

**УНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДСКОГО ОКРУГА КОРОЛЁВ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 20»**

Россия, Московская область, город Королёв, проспект Космонавтов, дом 5а

тел./ факс (495) 512-54-50

«РАССМОТРЕНО»

На заседании ШМО

Протокол № 1

от «_____» августа 2026г.

«СОГЛАСОВАНО»

Зам. директора по УВР

_____ Н.С.Голенкина

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МБОУ СОШ № 20

_____ Г.В.Осьмакова

Руководитель ШМО

_____ Н.Е.Мандрикова

«_____» августа 2026г.

приказ № _____

от «_____» августа 2026 г.

**Рабочая программа
элективного курса**

**Технология формирования предпрофессиональных
компетенций в области инженерного образования»**

**для обучающихся 10–11 классов
профильного предпрофессионального
инженерного класса**

**г.о.Королёв
2026**

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе элективного курса
«Технология формирования предпрофессиональных компетенций в области инженерного образования»

– Общие сведения и нормативная база

Программа элективного курса разработана в соответствии со стратегическими задачами Российской Федерации по обеспечению технологического суверенитета и кадрового обеспечения промышленности, требованиями ФГОС СОО и ФОП СОО, а также «Стандартом предпрофессионального класса Московской области». Курс выступает ключевым элементом интегративной модели организации профильного обучения «школа–вуз–работодатель», обеспечивая связь теоретических знаний, получаемых в рамках урочной деятельности, с практико-ориентированными задачами реального производства.

2. Цель и задачи курса

Цель: Формирование у обучающихся начальных предпрофессиональных инженерных компетенций через интеграцию теоретических знаний, практических навыков работы с профессиональным оборудованием и опыта решения реальных производственных задач.

Задачи:

- сформировать целостное представление об истории, современном состоянии и перспективах развития инженерных профессий и карьерных треков;
- способствовать развитию начальных навыков профессионального инженерного мышления через решение адаптированных производственных кейсов;
- сформировать первичные практические навыки работы с профессиональным оборудованием по профилю класса (CAD-системы, 3D-печать, микроконтроллеры);
- сформировать надпрофессиональные компетенции (soft skills): навыки непрерывного самообразования, эмоциональной саморегуляции, конструктивного командного взаимодействия и профилактики профессионального выгорания;
- сформировать исследовательские и проектные компетенции через выполнение учебно-исследовательских проектов под руководством наставников вуза и предприятия;
- обеспечить осознанный выбор профессиональной траектории в инженерной сфере.

3. Место в учебном плане и общая трудоемкость

Категория обучающихся: 10–11 классы (профильный предпрофессиональный инженерный класс).

Общая трудоемкость: 68 часов за 2 года обучения (из расчета 1 час в неделю: 34 часа в 10 классе, 34 часа в 11 классе).

4. Основные разделы и темы (модули курса)

Содержание курса структурировано в 5 тематических модулей:

Введение в профессию (8 ч.): история и современность инженерных профессий, приоритетные направления технологического развития РФ, образовательные траектории и программы целевого обучения, экскурсии на предприятия.

Производственные кейсы (14 ч.): основы ТРИЗ, алгоритмы анализа производственных ситуаций, методы генерации идей, системный и функционально-стоимостной анализ, защита технических решений.

Работа со специализированным оборудованием (12 ч.): основы 3D-моделирования в CAD-системах, работа с 3D-принтером, основы электроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, паяльные работы и измерительные приборы.

Психологический модуль (6 ч.): методы эффективного обучения, психология командной работы, эмоциональный интеллект, тайм-менеджмент, профилактика стресса и профессионального выгорания.

Проектная и научно-исследовательская деятельность (28 ч.): полный цикл выполнения проекта от выбора темы и литературного обзора до разработки методики, проведения экспериментов, оформления документации и публичной защиты.

5. Планируемые результаты освоения курса

Личностные: сформированная профессиональная идентичность, осознание значимости инженерных профессий для технологического развития страны, готовность к непрерывному образованию, ответственная работа в команде, развитие навыков саморегуляции.

Метапредметные: умение планировать этапы проекта и оценивать риски (регулятивные); системное мышление, применение инструментов ТРИЗ, работа с CAD/CAE-системами (познавательные); навыки презентации технических решений, ведения документации и аргументированной дискуссии (коммуникативные).

Предметные: знание основ профильных инженерных дисциплин; умение применять математический и естественнонаучный аппарат для решения прикладных задач; первичные навыки разработки технического решения, проведения базовых испытаний и работы с профессиональным оборудованием.

6. Условия реализации и кадровое обеспечение (в соответствии со Стандартом предпрофессионального класса)

Сетевое взаимодействие: Курс реализуется на основе договоров с вузом-партнером ТУ им. А.А. Леонова (филиал) МИИГАиК и индустриальным партнером ПАО «РКК «Энергия» им. С.П. Королёва». Допускается привлечение ресурсов организаций: ЦДО «Детский технопарк «Кванториум»» г.о.Королёв, «IT-куб», «Точка роста», лаборатории вузов.

Кадровые требования: Реализацию курса осуществляют педагогические работники МБОУ СОШ № 20, имеющие высшую или первую квалификационную категорию, прошедшие курсы повышения квалификации в течение последних трех лет, с использованием современных педагогических технологий.

