

Рабочая программа

курса внеурочной деятельности

«Формирование функциональной грамотности: учимся для жизни»

для обучающихся 7-9 классов

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Формирование функциональной грамотности: учимся для жизни»

Для обучающихся: 7–9 классов инженерно-технологического направления.

Срок реализации: 3 года (102 часа, из расчета 1 час в неделю).

Пояснительная записка

Курс разработан с учетом требований обновленных ФГОС ООО. Для инженерных классов акцент смещается с базового понимания текстов на применение знаний в реальных производственных, экономических и социальных контекстах.

Цель программы: формирование способности использовать постоянно приобретаемые знания, умения и навыки для решения широкого диапазона жизненных задач в сферах науки, техники, финансов и социальной коммуникации.

Задачи:

- Развивать умение анализировать технические тексты, чертежи, инструкции по эксплуатации оборудования и патентную документацию.
- Сформировать основы финансовой грамотности при ведении исследовательских и предпринимательских проектов (бюджетирование, сметы, поиск инвесторов).
- Научить применять естественнонаучные знания для объяснения принципов работы механизмов и технологий.
- Развить креативное мышление и способность к рационализаторству для оптимизации технологических процессов.
- Формировать глобальные компетенции через понимание экологических последствий инженерной деятельности.

Структура курса (модульная)

Программа рассчитана на 102 часа (по 34 часа в каждом классе).

Содержание усложняется от анализа данных в 7 классе к управлению проектами и финансами в 8–9 классах.

Направление грамотности	7 класс (часы)	8 класс (часы)	9 класс (часы)
Читательская (работа с технотекстом)	10	6	4
Естественнонаучная	8	8	6
Математическая	6	8	8
Финансовая / Предпринимательская	4	6	10
Креативное мышление	6	6	6
Итоговый модульный проект	—	—	10
Итого:	34	34	34

Содержание разделов

Модуль 1. Читательская грамотность инженера (7–9 классы) Работа со сложными несплошными текстами. Чтение сборочных чертежей,

кинематических схем, графиков зависимостей параметров станков. Анализ инструкций по технике безопасности. Поиск информации в профессиональных базах данных. Критическая оценка достоверности технических новостей и рекламы материалов.

Модуль 2. Естественнонаучная грамотность (7–9 классы) Применение законов физики и химии в быту и на производстве. Экологический след производства: расчет углеродного следа изделия. Энергосбережение: анализ потребления электроэнергии мастерской или компьютерного класса. Безопасность химических веществ, используемых в прототипировании (растворители, клеи, фотополимеры).

Модуль 3. Математическая грамотность (7–9 классы) Масштабирование моделей. Расчет допусков и посадок деталей. Оценка погрешностей измерений штангенциркулем и мультиметром. Решение прикладных задач: расчет прочности простейших конструкций, оптимизация раскроя материала на лазерном станке для минимизации отходов, чтение диаграмм статистики отказов оборудования.

Модуль 4. Креативное мышление и инновации (7–9 классы) ТРИЗ (теория решения изобретательских задач) как инструмент функциональной грамотности. Морфологический анализ для создания новых устройств. Упражнения на развитие беглости мышления: улучшение бытовых предметов под нужды людей с ограниченными возможностями здоровья. Моделирование ситуаций: «Как улучшить работу школьной столовой с помощью технологий?».

Модуль 5. Финансовая и предпринимательская грамотность (8–9 классы) — **ключевой блок для инженерного профиля** Составление бизнес-плана малого инновационного предприятия. Расчет себестоимости одного изделия (Unit-экономика): сырье, амортизация оборудования, электроэнергия, фонд оплаты труда. Основы налогообложения для самозанятых и ИП. Патентный поиск и защита интеллектуальной собственности. Подготовка презентации проекта для венчурного ярмарки или конкурса грантов.

Формы организации занятий

Case-study: разбор реальных кейсов промышленных аварий или успешных стартапов.

