МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
КОРПОРАТИВНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«Инженерный старт: от школы к профессии»
(для обучающихся 10–11 классов профильного предпрофессионального инженерного класса)

2026

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Актуальность программы

Программа разработана в соответствии со стратегическими задачами Российской Федерации по обеспечению технологического суверенитета и кадрового обеспечения промышленности.

Предпрофессиональные инженерные классы выступают ключевым звеном в формировании непрерывной образовательной траектории «школа–вуз–работодатель». Программа составлена в соответствии с требованиям ФГОС СОО и ФОП СОО, акцентируя внимание на ранней профессиональной ориентации, развитии инженерного мышления и интеграции академических знаний с реальными производственными задачами.

Практическая значимость заключается в формировании у обучающихся осознанного выбора инженерного профиля вуза, приобретении опыта решения прикладных кейсов работодателя и подготовке к участию в региональных и всероссийских проектных конкурсах.

1.2. Нормативная база

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
3. Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
4. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2023 № 449-р «Об утверждении Концепции развития профессиональной ориентации и сопровождения профессионального самоопределения обучающихся в Российской Федерации»;
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 02.06.2026 № 19 «Об утверждении СП 2.4.2.4283-26 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
6. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных»,
7. Устав и локальные акты образовательной организации;
8. Договоры о сетевом взаимодействии между образовательной организацией, вузами-партнерами и работодателями муниципалитета.

1.3. Цель программы

Создание условий для ранней профессионализации обучающихся предпрофессионального инженерного класса через формирование предпрофессиональных компетенций, необходимых для успешного освоения программ инженерного образования, участия в профильных олимпиадах и дальнейшего трудоустройства по направлениям инженерных видов деятельности.

1.4. Задачи программы

1. Познакомить обучающихся с современным состоянием и трендами инженерного образования в РФ, востребованными направлениями подготовки, актуальными направлениями профессиональной деятельности в области инженерии и требованиями работодателей.
2. Обеспечить системный профориентационный мониторинг индивидуальных склонностей и компетенций обучающихся.
3. Сформировать навыки решения практических инженерных задач, навыки проектной деятельности, включая этапы разработки и реализации проектов, работы в команде и проектного управления на материале реальных производственных кейсов.
4. Подготовить обучающихся к участию в олимпиадах, инженерно-технических конкурсах, фестивалях и конференциях, вступительным испытаниям в профильные вузы.
5. Провести онлайн-пробы на платформе «Билет в будущее» для профессионального самоопределения.
6. Организовать экскурсии на предприятия городского округа и встречи с представителями профессий.

1.5. Формы организации занятий

1. Лекционно-семинарские встречи с экспертами вуза и представителей предприятий.
2. Экскурсионные и производственные практикумы на базе партнеров-работодателей.
3. Практикумы по решению инженерных кейсов и задач (проектно-исследовательские лаборатории).
4. Диагностика и профессиональные пробы (платформа «Билет в будущее»).
5. Индивидуальные и групповые консультации по проектной деятельности.
6. Итоговая проектная конференция/защита.

1.6. Участники программы

Программа реализуется на основе сетевой модели партнёрства, включающей три ключевых субъекта:

1. Общеобразовательная организация

Роль: организатор и координатор программы

Основные функции:

- организация учебного процесса и составление расписания занятий
- педагогическое сопровождение обучающихся на всех этапах реализации программы
- проведение профориентационного мониторинга и диагностика компетенций
- обеспечение материально-технической базы для проведения занятий
- контроль посещаемости, успеваемости и вовлечённости обучающихся
- ведение электронных портфолио обучающихся

– взаимодействие с родителями (законными представителями)
– документальное оформление программы и отчётности
– организация итоговых мероприятий и защит проектов

Ответственные лица:

Директор ОО — общее руководство программой
Координатор программы — оперативное управление и связь с партнёрами
Учителя-предметники (физика, математика, информатика, технология) — методическая поддержка
Классный руководитель инженерного класса — воспитательная работа
Педагог-психолог — профориентационное консультирование

2. **Вуз-партнёр**

Роль: научно-методический партнёр.

Основные функции:

– совместное проектирование учебной программы с учётом требований высшего образования;
– организация стажировок и наставничества для обучающихся;
– научное руководство проектной и исследовательской деятельностью школьников;
– разработка критериев и проведение экспертизы проектных/итоговых работ обучающихся;
– адаптация кейсов под уровень обучающихся;
– предоставление доступа к лабораториям, учебным центрам и оборудованию вуза;
– проведение лекций, мастер-классов и консультаций по инженерным дисциплинам
– методическая поддержка учителей ОО (повышение квалификации);
– подготовка к поступлению: профориентационные мероприятия, дни открытых дверей;
– выдача сертификатов о прохождении программы, рекомендаций для поступающих
– приоритетное рассмотрение абитуриентов — выпускников программы (целевое обучение);
– предоставление учебных лицензий на специализированное программное обеспечение.

Ответственные лица:

Представители приёмной комиссии - профориентация и сопровождение поступления.
Профессорско-преподавательский состав - лекции и консультации.
Научные руководители проектов - руководство проектной и исследовательской работой обучающихся.
Студенты-наставники (выпускники программы) - менторская поддержка.

3. Партнёр-работодатель

Роль: заказчик кадров и поставщик практического контента

Основные функции:

– совместное проектирование практической части программы под нужды предприятия

– формирование кейсов и задач для решения обучающимися на основе реальной практики

– организация и проведение экскурсий на базе работодателя

– проведение профориентационных встреч с действующими инженерами и руководителями

– оценка практических компетенций обучающихся по итогам выполнения заданий

– предложение стажировок, практик и целевых мест для выпускников программы

– создание «маршрута» для трудоустройства выпускников

– материальная и техническая поддержка программы (оборудование, материалы, призы)

– участие в итоговых защитах проектов в качестве экспертов

– предоставление актуальной информации о кадровых потребностях и требованиях к компетенциям

Ответственные лица:

HR-менеджер предприятия — координация взаимодействия с ОО и вузом

Инженеры-наставники — практическое руководство и консультации

Руководители подразделений — оценка компетенций и потенциал трудоустройства

Выпускники вуза-партнёра, работающие на предприятии — пример карьерного успеха

4. Дополнительные участники

***Администрация муниципального образования**

– предоставление аналитики по рынку труда и кадровым потребностям региона;

– координация взаимодействия с предприятиями городского округа;

– поддержка программы на уровне муниципальной образовательной политики;

– информационное сопровождение и продвижение лучших практик.

***Обучающиеся (10–11 классов)**

– основные бенефициары программы;

– активные участники всех форм учебной и проектной деятельности;

– формирование индивидуальной образовательной и профессиональной траектории;

– ответственность за выполнение заданий и участие в мероприятиях.

***Родители (законные представители)**

– поддержка образовательного и профессионального выбора ребёнка;

– участие в родительских собраниях и информирование о ходе программы;

– содействие в организации мероприятий (при необходимости).