7. Контроль

Контроль и оценка: осуществляются в соответствии с ФГОС СОО, ОП СОО и локальными актами МБОУ СОШ № 20. Формы и порядок текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется согласно Положению о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по общеобразовательным программам в МБОУ СОШ № 20.

Текущий контроль осуществляется на протяжении всего периода обучения и носит преимущественно формирующий (формирующее оценивание) характер. Он включает в себя: оценку качества выполнения практических заданий и решения производственных кейсов; проверку этапов выполнения индивидуального или группового проекта (через ведение дневника проекта и электронного портфолио); оценку активности, аргументированности и качества участия в дискуссиях, деловых играх и семинарских занятиях.

Промежуточная (итоговая) аттестация

Основными формами итоговой аттестации по данному элективному курсу являются: публичная защита индивидуального или группового учебно-исследовательского (инженерного) проекта перед экспертной комиссией (с участием представителей вуза и работодателя); выполнение итоговой практической работы (решение комплексной производственной или инженерной задачи); представление и экспертная оценка электронного портфолио достижений обучающегося.

8. Практическая значимость

Заключается в формировании у обучающихся осознанного выбора инженерного профиля вуза, приобретении опыта решения прикладных кейсов работодателя, развитии инженерного и проектного мышления, а также успешной подготовке к участию в региональных и всероссийских инженерно-технических конкурсах и олимпиадах.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность программы.

Программа модульного элективного курса разработана в условиях стратегической задачи Российской Федерации по обеспечению технологического суверенитета и кадрового обеспечения промышленности. Курс выступает ключевым элементом интегративной модели организации профильного обучения «школа–вуз–работодатель», обеспечивая формирование предпрофессиональных инженерных компетенций у обучающихся 10–11 классов.

Актуальность курса обусловлена необходимостью:

- ранней профессиональной ориентации обучающихся в инженерной сфере;
- интеграции теоретических знаний с практико-ориентированными задачами реального производства;
- развития инженерного мышления и проектных компетенций;
- подготовки мотивированных абитуриентов для технических вузов и будущих кадров для предприятий-партнёров.

Курс реализуется в соответствии с ФГОС СОО, ФОП СОО в рамках профильного предпрофессионального инженерного класса.

Особенностями модульного элективного курса является то, что в рамках урочной деятельности упор делается на теоретические аспекты инженерного образования, теоретические знания закрепляются практикой в рамках программы профильной внеурочной деятельности.

Цель программы - формирование у обучающихся 10–11 классов начальных предпрофессиональных инженерных компетенций через интеграцию теоретических знаний, практических навыков работы с профессиональным оборудованием и опыта решения реальных производственных задач.

Задачи программы:

1. сформировать целостное представление об истории, современном состоянии и перспективах развития инженерных профессий;
2. развить начальные навыки профессионального инженерного мышления через решение адаптированных производственных кейсов;
3. сформировать первичные практические навыки работы с профессиональным оборудованием по профилю класса;
4. развить психолого-педагогические компетенции: навыки эффективного обучения, саморегуляции, командного взаимодействия и профилактики профессионального выгорания;
5. сформировать исследовательские и проектные компетенции через выполнение учебно-исследовательских проектов под руководством наставников вуза и предприятия;
6. обеспечить осознанный выбор профессиональной траектории в инженерной сфере.

Участники программы:

- обучающиеся профильного предпрофессионального инженерного класса;

- педагоги ОО;
- преподаватели вуза-партнёра;
- инженеры-наставники предприятия-партнёра;
- координатор программы от образовательной организации.

Нормативное обеспечение.

Программа элективного курса разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

Федеральное законодательство:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 17.05.2012 № 413 (ред. от 12.08.2022 № 732) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».
- Приказ Минпросвещения России от 23.08.2021 № 590 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых при оснащении общеобразовательных организаций».
- Приказ Минпросвещения России от 12.11.2021 № 819 «Об утверждении Порядка формирования федерального перечня учебников».
- 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».
- Приказ Минпросвещения России от 02.09.2020 № 457 (ред. от 28.10.2024) «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам среднего общего образования» — регулирует вопросы зачисления обучающихся в профильные и предпрофессиональные классы

Федеральные государственные образовательные стандарты и рабочие программы:

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (ФГОС СОО) — устанавливает требования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения программы, включая формирование предпрофессиональных компетенций fgos.ru fgosreestr.edsoo.ru.
- Федеральная образовательная программа среднего общего образования, разработанная в соответствии с Порядком разработки и утверждения федеральных основных общеобразовательных программ, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2022 г. № 874 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 ноября 2022 г., регистрационный № 70809).

Федеральные рабочие программы (ФРП) по учебным предметам:

- Математика (углубленный уровень),
- Физика (углубленный уровень),
- Информатика (углубленный уровень),
- Биология (углубленный уровень),
- Химия (углубленный уровень).

Региональные и ведомственные документы:

Региональный стандарт предпрофессионального класса, утвержденный на заседании Учебно-методического объединения в системе общего образования в Московской области протокол № 2/25 от 15.04.2025.

Локальные нормативные акты образовательной организации:

- Положение о профильных (предпрофессиональных) классах — регламентирует порядок комплектования, организации образовательного процесса и взаимодействия с партнёрами;
- Положение о сетевом взаимодействии — определяет права, обязанности и ответственность сторон (школа, вуз, медицинская организация) при реализации программы;
- Положение о проектной и исследовательской деятельности обучающихся — устанавливает порядок организации, выполнения и защиты учебных проектов;
- Правила внутреннего распорядка и инструкции по технике безопасности.

