования мобильных роботов. Сборка одной из стандартной модели робота на выбор для дальнейшей работы.

**Тема 3. Изучение датчиков**

Знакомство с контроллером, моторами, датчиками. Программирование контроллера в среде конкретного языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов. Реализация на выбранном языке программирования алгоритмов управления отдельными компонентами и роботизированными системами. Анализ и проверка на работоспособность, усовершенствование конструкции робота.

**Тема 4. Конструирование и управление роботом**

Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов. Основные принципы теории автоматического управления и регулирования. Обратная связь. Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение. Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами. Беспроводное управление роботом.

**Тема 5. Генерация проекта**

Составление и выбор проблематики в сфере «РЖД». Предложения для решения проблем с помощью робототехники. Профессии: инженер-программист, робототехник, машинист, логист, проводник, диспетчер «РЖД». Разработка и программирование устройств для решение поставленных проблем.

**Тема 6. Презентация готового продукта**

Защита проектов, анализ выполненных изделий, методические рекомендации для самостоятельной работы дома.

1. **Тематическое планирование**

| **№ п/п** | **Наименование темы** | **Количество часов** |
| --- | --- | --- |
|  | Вводное занятие. | 1 |
|  | Знакомство с понятием «логистика» и применения логистики на железной дороге. | 2 |
|  | История развития робототехники. Введение в понятие «робот». Разбор примеров применения робототехники в структуре «РЖД». | 2 |
|  | Основы и особенности конструирования роботов. Знакомство с существующими инструкциями по сборке. | 1 |
|  | Сборка по инструкции робота, движущегося по линии и программирование. | 2 |
|  | Сборка одной из стандартной модели робота на выбор для дальнейшей работы. | 2 |
|  | Знакомство с контроллером, моторами, датчиками | 2 |
|  | Программирование контроллера в среде конкретного языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов. | 2 |
|  | Реализация на выбранном языке программирования алгоритмов управления отдельными компонентами и роботизированными системами. Анализ и проверка на работоспособность, усовершенствование конструкции робота. | 2 |
|  | Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов. Основные принципы теории автоматического управления и регулирования | 2 |
|  | Разработка и сборка своей модели железной дороги с железнодорожными стрелками и запуска двух роботов с разной скоростью. | 2 |
|  | Изучение основных типов датчиков, принципы их работы и сферы их применения. | 1 |
|  | Демонстрация собранной модели с установленными датчиками и написание сложного алгоритма с использованием установленного на робота оборудования. | 2 |
|  | Составление и выбор проблематики в сфере «РЖД». Предложения для решения проблем с помощью робототехники. Профессии: инженер-программист, робототехник, машинист, логист, проводник, диспетчер «РЖД» | 1 |
|  | Разработка и программирование устройств для решение поставленных проблем. | 6 |
|  | Защита проектов, анализ выполненных изделий, методические рекомендации юным робототехниками для самостоятельной работы дома. | 4 |
|  | **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. Введение**

Техника безопасности. Измерение физических величин. Прямые и косвенные измерения. Относительная и абсолютная погрешности измерений. Цифровые и аналоговые измерительные приборы.

**Тема 2. Техническая механика**

Вращательное движение в машинах и механизмах. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции твердого тела. Вывод основного уравнения динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Расчет моментов инерции тел сложной формы. Теорема Штейнера. Равновесие системы вращающихся тел. Виды передач: зубчатые, червячные, фрикционные, ременные. Их особенности и область применения.

Решение задач: «Геометрический расчет зубчатого колеса, определение передаточного числа зубчатой передачи».

Механические свойства твердых тел. Механическое напряжение. Прочность. Предел прочности. Запас прочности. Упругость. Растяжение (сжатие). Диаграмма растяжения образца. Трение в машинах и механизмах. Виды трения. Износ деталей.

Элементы статики. Условия равновесия твердого тела. Равновесие плоской системы сил. Центр тяжести. Виды равновесия твердого тела. Равновесие системы, состоящей из нескольких твердых тел.

Решение задач: «Определение реакций опор балки под действием плоской произвольной системы сил. Составление уравнений равновесия».

**Тема 3. Тепловые процессы в технических устройствах**

Тепловые свойства металлов и сплавов. Теплоемкость и теплопроводность металлов и сплавов. Термическое расширение металлов и сплавов.

Термоэлектрические эффекты в металлах и сплавах. Эффект Зеебека. Эффект Пельтье.Тепловые процессы в технических устройствах.

**Тема 4. Электромагнитные приборы**

Общие принципы работы датчиков. Мультиметр, принцип работы цифрового мультиметра. Измерительные приборы. Шунтирование приборов.

Деление напряжения. Мостиковые схемы. Принцип действия измерительного моста. Правила Кирхгофа. Законы Кирхгофа в электротехнике.