Проектные сессии: решение комплексных заданий PISA, направленных на инженеров.

Деловая игра: моделирование работы конструкторского бюро.

Мастерские: создание продукта с последующей оценкой его рыночной стоимости.

Планируемые результаты

Личностные:

- Осознание ценности безопасного труда и экологической ответственности инженера.
- Готовность к непрерывному обучению в условиях быстрой смены технологий.
- Установка на рациональное использование ресурсов.

Метапредметные:

- Способность переводить информацию из одной знаковой системы в другую.
- Умение выявлять дефициты информации в задаче и находить способы их восполнения.
- Навык командного распределения ролей на основе компетенций участников.

Предметные (функциональные):

- Способность рассчитать бюджет школьного инженерного проекта и защитить его перед администрацией.
- Умение выбрать оптимальный материал для детали, исходя из соотношения цены, веса и прочности.
- Способность составить понятную инструкцию по сборке разработанного устройства для пользователя без технического образования.

Система оценки

Оценивание проводится в формате формирующего наблюдения и защиты продуктов:

1. **Портфолио функциональных задач:** папка с решенными практическими кейсами (расчеты, схемы, обоснования).
2. **Комплексный зачет:** выполнение задания, имитирующего реальную проблему (например, «В мастерской перегорел частотный преобразователь. Бюджет на ремонт урезан на 30%. Составьте план действий»).
3. **Публичная защита итогового проекта:** экспертиза готового изделия не только с технической стороны, но и с точки зрения его жизнеспособности, безопасности и экономической целесообразности.

Календарно-тематическое планирование

7 класс

Общее количество часов: 34 часа (1 час в неделю).

№	Тема занятия	Кол-во часов	Содержание и виды деятельности
Раздел 1. Читательская грамотность: работа с техническим текстом (10 часов)			
1-2	Введение. Что такое функциональная грамотность инженера?	2	Входная диагностика. Разбор понятий. Отличие академического текста от прикладного. Анализ инструкции к набору робототехники.

3-4	Чтение графиков, диаграмм и таблиц технических данных	2	Работа со сплошными и несплошными текстами. Извлечение данных из паспорта станка или датчика. Построение собственных графиков зависимости скорости печати 3D-принтера от температуры сопла.
5-6	Сборочный чертеж и спецификация	2	Условные обозначения на схемах. Поиск деталей по позициям в спецификации. Упражнение: собрать модель по бумажной схеме без текстовых пояснений.
7-8	Поиск информации в профессиональных базах и каталогах	2	Навыки работы с поисковыми операторами. Поиск характеристик металлов в марочнике сталей или параметров радиодеталей в онлайн-каталогах.
9-10	Фактчекинг технической информации	2	Критическая оценка рекламы материалов («вечный пластик», «сверхпрочный клей»). Выявление манипуляций в описаниях китайских гаджетов. Практикум: разоблачение популярного DIY-видео с нарушением законов физики.
Раздел 2. Естественнаучная грамотность в мастерской (8 часов)			
11-12	Физика вокруг нас: простые механизмы в быту	2	Принципы действия рычагов, блоков, редукторов в реальных устройствах (шуруповерт,

			велосипед). Расчет выигрыша в силе.
13-14	Материалы и их свойства: почему это сделано именно так?	2	Сравнение свойств PLA и ABS пластиков. Тепловое расширение металлов. Эксперимент: деформация образца при нагревании феном.
15-16	Энергетика и энергосбережение	2	Расчет потребляемой мощности компьютерного класса или мастерской. Способы экономии электроэнергии. Понятие КПД.
17-18	Экология производства и безопасность химии	2	Утилизация отходов 3D-печати. Правила работы с летучими растворителями и клеями. Составление паспорта безопасности рабочего места.
Раздел 3. Математическая грамотность инженера (6 часов)			
19-20	Единицы измерения и перевод величин	2	Метрическая система и дюймы. Перевод миллиметров в микроны. Ошибки при заказе комплектующих на зарубежных сайтах.
21-22	Масштаб, пропорции и допуски	2	Изменение масштаба 3D-модели. Понятие о посадках (вал-отверстие). Почему напечатанная деталь не входит в паз: расчет усадки материала.
23-24	Оценка погрешностей измерений	2	Абсолютная и относительная погрешность. Работа со штангенциркулем и мультиметром. Округление