Условия реализации программы

Курс реализуется в объёме 1 академический час в неделю, общее количество часов – 68 за 2 года обучения (10–11 классы).

Участники программы:

- обучающиеся 10-11 классов;
- педагоги ОО с профильным образованием;
- преподаватели вуза с учёной степенью/опытом прикладных исследований;
- инженеры-наставники с опытом работы на производстве не менее 3 лет.

Перечень необходимого оборудования.

Базовое оборудование ОО:

Компьютерный класс (ПК/ноутбуки 1 на 1–2 обучающихся, характеристики: i5/Ryzen 5+, 8+ ГБ ОЗУ);

Мультимедийное оборудование (проектор/интерактивная панель, аудиосистема);

Стабильный доступ в интернет (не менее 50 Мбит/с).

Программное обеспечение:

Лицензионные ОС и офисные пакеты;

Учебные версии CAD-систем (КОМПАС-3D, Fusion 360, Tinkercad);

Среды программирования (Arduino IDE, Python).

Специализированное оборудование (при наличии):

3D-принтеры;

Наборы Arduino/Raspberry Pi;

Паяльные станции;

Измерительные приборы (мультиметры, осциллографы);

Наборы для робототехники.

Доступ к ресурсам партнёров:

Лаборатории и учебные центры вуза-партнёра;

Производственные площадки предприятия-партнёра;
Корпоративные учебные материалы и ПО.

В рамках образовательной программы в инженерных классах, в соответствии с заключенными соглашениями с партнером-работодателем и профильным вузом, возможно уточнение профилизации инженерного класса (авиастроение, космический класс, курчатовский класс, строительство и т.д).

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

МОДУЛЬ 1. «Введение в профессию» (8 часов)

Описание модуля: Модуль формирует у обучающихся целостное представление об истории и современном состоянии профессионального вида деятельности.

Содержание модуля:

История развития инженерных профессий: от ремесленников до современных инженеров. Современное состояние инженерного образования в РФ. Приоритетные направления технологического развития (ФП «Приоритет 2030»). Типология инженерных профессий: проектировщик, технолог, конструктор, исследователь, менеджер проектов. Требования к компетенциям современного инженера (hard skills & soft skills). Образовательные траектории: вузы-партнёры, направления подготовки, учебные планы. Программы целевого обучения и стипендиальная поддержка. Карьерные треки и перспективы трудоустройства. Кадровый потенциал предприятий округа. Экскурсии на предприятия (знакомство с производственными процессами)

Ответственность сторон:

Сторона	Ответственность
ОО	Организация занятий, координация расписания, проведение вводных лекций, организация экскурсий, ведение документации
Вуз	Проведение лекций о направлениях подготовки, презентация образовательных программ, консультации по выбору траектории, предоставление информации о целевом обучении
Предприятие	Организация экскурсий, презентации о кадровых потребностях, встречи с действующими инженерами, информация о требованиях к компетенциям

МОДУЛЬ 2. «Производственные кейсы» (теория решения производственных задач) (14 часов)

Описание модуля: Модуль формирует у обучающихся начальные навыки профессионального мышления через решение реальных (адаптированных) производственных задач, развивает способность анализировать информацию, принимать обоснованные решения в условиях неопределенности и работать в команде.

Содержание модуля:

Введение в теорию решения изобретательских задач (ТРИЗ): базовые понятия. Алгоритмы анализа производственных ситуаций. Методы мозгового штурма и генерации идей. Инструменты системного анализа. Технические противоречия и способы их устранения (40 приёмов ТРИЗ). Вепольный анализ (базовый уровень). Функционально-стоимостной анализ (элементы). Кейс-метод: структура и алгоритм решения. Оптимизация технологических процессов. Подбор материалов и расчёт узлов. Цифровая визуализация решений. Анализ производственного брака и поиск причин. Работа в команде: распределение ролей, коммуникация. Оформление технических предложений и отчётной документации. Презентация и защита решений.

Ответственность сторон:

Сторона	Ответственность
ОО	Организация занятий, фасилитация групповой работы, контроль выполнения заданий, оценка прогресса
Вуз	Предоставление методических материалов по ТРИЗ, консультации по расчётным методикам, экспертиза решений
Предприятие	Предоставление реальных производственных кейсов, критерии оценки реалистичности решений, обратная связь по итогам защиты, участие в качестве экспертов

МОДУЛЬ 3. «Работа со специализированным оборудованием» (12 часов)

Описание модуля: Модуль формирует у обучающихся первичные практические навыки работы с профессиональным оборудованием по профилю класса в соответствии с компетенциями партнера-работодателя.

Содержание модуля:

Техника безопасности при работе с оборудованием. Основы 3D-моделирования в CAD-системах (КОМПАС-3D, Fusion 360, Tinkercad). Создание простых 3D-моделей и чертежей. Работа с 3D-принтером: подготовка модели, печать, постобработка. Основы электроники и схемотехники. Работа с микроконтроллерами Arduino/Raspberry Pi. Программирование контроллеров (базовый уровень). Сборка простых электронных схем. Работа с датчиками и исполнительными механизмами. Паяльные работы: основы, техника безопасности, практика. Измерительные приборы: мультиметр, осциллограф (знакомство). Основы робототехники: сборка и программирование простых роботов. Цифровые двойники и симуляция процессов.