***Организации среднего профессионального образования (СПО)**

– организация стажировок и наставничества для обучающихся;

– научное руководство проектной и исследовательской деятельностью обучающихся;

– разработка критериев и проведение экспертизы проектных/итоговых работ обучающихся;

– адаптация кейсов под уровень обучающихся;

– предоставление доступа к лабораториям, учебным центрам и оборудованию;

– проведение лекций, мастер-классов и консультаций по дисциплинам;

– подготовка к поступлению: профориентационные мероприятия, дни открытых дверей;

– приоритетное рассмотрение абитуриентов - выпускников программы (целевое обучение).

1.7. Педагогические технологии, используемые при реализации программы:

Технология	Описание	Применение в программе	Ожидаемые результаты
Проектная деятельность	Метод организации учебной деятельности, при котором обучающиеся приобретают знания и умения в процессе планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий и проектов.	Индивидуальные и групповые инженерные проекты (40 часов). Разработка технических решений реальных производственных задач. Создание прототипов и макетов. Подготовка к региональным конкурсам проектной деятельности.	Формирование компетенций проектного управления. Развитие навыков исследовательской работы. Умение представлять и защищать свои разработки.
Интерактивные технологии	Технологии, основанные на взаимодействии и диалоге между участниками образовательного процесса,	Мастер-классы с представителями предприятий и вузов. Деловые игры и симуляции производственных процессов.	Развитие коммуникативных компетенций. Формирование навыков командной работы. Умение

Технология	Описание	Применение в программе	Ожидаемые результаты
	активном вовлечении обучающихся в учебную деятельность.	Мозговые штурмы при решении инженерных кейсов. Групповые дискуссии и дебаты. Работа в малых группах над практическими задачами. Онлайн-взаимодействие через образовательные платформы.	аргументированно отстаивать свою позицию.
Квест-технология	Игровая образовательная технология, предполагающая наличие сюжета, ролей, задач и последовательного продвижения к цели	Профориентационные квесты на предприятиях (во время экскурсий). Инженерные квесты с поиском технических решений. Образовательные квесты по изучению профессиональных компетенций. Квесты на платформе «Билет в будущее». Примеры квестов: «Путь инженера» - знакомство с различными инженерными профессиями. «Технологическая цепочка» — изучение производственного процесса. «От идеи до продукта» - полный цикл создания изделия.	Повышение мотивации к обучению. Развитие логического и алгоритмического мышления. Формирование навыков решения нестандартных задач.
Технология «учебные дневники» (рефлексивные дневники)	Технология систематической фиксации обучающимися своих	Ведение инженерного журнала/портфолио. Фиксация результатов выполнения кейсов и задач.	Развитие навыков саморефлексии и самоанализа Формирование осознанного

Технология	Описание	Применение в программе	Ожидаемые результаты
	достижений, наблюдений, размышлений и выводов в процессе обучения.	Рефлексия после экскурсий и встреч с профессионалами. Отслеживание динамики профессионального самоопределения. Документирование этапов проектной деятельности. Формы учебных дневников: Электронное портфолио. Бумажный инженерный журнал. Видеодневник (видеоблог о проектах). Ведение «профессиональных дневников практики» с фиксацией наблюдений, расчётов	отношения к обучению Создание портфолио для поступления в вуз
Здоровьесбере-гающие технологии	Комплекс педагогических приёмов и методов, направленных на сохранение и укрепление здоровья обучающихся в процессе обучения.	Чередование видов деятельности (лекции, практика, экскурсии). Физкультминутки при длительной работе за компьютером. Соблюдение эргономических требований при работе с техникой. Профилактика зрительного утомления. Создание благоприятного психологического климата. Индивидуализация темпа обучения. Профилактика стресса при подготовке к	Сохранение работоспособности обучающихся. Формирование привычки здорового образа жизни. Снижение утомляемости и повышение концентрации.

Технология	Описание	Применение в программе	Ожидаемые результаты
		конкурсам. Инструктажи по технике безопасности, психологическое сопровождение.	
Технология ТРИЗ (Теория решения изобретательских задач)	Система методов и приёмов для решения творческих и изобретательских задач, развития креативного мышления.	Решение противоречий в инженерных задачах. Применение законов развития технических систем. Использование приёмов устранения технических противоречий. Развитие системного мышления. Мозговой штурм с использованием ТРИЗ-инструментов. Анализ и совершенствование существующих технических решений. Основные инструменты ТРИЗ в программе: Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ) - базовый уровень 40 приёмов устранения технических противоречий Функционально-стоимостной анализ (элементы) Метод фокальных объектов Примеры применения: Оптимизация технологических процессов Улучшение конструкции изделия	Развитие творческого и системного мышления. Умение находить нестандартные решения. Формирование изобретательской активности.

Технология	Описание	Применение в программе	Ожидаемые результаты
		Поиск нестандартных решений производственных проблем	
Технология современного проектного обучения (Метод проектов)	Образовательная технология, ориентированная на самостоятельную деятельность обучающихся по достижению конкретного результата за определённое время.	Долгосрочные инженерные проекты (6–12 месяцев). Междисциплинарные проекты (математика + физика + информатика + технология). Социально значимые проекты для предприятий-партнёров. Исследовательские проекты для участия в конкурсах. Типы проектов в программе: Цикл: проблема → гипотеза → алгоритм → защита → валидация экспертами. Исследовательские - изучение свойств материалов, оптимизация процессов. Творческие - разработка новых изделий, концепций. Информационный - анализ лучших практик, кейсов. Прикладные - решение конкретных задач работодателей. Ролевые - моделирование работы инженерных команд.	Формирование компетенций проектного менеджмента. Развитие навыков самостоятельной работы. Умение работать с информацией и источниками. Презентационные навыки. Готовность к практическому применению знаний.
«Case-study (кейс-стади)»	Метод активного ситуационного	Работа с кейсами от работодателя.	Описание конкретной

Технология	Описание	Применение в программе	Ожидаемые результаты
	обучения, основанный на анализе реальных или смоделированных практических ситуаций (кейсов) и поиске оптимальных решений		ситуации из профессиональной практики

1.8. Условия реализации программы

Курс реализуется в объёме 2 часов в неделю, общее количество часов – 136 часов за 2 года обучения (10–11 классы).

Организационные условия

Локальные акты ОО, договоры о сетевом взаимодействии, приказы о зачислении и назначении ответственных.
Рабочая группа реализации (координатор ОО + представители вуза и работодателя), координационные встречи 1 раз в квартал.
Гибкое расписание (2 ч/нед.), чередование форм, индивидуализация траекторий.
Журнал учёта, электронные портфолио, аналитическая отчётность.