			результатов вычислений согласно правилам инженерии.
Раздел 4. Креативное мышление и инновации (6 часов)			
25-26	Функциональный анализ предметов	2	Метод контрольных вопросов. Разбор устройства обычной шариковой ручки. Определение главной и второстепенных функций предмета.
27-28	Морфологический ящик: создаем новое устройство	2	Комбинирование признаков разных объектов для создания изобретения (например, объединение функций степлера и лазерной указки). Эскизирование идеи.
29-30	Решение инженерных противоречий (основы ТРИЗ)	2	Кейс: как сделать нож прочным (толстый обух), но острым (тонкое лезвие)? Поиск компромиссных решений в конструировании.
Раздел 5. Комплексная практическая задача (4 часа)			
31-32	Проект «Умная школьная парта»: этап анализа	2	Групповая работа. Сбор требований пользователей (учеников и учителей). Поиск аналогов. Составление технического задания (ТЗ).
33-34	Защита концепции проекта	2	Презентация идей групп. Экспертиза проектов одноклассниками по чек-листу функциональной

			грамотности (обоснован ли выбор материала, безопасен ли прибор, реалистичен ли бюджет). Итоговая рефлексия.
--	--	--	---

Календарно-тематическое планирование
8 класс

Общее количество часов: 34 часа (1 час в неделю).

№	Тема занятия	Кол-во часов	Содержание и виды деятельности
Раздел 1. Углубленная читательская грамотность: работа с документацией (6 часов)			
1-2	Нормативно-техническая документация (ГОСТ, ТУ)	2	Поиск стандартов на профильных ресурсах. Различие между ГОСТ и ТУ. Анализ требований к качеству школьной мебели или спортивного инвентаря.
3-4	Патентный поиск и интеллектуальная собственность	2	Как проверить идею на уникальность. Работа с базами Роспатента. Понятие авторского права и патентования инженерных решений. Упражнение: анализ формулы изобретения.
5-6	Критический анализ экономической статьи о технологиях	2	Выделение фактов и мнений в деловых изданиях. Расчет скрытых издержек производства из текста новости. Дискуссия: влияние автоматизации на рынок труда.
Раздел 2. Естественнонаучная грамотность: технологии и среда (8 часов)			
7-8	Тепловые двигатели и холодильные установки	2	Принципы работы двигателя Стирлинга или элементов Пельтье. Сборка действующей модели термоэлектрического генератора. КПД реальных систем.

9-10	Электробезопасность и расчет цепей	2	Выбор сечения провода под конкретную нагрузку. Устройство автоматических выключателей и УЗО. Расчет нагрузки на розеточную группу класса.
11-12	Гидравлика и пневматика в робототехнике	2	Закон Паскаля. Проектирование простейших пневмоцилиндров для захвата предметов. Чтение пневматических схем.
13-14	Материаловедение: композиты и аддитивные технологии	2	Свойства углепластика (карбона) и стеклопластика. Влияние ориентации слоев при FDM-печати на прочность детали. Эксперимент на разрыв образцов.
Раздел 3. Математическая грамотность: оптимизация и статистика (8 часов)			
15-16	Проценты в экономике проекта	2	Расчет НДС, торговой наценки, инфляции. Задача: как изменилась цена микроконтроллеров за год и почему.
17-18	Оптимизация раскроя материала	2	Решение прикладной задачи: размещение деталей на листе фанеры или текстолита для минимизации отходов (Nesting). Использование ПО для нестинга.
19-20	Теория вероятностей и надежность техники	2	Расчет вероятности отказа сервера или станка. Резервирование данных и узлов. Понятие MTBF (средняя наработка на отказ).
21-22	Статистическая обработка результатов эксперимента	2	Проведение серии замеров (например, скорости интернета в разное время суток). Построение доверительных интервалов. Исключение промахов измерений.
Раздел 4. Финансовая и предпринимательская грамотность (6 часов)			