Ответственность сторон:

Сторона	Ответственность
ОО	Организация занятий в компьютерном классе/лаборатории, инструктаж по ТБ, обеспечение расходными материалами, контроль над соблюдением правил эксплуатации оборудования
Вуз	Предоставление доступа к лабораториям и специализированному оборудованию, учебные лицензии на ПО, методическая поддержка, консультации по работе с профессиональным оборудованием
Предприятие	Демонстрация профессионального оборудования, используемого на производстве, экскурсии в лаборатории, предоставление образцов для изучения, консультации инженеров по специфике оборудования

МОДУЛЬ 4. «Психологический модуль» (6 часов)

Описание модуля: Модуль знакомит с методами эффективного обучения и самообучения, что полезно для любого специалиста. Знание психологии помогает лучше понимать мотивы и поведение коллег, клиентов, что способствует более эффективному взаимодействию и решению профессиональных задач.

Модуль также включает в себя информацию о способах саморегуляции, управления стрессом и профилактики профессионального

выгорания, что важно для сохранения здоровья и эффективности работы, развивает гибкость мышления, умение адаптироваться к новым условиям.

Содержание модуля.

Методы эффективного обучения и запоминания информации. Техники самообразования и непрерывного профессионального развития. Особенности инженерного мышления и способы его развития. Командная работа: психология взаимодействия, распределение ролей. Коммуникация в профессиональной среде: презентация идей, аргументация. Конфликтология: предотвращение и разрешение конфликтов в команде. Эмоциональный интеллект в профессиональной деятельности. Стресс и профессиональное выгорание: признаки, профилактика. Техники саморегуляции и управления временем (тайм-менеджмент). Адаптация к новым условиям и изменениям. Профориентационная диагностика: выявление склонностей и компетенций. Построение индивидуальной образовательной траектории.

Ответственность сторон:

Сторона	Ответственность
ОО	Проведение занятий педагогом-психологом, профориентационная диагностика, индивидуальное консультирование, мониторинг эмоционального состояния обучающихся
Вуз	Лекции о психологии профессиональной деятельности, встречи со студентами и выпускниками (опыт адаптации), информация о психологической поддержке в вузе
Предприятие	Встречи с HR-специалистами (требования к soft skills), информация о корпоративной культуре и командной работе на предприятии, примеры успешной адаптации молодых специалистов

МОДУЛЬ 5. «Проектная и научно-исследовательская деятельность» (теория проектной деятельности) (28 часов)

Описание модуля: Модуль формирует у обучающихся исследовательские и проектные компетенции через выполнение учебно-исследовательских проектов, имеющих практическую значимость для профессионального вида деятельности, под руководством сотрудников вуза и наставников партнера-работодателя.

В рамках урочной деятельности упор делается на теорию (понятие проекта, виды проектов, проектная документация, этапы проектной деятельности: анализ, планирование, реализация и т.д.).

Содержание модуля.

Теоретический блок (10 класс):

Понятие проекта и проектной деятельности. Типология проектов: исследовательские, творческие, информационные, прикладные, ролевые.

Структура проектной деятельности: инициация, планирование, реализация, контроль, завершение. Выбор темы проекта: критерии актуальности и реализуемости. Постановка проблемы, цели и задач проекта. Литературный обзор и работа с источниками информации. Патентный поиск и работа с научными базами данных. Разработка методики исследования/проектирования. Планирование проекта: дорожная карта,

диаграмма Ганта, ресурсы, риски. Проектная документация: техническое задание, паспорт проекта, отчёт. Методы исследования: наблюдение, эксперимент, моделирование, анкетирование. Обработка и анализ данных: статистика, визуализация. Оформление результатов: текстовая часть, презентации, макеты. Подготовка к защите: структура выступления, тайминг, ответы на вопросы. Критерии оценки проектов. Подготовка к участию в региональных конкурсах.

Практический блок (11 класс):

Выбор темы и формирование проектных групп. Разработка и согласование технических заданий. Проведение литературного обзора. Разработка методики и планирование. Проведение экспериментов/моделирования. Анализ результатов и корректировка. Оформление проектной документации. Создание макетов/прототипов (при возможности). Подготовка презентационных материалов. Тренировочные защиты. Участие в региональных конкурсах. Итоговая защита на конференции.

Ответственность сторон:

Сторона	Ответственность
ОО	Организация проектной деятельности, координация расписания, педагогическое сопровождение, контроль сроков, организация промежуточных и итоговых защит, документальное оформление
Вуз	Научное руководство проектами, консультации по методологии исследования, предоставление доступа к литературным источникам и базам данных, экспертиза научной новизны, помощь в оформлении, участие в жюри
Предприятие	Предоставление актуальных тем проектов, имеющих практическую значимость, консультации инженеров-наставников, предоставление данных/оборудования для испытаний, оценка прикладной ценности проектов, участие в жюри, предложение стажировок для авторов лучших проектов

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

Общие предметные результаты для всех модулей.

Обучающийся научится:

- ориентироваться в многообразии инженерных профессий и направлений подготовки;
- понимать связь школьных дисциплин (математика, физика, информатика) с профессиональной инженерной деятельностью;
- применять базовые методы анализа технических систем и решения инженерных задач;
- работать с технической документацией и источниками информации;
- использовать цифровые инструменты (CAD-системы, среды программирования) для решения учебных задач;
- представлять результаты своей работы в виде презентаций, отчётов, технических предложений;
- работать в команде, распределять роли и нести ответственность за результат;
- осуществлять поиск, анализ и систематизацию информации по теме проекта;
- применять методы саморегуляции и эффективного обучения.