Рекомендуемое материально-техническое обеспечение

Учебный кабинет (15–20 мест), персональные компьютеры/ ноутбуки (1 на 1–2 обучающихся, i5/Ryzen 5+, 8+ ГБ оперативной памяти), мультимедиа, стабильный интернет (50+ Мбит/с).
Программное обеспечение: лицензионные ОС, офисные пакеты, учебные версии CAD/CAE (КОМПАС-3D, Fusion 360, Tinkercad), среды программирования.
Оборудование для прототипирования (3D-принтеры, Arduino/RaspberryPi, паяльные станции, измерительные приборы) – при наличии.
Доступ к лабораториям вуза и производственным площадкам работодателя.

Информационно-методическое обеспечение

Рабочая программа, методические рекомендации, банк кейсов и задач, шаблоны проектной документации.
Цифровые ресурсы: «Билет в будущее», открытые курсы вузов, корпоративные порталы партнёров.
Библиотечный фонд (учебная/справочная литература, периодика, электронные базы).
Информационное сопровождение: раздел на сайте ОО, группы в соцсетях, рассылки.
Ежегодное обновление банка кейсов и совместные методические сессии партнёров.

Кадровые условия

Координатор ОО: высшее педагогическое образование, опыт проектной деятельности.

Педагоги-предметники: профильное образование, интеграция курса с учебными предметами.

Педагог-психолог: профориентационная диагностика и сопровождение.

Представители вуза: учёная степень/звание, опыт прикладных исследований.

Наставники: высшее образование, опыт работы ≥3 лет.

Регулярное повышение квалификации, методические семинары, стажировки на базе работодателя.

Нормативно-правовые условия

Соблюдение нормативных документов федерального и регионального уровней.

Соблюдение локальных нормативных актов ОО: Устав, Положения о профильном предпрофессиональном классе и организации внеурочной деятельности, инструкции по охране труда.

Договорная база: соглашения о сетевом взаимодействии, целевом обучении, проведении экскурсий, конфиденциальности.

Условия безопасности и охраны труда

Соответствие помещений СанПиН, исправное электрооборудование, средства пожаротушения, аптечки.

Обязательные инструктажи по охране труда перед практикой и экскурсиями, выдача средств индивидуальной защиты (при необходимости), согласованные и безопасные маршруты экскурсий, страхование.

Цифровая безопасность: защита персональных данных, лицензионное программное обеспечение, обучение цифровой гигиене.

Соблюдение законодательства о безопасности персональных данных.

Психологическая безопасность: благоприятный климат, профилактика негативных явлений, сопровождение психолога.

Инклюзивные условия (при наличии обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее - ОВЗ)

Безбарьерная среда, специализированное оборудование, альтернативные форматы материалов.

Индивидуализация заданий, ассистивные технологии, тьюторское сопровождение.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Личностные результаты

– сформированная профессиональная идентичность и мотивация к инженерной деятельности.

– осознание значимости инженерных профессий для технологического развития региона и страны.

– готовность к непрерывному образованию, ответственность, умение работать в команде, этическое отношение к интеллектуальной собственности и технике безопасности.

– стрессоустойчивость при решении сложных профессиональных задач, соблюдение норм безопасности;

– развитие ответственности, дисциплины и целеустремлённости.

Метапредметные результаты

– регулятивные: умение ставить цели проектной деятельности, планировать этапы, корректировать действия, оценивать риски и ресурсы.

– познавательные: навыки системного анализа, выдвижения и проверки гипотез, работы с профессиональными базами данных, анализа технической информации, моделирования процессов, работы с цифровыми инструментами и CAD/CAE-системами.

– коммуникативные: умение работать в команде с распределением ролей, презентовать результаты, вести конструктивный диалог с экспертами и практиками.

– ИКТ-компетенции*:* использование цифровых платформ («Билет в будущее»), виртуальных лабораторий, программного обеспечения для обработки данных и визуализации процессов.

- Метапредметные результаты инженерной подготовки

В ходе обучения обучающиеся приобретают опыт:

– математического моделирования инженерных объектов;

– выбора адекватной математической модели;

– использования математического аппарата для проектирования;

– анализа эффективности технических решений;

– применения вычислительных методов;

– работы с инженерными данными;

– использования современных цифровых инструментов для анализа и визуализации информации;

– интеграции математических методов с физикой, информатикой, технологией и инженерными дисциплинами.

Предметные результаты

– знание востребованных направлений инженерного образования и перспектив трудоустройства;

– знание основ профильных инженерных дисциплин (машиностроение, робототехника, ИТ, энергетика, материаловедение и др. в зависимости от профиля работодателя).

– умение применять математический и естественнонаучный аппарат для решения прикладных задач.

– умение интерпретировать данные;

– навыки разработки технического решения, проведения базовых испытаний, оформления проектной документации.

– понимание жизненного цикла изделия, стандартов качества и требований охраны труда на производстве.

– понимание кадрового потенциала и потребностей предприятий городского округа, знание структуры инженерной системы РФ и Московской области, требований вузов-партнёров, отраслевых стандартов;

– опыт участия в научно-исследовательских проектах ИТ-направленности, готовность к сдаче профильных экзаменов и поступлению в вузы-партнёры.

*Выпускник курса **умеет**:*

– перевести инженерную задачу на математический язык;
– выбрать метод решения (аналитический / численный / симуляционный);
– реализовать расчёт в цифровой среде;
– оценить достоверность результата;
– предложить улучшение конструкции/процесса на основе расчёта;
– строить модель зависимости прочности от геометрии;
– обрабатывать зашумлённые данные с датчика;
– выбирать метод решения системы из 3 уравнений под заданную точность;
– оценивать, сколько нужно экспериментов для надёжного вывода.
– защитить решение перед «заказчиком» (в ролевой игре).

3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Изучение математики в инженерных классах направлено на освоение математического аппарата, необходимого для решения инженерных, технологических и исследовательских задач. Содержание курса сочетает углубленное изучение фундаментальных разделов школьной математики с освоением методов математического моделирования, анализа данных, вычислений и оптимизации. Курс строится как **инструментарий инженера**: от наблюдения — к модели — к решению — к визуализации и защите решения. Математика изучается не как самоцель, а как язык для постановки и проверки гипотез о поведении технических систем.

Каждое занятие = **рука + формула + код + график**. Ученик должен **сразу** видеть результат изменения параметра в Python/Excel. Введение **исследовательских задач, когда ученик сам стоит модели и их вариации (**«Какой должна быть форма крыла, чтобы при заданной скорости подъёмная сила была максимальной?»)