23-24	Экономика инженерного стартапа: Unit-экономика	2	Понятия САС (стоимость привлечения клиента), LTV (пожизненная ценность клиента), Маржинальность. Расчет точки безубыточности школьного кафе или мастерской.
25-26	Налогообложение для самозанятых и ИП	2	Режим налога на профессиональный доход (НПД). Как легально продавать свои изделия (корпуса для телефонов, сувениры на лазерном станке). Регистрация статуса.
27-28	Краудфандинг и грантрайтинг	2	Обзор платформ (Boomstarter, Planeta.ru). Составление сметы для крауд-кампании. Подготовка заявки на школьный или региональный грант.
Раздел 5. Креативное мышление и управление проектами (6 часов)			
29-30	Дизайн-мышление (Design Thinking)	2	Эмпатия к пользователю. Создание карты пути пользователя (Customer Journey Map) для слабовидящего человека в школе. Генерация идей адаптации пространства.
31-32	Управление временем инженера (Тайм-менеджмент)	2	Матрица Эйзенхауэра. Диаграмма Ганта для планирования сборки робота. Борьба с прокрастинацией при выполнении долгосрочных проектов.
33-34	Итоговый кейс-стади: «Антикризисный менеджмент»	2	Ролевая игра. Группа получает вводные: бюджет урезан вдвое, ключевой поставщик сорвал сроки, заказчик требует изменить дизайн. Команда должна найти выход и защитить новый план. Рефлексия года.

Особенности реализации программы в 8 классе:

Смещение акцентов: на первый план выходят финансовая жизнеспособность идеи и юридическая безопасность (налоги, патенты), так как обучающиеся

приближаются к возрасту, когда могут официально регистрировать свою деятельность.

Межпредметность: Активное использование знаний по алгебре (функции, графики, проценты), физике (электродинамика, термодинамика) и информатике (алгоритмизация).

Цифровые инструменты: Рекомендуется обязательное использование табличных процессоров (Excel, Google Таблицы) для расчетов статистики и экономики, а также бесплатных версий ERP-систем для визуализации бизнес-процессов.

Календарно-тематическое планирование 9 класс

Общее количество часов: 34 часа (1 час в неделю).

№	Тема занятия	Кол-во часов	Содержание и виды деятельности
Раздел 1. Профессиональная коммуникация и глобальные компетенции (4 часа)			
1-2	Деловая переписка и техническое задание (ТЗ)	2	Структура официального письма заказчику или спонсору. Составление юридически значимого ТЗ на разработку устройства, исключающего двойное толкование требований.
3-4	Глобальный контекст инженерии: стандарты и экология	2	Различия метрической и дюймовой систем (проблема потери аппарата Mars Climate Orbiter). Международные экологические директивы (RoHS — запрет на использование свинца и ртути в электронике). Анализ влияния инженерных решений на устойчивое развитие.
Раздел 2. Математическая грамотность: моделирование и прогнозирование (8 часов)			