Обучающийся получит возможность научиться:

- осознанно выбирать образовательную и профессиональную траекторию в инженерной сфере;
- разрабатывать и реализовывать учебно-исследовательские проекты;
- решать нестандартные производственные задачи с элементами ТРИЗ;
- создавать простые технические устройства и модели;
- участвовать в региональных конкурсах проектной деятельности;
- взаимодействовать со специалистами вуза и предприятия.

Предметные результаты по модулям.

Модуль 1. «Введение в профессию».

Обучающийся научится:

- описывать историю и современное состояние инженерных профессий;
- характеризовать приоритетные направления технологического развития РФ;
- различать основные типы инженерных профессий и их функционал;
- ориентироваться в образовательных программах технических вузов;
- анализировать требования к компетенциям инженера;
- описывать кадровые потребности предприятий округа.

Обучающийся получит возможность:

- сформировать первичное представление о желаемой профессиональной траектории;
- установить контакты с представителями вуза и предприятия.

Модуль 2. «Производственные кейсы»

Обучающийся научится:

- применять базовые инструменты ТРИЗ для решения технических противоречий;
- анализировать производственные ситуации и выявлять ключевые проблемы;
- генерировать идеи и технические решения в команде;
- проводить расчёты и обосновывать предложенные решения;
- оформлять технические предложения и отчётную документацию;
- презентовать и защищать свои решения перед экспертами.

Обучающийся получит возможность:

- развить навыки системного и творческого мышления;
- получить опыт решения реальных производственных задач;
- сформировать портфолио выполненных кейсов.

Модуль 3. «Работа со специализированным оборудованием»

Обучающийся научится:

- соблюдать правила техники безопасности при работе с оборудованием;
- создавать простые 3D-модели и чертежи в CAD-системах;
- работать с 3D-принтером (подготовка модели, печать, постобработка);
- собирать простые электронные схемы;
- программировать микроконтроллеры Arduino на базовом уровне;
- работать с измерительными приборами (мультиметр);
- выполнять простые паяльные работы.

Обучающийся получит возможность:

- получить первичные практические навыки работы с профессиональным оборудованием;
- создать собственные технические устройства/модели;
- определить интерес к конкретным техническим направлениям.

Модуль 4. «Психологический модуль»

Обучающийся научится:

- применять методы эффективного обучения и запоминания;
- планировать своё время и ресурсы (тайм-менеджмент);
- работать в команде, учитывая психологические особенности участников;
- презентовать свои идеи и аргументированно отстаивать позицию;

- распознавать признаки стресса и применять техники саморегуляции;
- адаптироваться к новым условиям и изменениям;
- осуществлять профориентационную самодиагностику.

Обучающийся получит возможность:

- сформировать навыки профилактики профессионального выгорания;
- развить эмоциональный интеллект и коммуникативные компетенции;
- осознанно выстроить индивидуальную образовательную траекторию.

Модуль 5. «Проектная и научно-исследовательская деятельность»

Обучающийся научится:

- выбирать актуальную тему проекта, обосновывать её значимость;
- формулировать проблему, цель, задачи и гипотезу исследования;
- проводить литературный обзор и патентный поиск;
- разрабатывать методику исследования/проектирования;
- планировать проект (дорожная карта, ресурсы, риски);
- оформлять проектную документацию (техническое задание, паспорт проекта, отчёт);
- проводить эксперименты и обрабатывать полученные данные;
- создавать макеты/прототипы (при наличии возможностей);
- готовить презентационные материалы и публично защищать проект;
- отвечать на вопросы экспертов и учитывать обратную связь.

Обучающийся получит возможность:

- получить опыт полноценной проектной деятельности под руководством наставников;
- подготовить проект для участия в региональных конкурсах;
- сформировать портфолио достижений для поступления в вуз.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (10 КЛАСС)

№ темы	Наименование модулей и тем учебного плана	Количество часов (теория)	Количество часов (практика)	Основное содержание	Вид занятия	Деятельность обучающихся
1	Модуль «Введение в профессию»	1	5			
1.1	История и современность инженерных профессий.	1	0	История развития инженерных профессий. Типология инженерных специальностей. Требования к компетенциям современного инженера.	Лекция	Изучение истории профессии, анализ требований к инженеру.
1.2	Инженерное образование в РФ: вузы-партнёры и направления подготовки	0	1	Приоритетные направления ФП «Приоритет 2030». Вузы-партнёры, направления подготовки, учебные планы. Программы целевого обучения.	Встреча-семинар	Знакомство с образовательными программами вузов.
1.3	Кадровый потенциал предприятий городского округа	0	1	Анализ промышленного профиля округа. Востребованные направления деятельности. Номенклатура профессий. Преимущества работы на локальных предприятиях.	Лекция + дискуссия	Изучение карты предприятий, анализ кадровых потребностей.
1.4	Экскурсия на предприятие	0	2	Знакомство с производственными процессами, цехами, лабораториями. Интервью с инженерами.	Производственная экскурсия	Наблюдение процессов, интервью, ведение рабочего журнала.