Тематическое планирование

Тематическое планирование	**Ответственный**	**Количество часов**		
		Всего	**10 класс**	**11 класс**
Тема 1. Современное инженерное образование в России	Представитель вуза-партнера	**4**	2	2
Тема 2. Профориентационный мониторинг	ОО	**2**	1	1
Тема 3. Кадровый потенциал предприятий городского округа	Представитель муниципалитета, партнер-работодатель	**2**	1	1
Тема 4. Экскурсии на предприятия городского округа	Партнер-работодатель	**10**	6	4
Тема 5. Профориентационные встречи с представителями профессий	Партнер-работодатель	**2**	1	1
Тема 6. Решение практических кейсов и задач по информатике/ математике/ физике	Партнер-работодатель, вуз-партнер, ОО	**92**	45	47
Тема 7. Подготовка обучающихся к участию в региональных олимпиадах/ конкурсах	ОО, партнер-работодатель, вуз-партнер	**14**	8	6
Тема 8. Онлайн профпроба на платформе «Билет в будущее»	Партнер-работодатель, вуз-партнер, ОО	**2**	2	0

Тематическое планирование	Ответственный	Количество часов		
		Всего	10 класс	11 класс
Тема 9. Консультации по проектной деятельности	ОО, партнер-работодатель, вуз-партнер	**4**	0	4
Тема 10. Итоговое занятие	ОО, партнер-работодатель, вуз-партнер	**4**	2	2
Итого		**136**	**68**	**68**

Тема 1. Современное инженерное образование в России

Содержание:

Обзор приоритетных инженерных направлений подготовки в ведущих вузах РФ (ФП «Приоритет 2030», опорные университеты, инжиниринговые центры). Особенности учебных планов, профильные дисциплины, формы производственной практики.

Перспективы трудоустройства и карьерные треки выпускников.

Знакомство с программами целевого обучения и стипендиальной поддержкой.

Сферы ответственности:

Вуз-партнер: предоставление актуальных данных о направлениях, учебных планах, требованиях к поступающим; проведение презентационных встреч.

ОО: организация расписания, обеспечение технической базы для трансляций/встреч, контроль посещаемости.

Работодатель: актуализация информации о требованиях к компетенциям выпускников, участие в формировании перечня целевых направлений.

Тема 2. Профориентационный мониторинг

Содержание:

Комплексная диагностика индивидуальных склонностей, когнитивных стилей и склонностей к инженерным видам деятельности. Методика включает: входное анкетирование, тестирование на техническое мышление, пространственное воображение, алгоритмическую логику. Формирование индивидуальных профориентационных карт обучающихся. Сравнительный анализ результатов на старте и в конце курса.

Сферы ответственности:

ОО: проведение диагностики, обработка результатов, ведение личных портфолио, педагогическая интерпретация данных.

Вуз-партнер: предоставление валидированных профориентационных инструментов, методическая поддержка анализа данных.

Работодатель: согласование критериев оценки базовых инженерных склонностей, релевантных профилю предприятия.

Тема 3. Кадровый потенциал предприятий городского округа

Содержание:

Анализ промышленного и технологического профиля городского округа. Востребованные направления профессиональной деятельности (проектирование, автоматизация, цифровое производство, сервис и эксплуатация).

Номенклатура профессий и основные компетенции (hard & soft skills).

Обзор ключевых предприятий, их специализации, инвестиционных программ и социальных гарантий.

Преимущества трудоустройства и карьерного роста на локальных предприятиях.

Сферы ответственности:

Муниципалитет/Администрация: предоставление аналитики по рынку труда, списков предприятий-резидентов, данных о кадровом дефиците.

Работодатель:описание вакансий и требований, условий труда, программ наставничества и стажировок.

ОО: интеграция материалов в профориентационные модули, организация рефлексивных сессий по итогам изучения.

Тема 4. Экскурсии на предприятия городского округа

Содержание:

Знакомство с реальными производственными процессами, цехами, лабораториями и инженерными службами.

Демонстрация связи школьной программы с технологическими операциями. Конкретные действия обучающихся: изучение маршрута технологической цепочки, интервью с инженерами, фиксация наблюдений в рабочем журнале, фото/видеофиксация разрешенных участков.

Рефлексия: составление отчета, обсуждение увиденного, выявление соответствия личных интересов реальным условиям труда.

Сферы ответственности:

Работодатель: обеспечение безопасного маршрута, инструктаж по ОТ, предоставление гидов-инженеров, организация допуска.

ОО: согласование графика, подготовка обучающихся, сопровождение, сбор и анализ рефлексивных отчетов.

Вуз-партнер: методическая разработка маршрутных листов, акцент на технологических и научных аспектах производства.

Тема 5. Профориентационные встречи с представителями профессий

Содержание:

Формат «живого диалога» с действующими инженерами, технологами, руководителями проектов, выпускниками профильных вузов.

Цель: разрушение стереотипов о профессии, демонстрация повседневных задач, карьерных траекторий и требований к soft skills.

Механизм: тематические блоки (проектирование, внедрение, контроль качества, цифровизация), Q&A сессия, разбор типичных ошибок начинающих специалистов. Рефлексия: заполнение карт компетенций, самооценка соответствия выбранному пути.

Сферы ответственности:

Работодатель: подбор спикеров, согласование тематик, предоставление реальных примеров из практики.

ОО: модерация встреч, обеспечение тайм-менеджмента, организация обратной связи, ведение архива встреч.

Вуз-партнер: участие в качестве экспертов, связь академических дисциплин с производственными кейсами.

Тема 6. Решение практических кейсов и задач по информатике/ математике/ физике

Содержание: Задачи разрабатываются совместно работодателем и вузом: рассматриваются актуальные производственные ситуации (оптимизация процесса, подбор материалов, расчет узла, цифровая визуализация, анализ брака) с учетом возрастных особенностей и уровня подготовки обучающихся. Обучающиеся работают в командах: анализ условий, выдвижение гипотез, расчеты, оформление технического предложения, защита перед экспертами. Используются методы case-study, мозгового штурма, ТРИЗ-элементы, базовое CAD-моделирование. Акцент при разработке кейсов на междисциплинарность (математика + физика + информатика). Разбор ошибок, рефлексию, формирование банка типовых решений.

Кейсы могут включать: расчетно-графические задания, алгоритмизацию процессов, работу с датчиками/контроллерами (при наличии оборудования), анализ инженерных чертежей, оптимизацию параметров.

Сферы ответственности:

Работодатель: постановка проблемной ситуации для производственного кейса и прикладных условий задач, определение критериев оценки, демонстрация промышленного контекста, валидация ответов, обратная связь по реалистичности решений.

Вуз-партнер: разработка методик решения, методическая поддержка и контроль научной корректности, предоставление учебных материалов, разработка структуры производственного кейса, консультации по расчетным методикам, предоставление учебного ПО.

ОО: адаптация задач к школьной программе, организация рабочего процесса, организация самостоятельной работы, контроль сроков, оценивание прогресса обучающихся, оценка командной динамики, интеграция кейсов в учебные предметы.

<u>Математическая составляющая темы:</u>

1. Функции и динамика процессов (22 часа)

- Элементарные функции как модели роста, остывания, колебаний, насыщения.
- Производная: мгновенная скорость, чувствительность параметра, ускорение, расход.
- Интеграл: накопление тепла, заряда, материала, пройденного пути.
- **Инженерный акцент**: задачи с датчиками (температура, давление, обороты), анализ графиков реальных процессов, поиск экстремумов в ограниченных условиях.