5-6	Линейное программирование: оптимизация ресурсов	2	Решение задач оптимизации графическим методом. Кейс: как распределить время работы лазерного станка между заказами разных классов, чтобы максимизировать прибыль школы.
7-8	Регрессионный анализ и прогнозирование	2	Построение линий тренда в электронных таблицах. Прогноз износа расходных материалов мастерской на следующий учебный год на основе данных за прошлые периоды.
9-10	Теория игр в принятии стратегических решений	2	Матрицы выигрышей. Принятие решений в условиях неопределенности (например, выбор поставщика: дешевый, но ненадежный vs дорогой, но стабильный).
11-12	Геометрическое моделирование и тригонометрия в робототехнике	2	Расчет кинематики манипулятора. Определение координат захвата предмета через синусы и косинусы углов поворота сервоприводов.
Раздел 3. Естественнаонаучная грамотность: высокие технологии и безопасность (6 часов)			
13-14	Радиоактивность, излучение и защита информации	2	Физические основы передачи данных (Wi-Fi, Bluetooth). Экранирование сигналов. Влияние электромагнитного излучения на здоровье: мифы и реальность. Утилизация литий-ионных аккумуляторов.
15-16	Химия новых материалов: аддитивы и покрытия	2	Анодирование алюминия, гальваника. Использование эпоксидных смол холодного отверждения. Техника безопасности при работе с композитными смолами (токсичность стирола).

17-18	Биомеханика и эргономика рабочего места	2	Проектирование рабочего места инженера с учетом антропометрии. Расчет оптимального угла обзора монитора и высоты верстака для предотвращения профзаболеваний.
Раздел 4. Финансовая и предпринимательская грамотность: масштабирование (10 часов)			
19-20	Себестоимость сложного изделия: ABC-метод	2	Activity-Based Costing. Распределение косвенных расходов (аренда помещения, амортизация дорогого оборудования) на единицу продукции. Расчет реальной стоимости одного грамма напечатанного пластика с учетом обслуживания принтера.
21-22	Маркетинг высокотехнологичных продуктов	2	Позиционирование. Целевая аудитория. Создание лендинга для продажи разработанного гаджета. Основы SEO и таргетированной рекламы.
23-24	Контрактное производство и логистика	2	Поиск заводов-изготовителей (в т.ч. на площадках типа Alibaba/Российские аналоги). Понятие MOQ (минимальная партия заказа). Расчет стоимости доставки и таможенного оформления компонентов.
25-26	Юридические аспекты предпринимательства	2	Виды договоров (поставки, подряда, авторского заказа). Ответственность за нарушение сроков. Защита персональных данных пользователей своего продукта.
27-28	Питчинг перед инвесторами	2	Подготовка презентации по структуре Pitch Deck (Problem, Solution, Market, Business Model, Team). Тренировка навыка Elevator Pitch (защита идеи за 60 секунд).

Раздел 5. Итоговый модульный проект (6 часов)			
29-32	Комплексная разработка проекта «Инженерный стартап "под ключ"»	4	Группа создает концепт реального устройства. Обязательные компоненты сдачи: 1. 3D-модель и рабочие чертежи. 2. Электрическая схема и расчет нагрузок. 3. Калькуляция себестоимости и Unit-экономика. 4. Коммерческое предложение для потенциального покупателя. 5. Оценка экологических рисков.
33-34	Стратегическая сессия: «Моя образовательная траектория»	2	Защита проектов перед комиссией (включая учителей математики, физики, экономики). Рефлексия: какие дефициты функциональной грамотности выявились в ходе защиты. Обзор профильных вузов, колледжей и чемпионатов профессионального мастерства (Профессионалы / WorldSkills).

Особенности реализации программы в 9 классе:

- **Профориентационный фокус:** Курс становится инструментом осознанного выбора будущего профиля обучения. Занятия направлены на формирование портфолио для поступления в предпрофессиональные классы или колледжи.
- **Высокая степень самостоятельности:** Учитель выступает в роли трекера и заказчика, а не лектора. Обучающиеся сами ищут информацию, поставщиков и методы решения проблем.
- **Выход во внешнюю среду:** Рекомендуются проведение экскурсий на реальные производства, IT-компании или коворкинги, а также приглашение действующих инженеров и предпринимателей в качестве экспертов на защиту итоговых проектов.