1.5	Рефлексия по итогам экскурсии. Заполнение профориентационной карты	0	1	Обсуждение увиденного на экскурсии. Заполнение первичной профориентационной карты.	Семинар + практикум	Написание отчёта, заполнение карты, обсуждение.
2	Модуль «Производственные кейсы»	2	6			
2.1	Введение в ТРИЗ. Базовые понятия и технические противоречия	1	0	Теория решения изобретательских задач. Технические противоречия. Алгоритмы анализа ситуаций.	Лекция	Изучение базовых понятий ТРИЗ.
2.2	Методы генерации идей: мозговой штурм и метод фокальных объектов	0	1	Мозговой штурм. Метод фокальных объектов. Системный анализ.	Практикум	Генерация идей, применение методов.
2.3	40 приёмов устранения технических противоречий	1	1	Классификация приёмов ТРИЗ. Примеры применения.	Лекция + разбор примеров	Изучение приёмов, анализ примеров.
2.4	Кейс-метод: структура и алгоритм решения	0	1	Структура производственного кейса. Алгоритм решения. Работа в команде.	Практикум	Анализ структуры кейса, распределение ролей.
2.5	Решение кейса №1 «Оптимизация процесса»	0	2	Командная работа над кейсом. Анализ условий, выдвижение гипотез.	Групповая работа	Решение кейса, подготовка предложения.
2.6	Защита решения кейса №1	0	1	Презентация решений. Обратная связь от экспертов.	Защита	Презентация, ответы на вопросы.
3	Модуль «Работа со специализированным оборудованием»	2	7			
3.1	Техника безопасности. Введение в	1	0	Правила ТБ. Обзор CAD-систем	Лекция	Изучение правил ТБ, знакомство с

	CAD-системы			(КОМПАС-3D, Fusion 360, Tinkercad).		ПО.
3.2	Основы 3D-моделирования: создание первой модели	0	2	Создание простых 3D-моделей. Работа с интерфейсом CAD-системы.	Практикум	Создание первой 3D-модели
3.3	Введение в электронику и микроконтроллеры Arduino	1	0	Основы электроники. Микроконтроллеры Arduino. Среды программирования.	Лекция	Изучение основ электроники.
3.4	Программирование Arduino: первая программа	0	2	Написание простых программ. Работа с датчиками и исполнительными механизмами.	Практикум	Программирование контроллера.
3.5	Вепольный анализ	0	1	Вепольный анализ	Практикум	Изучение вепольного анализа
3.6	Работа с CAD: создание чертежей	0	1	Работа с CAD: создание чертежей	Практикум	Создание чертежей
3.7	Arduino: работа с датчиками	0	1	Arduino: работа с датчиками	Практикум	Работа с датчиками
4	Модуль «Психологический модуль»	2	2		Практикум	
4.1	Методы эффективного обучения и запоминания информации	1	0	Техники запоминания. Самообразование. Непрерывное профессиональное развитие.	Лекция	Изучение методов обучения.
4.2	Командная работа и коммуникация: психология взаимодействия	1	1	Психология взаимодействия. Распределение ролей. Презентация идей.	Тренинг	Участие в упражнениях, отработка навыков.
4.3	Профориентационная диагностика: тестирование и анализ результатов	0	1	Тестирование на выявление склонностей. Анализ результатов.	Диагностика + беседа	Прохождение тестов, анализ результатов.
4.4	Эмоциональный	0	1	Эмоциональны	Практикум	Прохождение

	интеллект в профессиональной деятельности			й интеллект в профессиональной деятельности		тестов, анализ результатов.
5	Модуль «Проектная и научно-исследовательская деятельность»	2	5			
5.1	Понятие проектной деятельности. Типология проектов	1	0	Типология проектов. Структура проектной деятельности. Этапы проекта.	Лекция	Изучение теории проектов.
5.2	Выбор темы проекта и постановка проблемы	0	1	Критерии выбора темы. Формулировка проблемы, цели, задач.	Семинар + практикум	Выбор тем, формулировка целей.
5.3	Литературный обзор и работа с источниками информации	1	0	Работа с источниками информации. Патентный поиск. Научные базы данных.	Лекция	Изучение методов поиска информации.
5.4	Патентный поиск и научные базы данных	0	1	Дорожная карта. Диаграмма Ганта. Ресурсы и риски.	Практикум	Разработка плана проекта.
5.5	Планирование проекта: дорожная карта и диаграмма Ганта	0	1	Дорожная карта и диаграмма Ганта	Практикум	Подготовка дорожной карты
5.6	Ресурсы и риски проекта. Разработка плана проекта	0	1	Ресурсы и риски проекта. Разработка плана проекта	Практикум	Разработка плана проекта
5.7	Индивидуальные консультации по проектам	0	1	Резервное занятие / Индивидуальные консультации по проектам	Практикум	Индивидуальные консультации по проектам
5.8	Промежуточная рефлексия. Корректировка индивидуальных планов	0	1	Промежуточная рефлексия. Корректировка индивидуальных планов	Практикум	Корректировка проектной работы
5.9	Итоговое занятие 10 класса: презентация	0	1	Презентация проектов	Семинар	Самооценка, корректировка целей

	проектов					
ИТОГО за 10 класс:		9	25			34 часа

5.ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (11 КЛАСС)