- **Цифра**: Python + matplotlib — построение и дифференцирование экспериментальных кривых.

Математическое содержание

Изучение функций как универсального языка описания реальных процессов. Расширение и углубление базового школьного курса

Основные содержательные линии:

- расширенное изучение элементарных функций, их свойств и графиков;
- преобразования графиков функций;
- исследование функций с использованием производной - практика;
- предел последовательности и функции в практических задачах;
- непрерывность функций;
- производная и её физический, геометрический и инженерный смысл;
- применение производной к исследованию процессов и решение практических задач;
- задачи оптимизации;
- аппроксимация функций;
- основы интегрального исчисления;
- определённый интеграл как средство вычисления площадей, объёмов и накопленных характеристик процессов;
- численные методы вычислений.

Инженерная направленность

Учащиеся рассматривают производную как скорость изменения величин, анализируют движение, расход ресурсов, изменение температуры, давления, напряжений, скорости технологических процессов, решают задачи оптимизации конструкций, затрат и параметров технических систем. Отличие от базового школьного курса – приложение к задачам

2. Пространство и форма (14 часов)

- Векторы и координаты как способ задания положения детали, траектории, усилия.
- Сечения, развёртки, пересечения поверхностей.
- Матрицы поворота и масштабирования — основы 3D-преобразований.
- **Инженерный акцент**: расчёт центра масс, момента инерции (упрощённо), построение разрезов.
- **Цифра**: работа в Tinkercad / OpenSCAD / Python с трёхмерными примитивами.

Особое внимание уделяется развитию пространственного мышления как одного из ключевых компонентов инженерной подготовки.

Математическое содержание

- векторный метод решения задач;
- координатный метод;
- основы аналитической геометрии;
- взаимное расположение объектов в пространстве;
- стереометрическое конструирование, пространственные теоремы синусов и косинусов

- сечения;
- методы построения пространственных моделей;
- геометрические преобразования;
- элементы инженерной графики.

Инженерная направленность

Рассматриваются задачи проектирования деталей, строительных конструкций, механизмов, расчёта размеров объектов, построения чертежей и трёхмерных моделей.

3. Матрицы, системы, данные (14 часов)

- Решение систем линейных уравнений — основа статики, цепей, балансов.
- Матрицы как таблицы данных и операторы преобразований.
- **Инженерный акцент**: расчёт распределения сил в ферме, токов в узлах, обработка изображений (фильтры).
- **Цифра**: NumPy + решение систем встроенными методами.

Раздел вводится как математическая основа современных инженерных вычислений.

Математическое содержание:

- матрицы;
- действия над матрицами;
- системы линейных уравнений;
- методы решения систем;
- определители (на базовом уровне);
- понятие вектора в координатной форме;
- линейные модели.

Инженерная направленность

Применение матриц при обработке изображений, моделировании механизмов, компьютерной графике, робототехнике, автоматическом управлении.

4. Дискретность, графы, алгоритмы (12 часов)

- Графы — сети труб, дорог, связей, электрических схем.
- Поиск пути, минимальное дерево, поток.
- Комбинаторика — число вариантов сборки, отказов, конфигураций.
- **Инженерный акцент**: маршрутизация в логистике, диагностика неисправностей.
- **Цифра**: реализация простых алгоритмов на Python.

Раздел формирует основу инженерного и алгоритмического мышления.

Математическое содержание:

- множества;
- графы;
- комбинаторные методы;
- алгоритмы поиска;
- алгоритмы оптимизации;
- задачи на количество информации
- оценка количества информации;
- рекуррентные соотношения;

- основы теории кодирования.

Инженерная направленность

Решение задач маршрутизации, проектирования сетей, построения алгоритмов управления, анализа электрических схем, цифровой электроники.

5. Неопределённость и данные (10 часов)

- Вероятность отказа, доверительный интервал, точность измерений.
- Корреляция — связаны ли вибрация и износ?
- Регрессия — прогноз ресурса по данным.
- **Инженерный акцент**: обработка реальных логов с испытаний.
- **Цифра**: pandas + statsmodels.

Формируется понимание случайных процессов и методов обработки экспериментальной информации.

Математическое содержание

- вероятностные модели;
- распределения;
- статистические характеристики;
- обработка результатов измерений;
- корреляционный анализ;
- основы регрессионного анализа;

Инженерная направленность

Обработка результатов экспериментов, анализ точности измерений, оценка надёжности оборудования, анализ производственных процессов.

6. Математическое моделирование (20 часов) — центральный модуль

- Построение модели «вход — состояние — выход».
- Выбор упрощений, проверка на крайних режимах.
- Численное интегрирование и решение ОДУ.
- **Сквозные задачи** :
  - движение снаряда с сопротивлением;
  - нагрев двигателя;
  - простейшая модель моста;
  - динамика популяции/экосистемы (для биоинженерии).
- Оценка адекватности модели: сравнение с экспериментом.
- **Итог**: защита модели в виде отчёта + интерактивного симулятора.

Математическое содержание:

- этапы построения математической модели;
- выбор переменных;
- допущения;
- математическое описание объекта;
- анализ модели;
- компьютерное моделирование;
- интерпретация результатов;
- оценка точности модели;
- проверка адекватности модели.

Практические задачи

- моделирование движения;
- моделирование теплообмена;
- расчёт расхода материалов;
- моделирование электрических цепей;
- моделирование экологических процессов;
- оптимизация логистических задач;
- исследование прочности конструкций (на упрощённых моделях).

Тема 7. Подготовка обучающихся к участию в региональных олимпиадах/ конкурсах

Содержание: Разбор задач школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников. Олимпиадные методы и идеи.

Подготовка учебного исследования (мини-проекта) инженерной/математической направленности и его защита. Поиск проблемы, формулирование тематики проектов, формирование проектных групп, разработка дорожных карт. Подготовка технической документации, макетов, презентаций и спичей. Тренировочные защиты перед экспертным жюри. Участие в конкурсах регионального уровня по инженерно-техническому профилю.

Сферы ответственности:

Вуз-партнер: научное руководство, экспертиза новизны, предоставление доступа к лабораторному оборудованию.

Работодатель: оценка прикладной ценности, предоставление производственных данных для проектов, спонсорская/материальная поддержка при необходимости.

ОО: администрирование конкурсных заявок, педагогическое сопровождение, организация тренировочных этапов, фиксация достижений в портфолио.

<u>Математическая составляющая темы:</u>

1. Вычислительные методы (7 часов)

- Когда аналитики нет — что делать?
- Метод Ньютона, итерации, численное дифференцирование/интегрирование.
- Выбор шага, оценка погрешности, устойчивость.
- **Инженерный акцент**: расчёт нелинейной деформации, нестационарного теплообмена.