Генераторы постоянного и переменного тока, обратимость электрических машин.

Электродвигатели постоянного и переменного тока.

Биметаллы. Свойства биметаллов и применение на практике.

Электромагнитное реле. Принцип работы. Электромагнитный предохранитель.

**Тема 5. Световые явления в оптических системах**

Линзы. Метод Бесселя. Аберрация оптических систем. Сферическая и хроматическая аберрация линз.

Фотометрия. Световой поток. Сила света источника. Освещенность. Аддитивное смешение цветов. RGB-светодиоды.

1. **Тематическое планирование**

| **№ п/п** | **Наименование темы** | **Количество часов** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Введение | 1 |
| 2 | Техническая механика | 14 |
| 3 | Тепловые процессы в технических устройствах | 3 |
| 4 | Электромагнитные приборы | 10 |
| 5 | Световые явления в оптических системах | 5 |
| 6. | Итоговое занятие | 1 |
|  | Итого: | **34** |

Приложение 5

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Навигация»**

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»,

Целью программы является ознакомление школьников с основами закономерностей физики, 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**
   1. **Содержание курса**

**Тема 1. Вводное занятие.**

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

**Тема 2. Понятие навигации**

Теоретическое занятие. Понятие навигации. Основные фундаментальные понятия навигации: место судна, пространственное место судна, траектория, линия пути.

**Тема 3. История развития навигации.**

Теоретическое занятие. Основные этапы развития навигации. Первопроходцы навигации как науки. Первые навигационные приборы. Развитие различных сфер навигации.

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

Теоретическое занятие. Особенности ориентирования на местности различными способами. Общее и детальное ориентирование. Виды ориентиров.

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

**Тема 5. Ориентирование без карты.**

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

Практическое занятие. Ориентирование без карты по природным явлениям. Ориентирование по Луне и часам.

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

Теоретическое занятие. Понятие навигационной системы.

Спутниковая система навигации. Инерциальная навигация.

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

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

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

Практическое занятие. Составление плана начала пользования GPS-устройством. Описание плана действий для достижения пункта Б с использованием GPS-устройства. Определение задач, решаемых с помощью автомобильной навигационной системы до начала маршрута и в процессе.

**Тема 8. Форма и размеры Земли.**

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

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

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

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

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

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

Теоретическое занятие. 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. Решение задач на определение высоты полета воздушного судна. Определение безопасной высоты полета по маршруту.

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

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

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

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

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

Практическое занятие. Сопоставление схем орбит спутников с системой космических спутников ГЛОНАСС и GPS. Изучение требования для каждой из систем. Изучение основных структурных элементов спутника.

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

Теоретическое занятие. 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. Изучение истории развития системы ГЛОНАСС. Определение возможных усовершенствований системы ГЛОНАСС.

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

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

Практическое занятие. Изучение устройства и работы спутников «Глонасс–М», «Глонасс–К». Определение основных причин выхода из строя спутников «Глонасс-М» и «Глонасс-К» и мер, предпринимаемых при выходе спутника из строя.

**Тема 15. Орбитальная группировка.**

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

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

**Тема 16. Программа «Сфера».**

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

Практическое занятие. Изучение возможностей применения программы «Сфера» в различных областях. Определение дальномерных расстояний аналитическим способом.

**Тема 17. Итоговое занятие.**

Практическое занятие. Выполнение итогового тестирования для оценки усвоения пройденного материала по ДОП «Навигация».

* 1. **Формы организации и виды деятельности**

**Формы организации**

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

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

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

**Виды деятельности:**

* проектная деятельность;
* познавательная деятельность;
* проблемно-ценностное общение;
* трудовая (производственная) деятельность;

1. **Тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п\п** | **Тема** | **Количество часов** | |
|  | Вводное занятие | | 1 |
|  | Понятие навигации | | 2 |
|  | История развития навигации | | 2 |
|  | Ориентирование на местности различными способами | | 4 |
|  | Ориентирование без карты | | 4 |
|  | Различные навигационные системы. Их классификация | | 4 |
|  | Автомобильная навигация. Навигационные системы на автотранспорте | | 4 |
|  | Форма и размеры Земли | | 6 |
|  | Морская навигация. Определение направления в море | | 6 |
|  | Аэронавигация. Системы посадки по приборам | | 6 |
|  | Космическая и спутниковая навигация | | 4 |
|  | Структура спутниковых навигационных систем | | 4 |
|  | Система ГЛОНАСС: история и перспективы развития | | 4 |
|  | «ГЛОНАСС– М», «ГЛОНАСС– К» | | 5 |
|  | Орбитальная группировка | | 5 |
|  | Программа «Сфера» | | 5 |
|  | Итоговое занятие | | 2 |
|  | **ИТОГО** | **68** | |