№ темы	Наименование модулей и тем учебного плана	Количество часов (теория)	Количество часов (практика)	Основное содержание	Вид занятия	Деятельность обучающихся
1	Модуль «Производственные кейсы»	1	5			
1.1	Вепольный анализ: базовые понятия	1	0	Базовые понятия вепольного анализа. Примеры применения.	Лекция	Изучение вепольного анализа.
1.2	Решение кейса №2 «Подбор материалов»	0	2	Командная работа. Расчёты, обоснование выбора материалов.	Групповая работа	Решение кейса.
1.3	Решение кейса №3 «Цифровая визуализация»	0	2	CAD-моделирование. Презентация 3D-модели.	Практикум	Создание модели
1.4	Защита решения кейса №3 «Цифровая визуализация»	0	1	Защита решения кейса №3 «Цифровая визуализация»	Семинар	Защита решения кейса
2	Модуль «Работа со специализированным оборудованием»	2	4			
2.1	3D-печать: технология 3D печати, подготовка модели	1	2	Подготовка модели к печати. Работа с 3D-принтером. Постобработка.	Практикум	Печать 3D-модели.
2.2	Паяльные работы	0	2	Основы пайки. Техника	Практикум	Выполнение паяльных работ.

				безопасности. Практика.		
2.3	Измерительные приборы: мультиметр и осциллограф	1	0	Мультиметр, осциллограф. Принципы измерений.	Лекция + демонстрация	Изучение приборов.
3	Модуль «Психологический модуль»	0	2			
3.1	Стресс и профессиональное выгорание: профилактика	0	1	Признаки выгорания. Профилактика. Техники саморегуляции.	Тренинг	Отработка техник.
3.2	Тайм-менеджмент и адаптация к изменениям	0	1	Управление временем. Адаптация к изменениям.	Практикум	Составление личного плана.
4	Модуль «Проектная и научно-исследовательская деятельность»	5	15			
4.1	Методы исследования: наблюдение, эксперимент, моделирование	2	0	Наблюдение, эксперимент, моделирование, анкетирование.	Лекция	Изучение методов.
4.2	Обработка данных: статистика и визуализация	1	1	Статистика. Визуализация данных. Интерпретация результатов.	Лекция + практикум	Обработка данных.
4.3	Проектная документация: техническое задание и	1	0	Техническое задание. Паспорт проекта.	Лекция	Изучение требований к документации.

	паспорт проекта			Структура отчёта.		
4.4	Структура отчёта по проекту. Требования к оформлению	1	0	Структура отчёта по проекту. Требования к оформлению	Практическая работа	Оформление проекта
4.5	Реализация проекта: проведение экспериментов	0	1	Реализация проекта: проведение экспериментов	Индивидуальная работа	Реализация проекта.
4.6	Реализация проекта: создание макетов	0	1	Реализация проекта: создание макетов	Индивидуальная работа	Реализация проекта.
4.7	Реализация проекта: анализ результатов	0	1	Реализация проекта: анализ результатов	Индивидуальная работа	Реализация проекта.
4.8	Структура паспорта проекта	0	1	Структура паспорта проекта	Индивидуальная работа	Оформление проекта
4.9	Оформление текстовой части проекта	0	1	Оформление текстовой части проекта	Индивидуальная работа	Оформление проекта
4.10	Структура презентации проекта	0	1	Структура презентации и проекта	Индивидуальная работа	Подготовка презентации проекта
4.11	Индивидуальные консультации	0	2	Индивидуальные консультации	Индивидуальная работа	Оформление проекта
4.12	Доработка проектов	0	1	Доработка проектов	Индивидуальная работа	Оформление проекта
4.13	Подготовка к защите: структура выступления и тайминг	0	1	Структура выступления. Тайминг. Ответы на вопросы. Тренировочная защита.	Практикум	Репетиция защиты.
4.14	Тренировочная защита проектов	0	2	Тренировочная защита	Практикум	Защита проекта.

				проектов		
4.15	Итоговая конференция	0	2	Публичная защита проектов. Выставка макетов. Награждение.	Конференция	Защита проекта.
ИТОГО за 11 класс:		12	22			34 часа

Примечание: Общее количество часов элективного курса — 68 часов (34 часа в 10 классе + 34 часа в 11 классе).

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (10 КЛАСС)

№ урока	Тема урока
Урок 1	История и современность инженерных профессий
Урок 2	Инженерное образование в РФ: вузы-партнёры и направления подготовки
Урок 3	Кадровый потенциал предприятий городского округа
Урок 4	Экскурсия на предприятие
Урок 5	Экскурсия на предприятие
Урок 6	Рефлексия по итогам экскурсии. Заполнение профориентационной карты
Урок 7	Введение в ТРИЗ. Базовые понятия и технические противоречия
Урок 8	Методы генерации идей: мозговой штурм и метод фокальных объектов
Урок 9	40 приёмов устранения технических противоречий
Урок 10	40 приёмов устранения технических противоречий
Урок 11	Кейс-метод: структура и алгоритм решения
Урок 12	Решение кейса №1 «Оптимизация технологического процесса»
Урок 13	Решение кейса №1 «Оптимизация технологического процесса»
Урок 14	Защита решения кейса №1
Урок 15	Техника безопасности. Введение в САД-системы
Урок 16	Основы 3D-моделирования: создание первой модели
Урок 17	Введение в электронику и микроконтроллеры Arduino
Урок 18	Программирование Arduino: первая программа
Урок 19	Вепольный анализ
Урок 20	Работа с САД: создание чертежей
Урок 21	Arduino: работа с датчиками
Урок 22	Методы эффективного обучения и запоминания информации
Урок 23	Командная работа и коммуникация: психология взаимодействия
Урок 24	Профориентационная диагностика: тестирование и анализ результатов
Урок 25	Эмоциональный интеллект в профессиональной деятельности
Урок 26	Понятие проектной деятельности. Типология проектов
Урок 27	Выбор темы проекта и постановка проблемы
Урок 28	Литературный обзор и работа с источниками информации
Урок 29	Патентный поиск и научные базы данных
Урок 30	Планирование проекта: дорожная карта и диаграмма Ганта
Урок 31	Ресурсы и риски проекта. Разработка плана проекта
Урок 32	Индивидуальные консультации по проектам
Урок 33	Промежуточная рефлексия. Корректировка индивидуальных планов
Урок 34	Итоговое занятие 10 класса: презентация проектов