Раздел знакомит учащихся с вычислительными методами, используемыми в современной инженерной практике.

Математическое содержание:

- приближённые вычисления;
- оценка погрешностей;
- методы решения уравнений;
- численное интегрирование;
- численное дифференцирование;
- итерационные методы;
- основы вычислительных алгоритмов.

Инженерная направленность
Использование методов численного анализа при решении задач, для которых невозможно получить аналитическое решение.

2. Цифровые инструменты инженера (7 часов)
Изучение современных средств математических вычислений.
Осваиваются:

- электронные таблицы;
- системы компьютерной математики;
- математические библиотеки Python;
- построение графиков;
- обработка массивов данных;
- численные эксперименты;
- визуализация результатов;
- расчёт параметров конструкций;
- исследование эффективности инженерных решений;
- анализ транспортных потоков;
- моделирование движения роботов.

Тема 8. Онлайн профпроба на платформе «Билет в будущее»
Содержание:
Организация прохождения обучающимися профессиональных проб по инженерным компетенциям.
Механизм: регистрация на платформе, прохождение вводного инструктажа, самостоятельное выполнение заданий в личном кабинете, анализ результатов, составление индивидуальных рекомендаций.
Использование данных для корректировки образовательного маршрута и выбора направления проектной деятельности.
Сферы ответственности:
ОО: техническая организация доступа, контроль прохождения, психолого-педагогическая интерпретация результатов.
Вуз-партнер и Работодатель: согласование релевантных треков на платформе, предоставление рекомендаций по развитию выявленных дефицитов компетенций.

Тема 9. Консультации по проектной деятельности
Содержание:
Индивидуальное и групповое сопровождение на всех этапах проекта: выбор темы → постановка проблемы → литературный/патентный обзор → разработка методики → эксперимент/моделирование → консультации по подготовке проекта → анализ результатов → оформление проекта → подготовка к защите.
Возможный формат: 1 раз в 2 недели по расписанию, очно/онлайн.
Ведение дневника проекта, фиксация этапов, корректировка плана.
Сферы ответственности:

Вуз-партнер: назначение научных руководителей, контроль академической честности, методические консультации по структуре и оформлению.

Работодатель: оценка практической применимости, предоставление данных/оборудования для испытаний, рецензирование.

ОО: педагогическое сопровождение, контроль сроков, организация промежуточных защит, учет результатов в итоговой аттестации.

Тема 10. Итоговое занятие

Содержание:

Итоговая контрольная работа. Итоговое мероприятие по форме научно-практической конференции или инженерного хакатона-демонстрации, защиты проектов.

Концепция: защита лучших проектов, награждение, выставка макетов/презентаций, подписание соглашений о намерениях на целевое обучение или стажировки, вручение сертификатов о прохождении программы.

Рефлексия: сравнение стартовых и итоговых профориентационных карт, планирование дальнейшей траектории (поступление в вуз, участие в олимпиадах, трудоустройство после вуза).

Сферы ответственности:

ОО: организация площадки, тайминг, техническое обеспечение, документальное оформление, информирование родителей.

Вуз-партнер: участие в жюри, предоставление сертификатов/приоритетного рассмотрения при поступлении, выступление с аналитическим отчетом.

Работодатель: оценка проектов с точки зрения внедрения, предложение стажировок/целевых мест, финансирование призового фонда или оборудования.

4. **УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

№ п/п	Тема занятий	Количество часов		Основное содержание	Вид занятия	Характеристика деятельности обучающихся
		теория	практика			
1	Современное инженерное образование в России	1	3	Обзор приоритетных инженерных направлений подготовки в ведущих вузах РФ (ФП «Приоритет 2030», опорные университеты, инжиниринговые центры). Особенности учебных планов, профильные дисциплины, формы производственной практики. Перспективы трудоустройства и карьерные треки выпускников. Знакомство с программами целевого обучения и стипендиальной поддержкой.	Встреча-семинар	Знакомство с приоритетными направлениями подготовки инженерных кадров и образовательными программами технологических вузов. Анализ требований к абитуриентам.

№ п/п	Тема занятий	Количество часов		Основное содержание	Вид занятия	Характеристика деятельности обучающихся
		теория	практика			
2	Профориентационный мониторинг	1	1	Комплексная диагностика индивидуальных склонностей, когнитивных стилей и склонностей к инженерным видам деятельности. Входное анкетирование, тестирование на техническое мышление, пространственное воображение, алгоритмическую логику. Формирование индивидуальных профориентационных карт обучающихся.	Диагностика + практикум	Прохождение профориентационных тестов, заполнение анкет, анализ личных результатов, формирование первичной профориентационной карты.

№ п/п	Тема занятий	Количество часов		Основное содержание	Вид занятия	Характеристика деятельности обучающихся
		теория	практика			
3	Кадровый потенциал предприятий городского округа	1	1	Анализ промышленного и технологического профиля городского округа. Востребованные направления профессиональной деятельности (проектирование, автоматизация, цифровое производство, сервис и эксплуатация). Номенклатура профессий и основные компетенции (hard&softskills). Обзор ключевых предприятий, их специализации, инвестиционных программ и социальных гарантий.	Лекция + дискуссия	Изучение карты предприятий округа, анализ кадровых потребностей, обсуждение преимуществ работы на локальных предприятиях.

№ п/п	Тема занятий	Количество часов		Основное содержание	Вид занятия	Характеристика деятельности обучающихся
		теория	практика			
4	Экскурсии на предприятия городского округа	2	8	Знакомство с реальными производственными процессами, цехами, лабораториями и инженерными службами. Демонстрация связи школьной программы с технологическими операциями. Изучение маршрута технологической цепочки, интервью с инженерами, фиксация наблюдений в рабочем журнале. Рефлексия: составление отчета, обсуждение увиденного.	Производственная экскурсия	Наблюдение производственных процессов, интервьюирование инженеров, ведение рабочего журнала, фото/видеофиксация, написание отчетов по итогам экскурсий.

№ п/п	Тема занятий	Количество часов		Основное содержание	Вид занятия	Характеристика деятельности обучающихся
		теория	практика			
5	Профориентационные встречи с представителями профессий	1	1	Формат «живого диалога» с действующими инженерами, технологами, руководителями проектов, выпускниками профильных вузов. Тематические блоки (проектирование, внедрение, контроль качества, цифровизация), Q&A сессия, разбор типичных ошибок начинающих специалистов. Заполнение карт компетенций.	Встреча-диалог + мастер-класс	Участие в диалоге с профессионалами, задавание вопросов, анализ карьерных траекторий, заполнение карт компетенций, самооценка соответствия выбранному пути.
6	Решение практических кейсов и задач по информатике/ математике/ физике	6	86	Практикум по решению актуальных производственных ситуаций (оптимизация процесса, подбор материалов, расчет узла, цифровая визуализация, анализ брака). Работа в командах: анализ условий, выдвижение гипотез, расчеты, оформление технического	Практикум + проектная работа	Командная работа над кейсами, анализ производственных ситуаций, разработка технических решений, создание CAD-моделей, презентация и защита решений перед экспертами.

№ п/п	Тема занятий	Количество часов		Основное содержание	Вид занятия	Характеристика деятельности обучающихся
		теория	практика			
				предложения, защита перед экспертами. Методы case-study, мозгового штурма, ТРИЗ-элементы, базовое CAD-моделирование. Практикум по решению задач, разработанных совместно работодателем и вузом. Расчетно-графические задания, алгоритмизация процессов, работа с датчиками/контроллерами, анализ инженерных чертежей, оптимизация параметров. Междисциплинарный акцент (математика + физика + информатика + технология). Разбор ошибок, рефлексия, формирование банка типовых решений.		

№ п/п	Тема занятий	Количество часов		Основное содержание	Вид занятия	Характеристика деятельности обучающихся
		теория	практика			
7	Подготовка обучающихся к участию в региональных олимпиадах/ конкурсах	6	8	Отбор тем проектов, формирование проектных групп, разработка дорожных карт. Обучение методологии проектной деятельности (цели, задачи, этапы, ресурсы, риски). Подготовка технической документации, макетов, презентаций и спичей. Тренировочные защиты перед экспертным жюри. Участие в конкурсах регионального уровня.	Проектный семинар + лабораторная работа	Выбор темы проекта, формирование команд, разработка дорожной карты, создание макетов/прототипов, подготовка презентаций, участие в тренировочных защитах, участие в региональных конкурсах.

№ п/п	Тема занятий	Количество часов		Основное содержание	Вид занятия	Характеристика деятельности обучающихся
		теория	практика			
8	Онлайн профпроба на платформе «Билет в будущее»	0	2	Организация прохождения профессиональных проб по инженерным компетенциям. Регистрация на платформе, прохождение вводного инструктажа, самостоятельное выполнение заданий в личном кабинете, анализ результатов, составление индивидуальных рекомендаций. Использование данных для корректировки образовательного маршрута.	Онлайн-работа + анализ	Регистрация на платформе, выполнение профессиональных проб, анализ полученных результатов, сравнение с входной диагностикой, корректировка индивидуального образовательного маршрута.

№ п/п	Тема занятий	Количество часов		Основное содержание	Вид занятия	Характеристика деятельности обучающихся
		теория	практика			
10	Консультации по проектной деятельности	0	4	Индивидуальное и групповое сопровождение на всех этапах проекта: выбор темы → постановка проблемы → литературный/патентный обзор → разработка методики → эксперимент/моделирование → анализ результатов → оформление проекта → подготовка к защите. Ведение дневника проекта, фиксация этапов, корректировка плана.	Индивидуальная консультация + групповая работа	Выбор темы проекта, проведение литературного обзора, разработка методики исследования, проведение экспериментов, анализ данных, оформление проектной документации, подготовка к защите.

№ п/п	Тема занятий	Количество часов		Основное содержание	Вид занятия	Характеристика деятельности обучающихся
		теория	практика			
11	Итоговое занятие	0	4	Итоговое мероприятие по форме научно-практической конференции или инженерного хакатона-демонстрации. Защита лучших проектов, награждение, выставка макетов/презентаций, подписание соглашений о намерениях на целевое обучение или стажировки, вручение сертификатов. Рефлексия: сравнение стартовых и итоговых профориентационных карт. Подведение итогов: презентация проектов, рефлексия, обсуждение планов на будущее. Награждение активных участников, сбор обратной связи	Итоговая конференция	Публичная защита проектов, участие в дискуссиях, посещение выставки проектов, получение обратной связи от экспертов, рефлексия, планирование дальнейшей траектории.
ИТОГО:		18	118			

5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение представляет собой комплекс учебно-методических материалов, инструментов и ресурсов, направленных на эффективную реализацию образовательного процесса и достижение планируемых результатов.

Цифровые образовательные ресурсы

- Платформа «Билет в будущее» (профпробы)
- Открытые курсы технических вузов (Stepik, Открытое образование)
- НЦОК (раздел «Технологии и инженерия»)
- CAD/CAE-системы (учебные лицензии): КОМПАС-3D, Fusion 360, Tinkercad
- Среды программирования: Arduino IDE, Python
- Инструменты совместной работы: GoogleWorkspace, MS Teams, Notion
- Электронные библиотеки: eLibrary, CyberLeninka, патентные базы

Шаблоны и формы документации

- Журнал учёта занятий, Индивидуальная карта развития, Портфолио обучающегося
- Отчёт по экскурсии, Паспорт проекта, Протокол защиты проекта
- Аналитическая справка по итогам года.

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ

ДЛЯ ПЕДАГОГА

Методические пособия по инженерному образованию:

– Гусев В.А., Копылов А.Н. Основы инженерного мышления и проектной деятельности: учеб.-метод. пособие. – М.: Просвещение, 2023. – 256 с.

– Савченко М.Ю., Шмаков С.А. Профориентационный мониторинг в старшей школе: диагностика и сопровождение. – СПб.: Питер, 2024. – 192 с.

– Методика организации case-study в инженерном образовании / под ред. И.А. Зимней. – М.: Академия, 2023. – 176 с.

– Утёмов В.В., Зиновкина М.М. Структура креативного мышления в современном образовании // Концепт. – 2023. – № 5. – С. 12–18.

– ТРИЗ-педагогика: теория и практика / сост. А.И. Рагин. – М.: Чистые пруды, 2022. – 32 с.

Проектная деятельность:

– Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: практ. пособие для работников общеобразовательных учреждений. – М.: Аркти, 2023. – 80 с.

– Копылова О.Ю. Проектная деятельность в рамках ФГОС: от идеи до реализации. – Волгоград: Учитель, 2024. – 143 с.

– Методическое сопровождение проектной деятельности школьников / под ред. А.В. Хуторского. – М.: ИОСО РАО, 2023. – 215 с.

– Цифровые технологии и CAD-системы:

– Богданов А.А. CAD-системы в инженерном образовании: учеб. пособие. – М.: ДМК Пресс, 2023. – 304 с.

– Потёмкин А.И. КОМПАС-3D для студентов и школьников. – СПб.: БХВ-Петербург, 2024. – 416 с.

– Цифровая образовательная среда: методические рекомендации / сост. Е.С. Полат. – М.: Академия, 2023. – 128 с.

Профориентация:

– Блинов В. И. Образовательная профориентация : учебное пособие для вузов / В. И. Блинов, Н. Ф. Родичев, И. С. Сергеев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024.

– Профориентация детей и молодежи. Сопровождение, практика, нетворкинг: учебное пособие для вузов / В. И. Блинов, В. Н. Пронькин, Н. Ф. Родичев, И. С. Сергеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2025.