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (11 КЛАСС)

№ урока	Тема урока
Урок 1	Вепольный анализ: базовые понятия
Урок 2	Решение кейса №2 «Подбор материалов»
Урок 3	Решение кейса №2 «Подбор материалов»
Урок 4	Решение кейса №3 «Цифровая визуализация»
Урок 5	Решение кейса №3 «Цифровая визуализация»
Урок 6	Защита решения кейса №3 «Цифровая визуализация»
Урок 7	3D-печать: технология 3D печати, подготовка модели
Урок 8	3D-печать: технология 3D печати, подготовка модели
Урок 9	3D-печать: технология 3D печати, подготовка модели
Урок 10	Паяльные работы: теория и практика
Урок 11	Паяльные работы: теория и практика
Урок 12	Измерительные приборы: мультиметр и осциллограф
Урок 13	Стресс и профессиональное выгорание: профилактика
Урок 14	Тайм-менеджмент и адаптация к изменениям
Урок 15	Методы исследования: наблюдение, эксперимент, моделирование
Урок 16	Методы исследования: наблюдение, эксперимент, моделирование
Урок 17	Обработка данных: статистика и визуализация
Урок 18	Обработка данных: статистика и визуализация
Урок 19	Проектная документация: техническое задание и паспорт проекта
Урок 20	Структура отчёта по проекту. Требования к оформлению
Урок 21	Реализация проекта: проведение экспериментов (индивидуальная работа)
Урок 22	Реализация проекта: создание макетов (индивидуальная работа)
Урок 23	Реализация проекта: анализ результатов (индивидуальная работа)
Урок 24	Структура паспорта проекта
Урок 25	Оформление текстовой части проекта
Урок 26	Структура презентации проекта
Урок 27	Индивидуальные консультации
Урок 28	Индивидуальные консультации
Урок 29	Доработка проектов
Урок 30	Подготовка к защите: структура выступления и тайминг
Урок 31	Тренировочная защита проектов
Урок 32	Тренировочная защита проектов
Урок 33	Итоговая конференция: защита проектов
Урок 34	Итоговая конференция: защита проектов

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1. Компьютерное и мультимедийное оборудование

Персональные компьютеры/ноутбуки (1 на 1–2 обучающихся)

Характеристики: процессор Intel i5 / AMD Ryzen 5 или выше, 8+ ГБ ОЗУ, SSD 256+ ГБ

Интерактивная панель или проектор с экраном

Аудиосистема (колонки, микрофон)

Веб-камера для видеоконференций

Стабильный доступ в интернет (не менее 50 Мбит/с)

2. Программное обеспечение

Операционные системы (лицензионные)

Офисные пакеты (Microsoft Office или LibreOffice)

CAD-системы (учебные лицензии):

КОМПАС-3D и аналоги

Autodesk Fusion 360

Tinkercad (онлайн)

Среды программирования:

Arduino IDE

Python (IDLE, PyCharm Community)

Visual Studio Code

Программы для 3D-печати (Cura, PrusaSlicer)

3. Оборудование для прототипирования (при наличии)

3D-принтеры (FDM-технология) — 1–2 шт.

Расходные материалы для 3D-печати (PLA, PETG пластик)

Наборы Arduino/Raspberry Pi - Наборы датчиков для работы с цифровыми платформами Arduino/Raspberry Pi

Датчики и исполнительные механизмы (наборы)

Паяльные станции — 3–5 шт.

Расходные материалы для пайки (припой, флюс)

Измерительные приборы:

Мультиметры — 5–10 шт.

Осциллографы (при возможности) — 1–2 шт.

Наборы для робототехники (LEGO Mindstorms, Arduino-роботы, 1Т Рекс)

4. Инструменты и расходные материалы

Набор отвёрток, плоскогубцев, кусачек

Макетные платы (breadboard)

Соединительные провода

Светодиоды, резисторы, конденсаторы

Кнопки, переключатели

Сервоприводы, моторы

Картон, пластик для макетирования

Клей, скотч, ножницы, канцелярские ножи

5. Доступ к ресурсам партнёров

Лаборатории вуза-партнёра (по договору)
Производственные площадки предприятия-партнёра
Корпоративные учебные материалы и ПО
Электронные библиотеки и научные базы данных

6. Организационно-методическое обеспечение

Журнал учёта занятий
Шаблоны проектной документации
Методические пособия и инструкции
Банк производственных кейсов
Формы для профориентационной диагностики