– Пряжников Н.С. Профориентация в школе и колледже: игры, упражнения, опросники. – М.: Вако, 2023. – 288 с.

– Резапкина Г.В. Психология и выбор профессии: программа предпрофильной подготовки. – М.: Генезис, 2022. – 208 с.

– Методика проведения профессиональных проб: пособие для педагогов / под ред. С.Н. Чистяковой. – М.: Академия, 2023. – 160 с.

Интернет-ресурсы:

– Портал «Билет в будущее»: https://bilet.worldskills.ru/

– Навигатор дополнительных образовательных программ: https://навигатор.дети/

– Федеральный портал «Российское образование»: http://www.edu.ru/

– Открытое образование (онлайн-курсы ведущих вузов): https://openedu.ru/

ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Учебная литература:

– Математика. Алгебра и начала математического анализа; углубленное обучение. 10 класс. А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков; под ред. В.Е. Подольского. – Москва:«ВЕНТАНА-ГРАФ»; «Просвещение»: 2026

– Математика. Алгебра и начала математического анализа; углубленное обучение. 11 класс. А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков; под ред. В.Е. Подольского. – Москва:«ВЕНТАНА-ГРАФ»; «Просвещение»: 2026

– Математика. Геометрия; углубленное обучение. 10 класс. А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков; под ред. В.Е. Подольского. – Москва:«ВЕНТАНА-ГРАФ»; «Просвещение»: 2026

– Физика; углубленное обучение. 10 класс. В.А. Касьянов . – Москва:«ДРОФА»; «Просвещение»

– Физика; углубленное обучение. 11 класс. В.А. Касьянов . – Москва:«ДРОФА»; «Просвещение»

– Физика для знатоков. Углубленный уровень. 10 класс: учебник в двух частях; 1-е изданиеС.М. Козел, И. А. Иоголевич, А.А. Киреев и др. – Москва: ФИЗТЕХ УЧЕБНИК»

– Химия; углубленное обучение. 10 класс. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и другие; под редакцией Лунина В.В. - Москва«ДРОФА»; «Просвещение»

– Химия; углубленное обучение. 10 класс. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и другие; под редакцией Лунина В.В. - Москва «ДРОФА»; «Просвещение»

– Искусственный интеллект. 10-11 классы. И. А. Калинин, Н. Н. Самылкина, А. А. Салахова. – Москва:«Просвещение», 2026.

– Индивидуальный проект. 10-11 классы / Учебное пособие М. В. Половкова, А. В. Носов, Т. В. Половкова и др. – Москва:«Просвещение», 2026.

– Беспилотные летательные аппараты. От устройства до выбора профессии. 10-11 кл. Учебник для классов технологического, естественно-научного, агротехнологического профилей / Г. А. Антонов, Л. А. Захаров, О. Д. Калачев и др. :«Просвещение», 2026

– Естественно-научная картина мира. 10-11 классы: учебное пособие / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. – Москва:«Просвещение», 2026. – (Профильная школа)

– Ядерная физика. 10-11 классы: учебное пособие / Н.И. Воронцова, М.И. Делов, К.В. Клыгина и др.; под ред. Ю.А. Панебратцева, Г.В. Тихомирова. – Москва:«Просвещение», 2026. – (Профильная школа)

– Математическое моделирование. 10-11 классы: учебное пособие / Г. М. Генералов – Москва: «Просвещение», 2026. – (Профильная школа)

– Прикладная механика. 10-11 классы: учебное пособие / С.Е. Муравьев, А.С. Ольчак – Москва: «Просвещение», 2025. – (Профильная школа)

– Основы нанотехнологий. 10-11 классы: учебное пособие / В.В. Светухин, И.О. Явтушенко – Москва: «Просвещение», 2025. – (Профильная школа)

– Основы искусственного интеллекта. 10-11 классы. учебное пособие для технологического профиля / О.И. Мухин. – Москва: «Просвещение», 2026. – (Профильная школа)

– Гусев В.А. Инженерное дело: основы профессии: учеб. пособие для 10–11 кл. – М.: Просвещение, 2023. – 192 с.

– Сасова И.А. Технология: проектная деятельность: 10–11 классы: учебник. – М.: Вентана-Граф, 2024. – 240 с.

– Математика и информатика для инженеров: практикум / под ред. А.Л. Семенова. – М.: МЦНМО, 2023. – 176 с.

Популярная техническая литература:

– Перельман Я.И. Занимательная физика. – М.: АСТ, 2023. – 512 с.

– Перельман Я.И. Занимательная механика. – М.: АСТ, 2023. – 416 с.

– Ревич Ю. Занимательная электроника. – СПб.: Питер, 2024. – 512 с.

– Кайгородов А. Ардуино для начинающих: от идеи до готового устройства. – М.: ДМК Пресс, 2023. – 288 с.

Профориентация:

– Резапкина Г.В. Азбука выбора профессии: workbook для старшеклассников. – М.: Генезис, 2023. – 144 с.

– Чибисова М.Ю. Профориентация: рабочая тетрадь для старшеклассников. – СПб.: Питер, 2024. – 96 с.

– Кумарина Г.Ф. Инженерные профессии: справочник для школьников. – М.: Академия, 2023. – 224 с.

Проектная деятельность:

– Ступницкая М.А. Что такое учебный проект? Методическое пособие для учащихся. – М.: Первое сентября, 2023. – 48 с.

– Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: пособие для учителей и студентов пед. вузов. – М.: Аркти, 2022. – 112 с.

– Практикумы и сборники задач:

– Сборник задач по техническому творчеству / сост. В.И. Андреев. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2023. – 160 с.

– Олимпиадные задачи по инженерному делу: 10–11 классы / под ред. С.В. Фокина. – М.: Легион, 2024. – 128 с.

– ТРИЗ-задачи для развития технического мышления / сост. А.И. Рагин. – М.: Чистые пруды, 2023. – 32 с.

Справочная литература:

– Краткий политехнический словарь / под ред. И.И. Артоболевского. – М.: Советская энциклопедия, 2022. – 672 с.

– Инженерный справочник школьника / сост. П.П. Чамкин. – М.: АСТ, 2023. – 384 с.

– Интернет-ресурсы:

– Платформа «Билет в будущее» (профессиональные пробы): https://bilet.worldskills.ru/

– Stepik (онлайн-курсы по программированию и инженерии): https://stepik.org/

– Tinkercad (3D-моделирование и электроника): https://www.tinkercad.com/

– Arduino Project Hub (проектыдля Arduino): https://create.arduino.cc/projecthub

– Журналы:

– Журнал «Юный техник»

– Журнал «Наука и жизнь»

– Журнал «Популярная механика» (российское издание)

– Журнал «Инженер» (специальный выпуск для школьников)

Программа подлежит ежегодной актуализации с учетом изменений в требованиях ФГОС СОО, ФОП СОО, технологических трендов отрасли и обратной связи от партнеров-работодателей и вуза-партнера.