МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
КОРПОРАТИВНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

ПРОГРАММА МОДУЛЬНОГО ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА
«Технология формирования предпрофессиональных компетенций в области инженерного образования»
(для обучающихся 10–11 классов профильного предпрофессионального инженерного класса)

2026

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»**	**4**	**4**			
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	1	0	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 ГО	1	0	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 и профориентационная карта	1	2	Обсуждение увиденного на экскурсии. Заполнение первичной профориентационной карты.	Семинар + практикум	Написание отчёта, заполнение карты, обсуждение.
2	**Модуль «Производственные кейсы»**	**6**	**8**			
2.1	Введение в ТРИЗ. Базовые понятия	2	0	Теория решения изобретательских задач. Технические противоречия. Алгоритмы анализа ситуаций.	Лекция	Изучение базовых понятий ТРИЗ.
2.2	Методы генерации идей	1	2	Мозговой штурм. Метод фокальных объектов. Системный анализ.	Практикум	Генерация идей, применение методов.
2.3	40 приёмов устранения противоречий	2	0	Классификация приёмов ТРИЗ. Примеры применения.	Лекция + разбор примеров	Изучение приёмов, анализ примеров.
2.4	Кейс-метод: структура и алгоритм	1	2	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	2	Презентация решений. Обратная связь от экспертов.	Защита	Презентация, ответы на вопросы.
3	**Модуль «Работа со специализированным оборудованием»**	**2**	**4**			
3.1	Техника безопасности. Введение в	1	0	Правила ТБ. Обзор CAD-систем	Лекция	Изучение правил ТБ, знакомство с

	CAD			(КОМПАС-3D, Fusion 360, Tinkercad).		ПО.
3.2	Основы 3D-моделирования	0	2	Создание простых 3D-моделей. Работа с интерфейсом CAD-системы.	Практикум	Создание первой 3D-модели
3.3	Введение в электронику и Arduino	1	0	Основы электроники. Микроконтроллеры Arduino. Среды программирования.	Лекция	Изучение основ электроники.
3.4	Программирование Arduino	0	2	Написание простых программ. Работа с датчиками и исполнительными механизмами.	Практикум	Программирование контроллера.
4	**Модуль «Психологический модуль»**	**3**	**3**			
4.1	Методы эффективного обучения	1	0	Техники запоминания. Самообразование. Непрерывное профессиональное развитие.	Лекция	Изучение методов обучения.
4.2	Командная работа и коммуникация	1	2	Психология взаимодействия. Распределение ролей. Презентация идей.	Тренинг	Участие в упражнениях, отработка навыков.
4.3	Профориентационная диагностика	1	1	Тестирование на выявление склонностей. Анализ результатов.	Диагностика + беседа	Прохождение тестов, анализ результатов.
5	**Модуль «Проектная и научно-исследовательская деятельность»**	**6**	**4**			
5.1	Понятие проектной деятельности	2	0	Типология проектов. Структура проектной деятельности.	Лекция	Изучение теории проектов.

				Этапы проекта.		
5.2	Выбор темы и постановка проблемы	1	2	Критерии выбора темы. Формулировка проблемы, цели, задач.	Семинар + практикум	Выбор тем, формулировка целей.
5.3	Литературный обзор и источники	2	0	Работа с источниками информации. Патентный поиск. Научные базы данных.	Лекция	Изучение методов поиска информации.
5.4	Планирование проекта	1	2	Дорожная карта. Диаграмма Ганта. Ресурсы и риски.	Практикум	Разработка плана проекта.
ИТОГО за 10 класс:		**34**	**34**			**68 часов**

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» (продолжение)**	**2**	**4**			
1.1	Вепольный анализ	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»	1	2	CAD-моделирование. Презентация 3D-модели.	Практикум + защита	Создание модели, защита.
2	**Модуль «Работа со специализированным оборудованием» (продолжение)**	**2**	**4**			
2.1	3D-печать: технология и практика	1	2	Подготовка модели к печати. Работа с 3D-принтером. Постобработка.	Практикум	Печать 3D-модели.
2.2	Паяльные работы	0	2	Основы пайки. Техника безопасности. Практика.	Практикум	Выполнение паяльных работ.
2.3	Измерительные	1	0	Мультимет	Лекция +	Изучение

	приборы			р, осциллограф. Принципы измерений.	демонстрация	приборов.
3	**Модуль «Психологический модуль» (продолжение)**	**0**	**2**			
3.1	Стресс и профессиональное выгорание	0	1	Признаки выгорания. Профилактика. Техники саморегуляции.	Тренинг	Отработка техник.
3.2	Тайм-менеджмент и адаптация	0	1	Управление временем. Адаптация к изменениям.	Практикум	Составление личного плана.
4	**Модуль «Проектная и научно-исследовательская деятельность» (продолжение)**	**8**	**12**			
4.1	Методы исследования	2	0	Наблюдение, эксперимент, моделирование, анкетирование.	Лекция	Изучение методов.
4.2	Обработка и анализ данных	2	2	Статистика. Визуализация данных. Интерпретация результатов.	Лекция + практикум	Обработка данных.
4.3	Проектная документация	2	0	Техническое задание. Паспорт проекта. Структура отчёта.	Лекция	Изучение требований к документации.

4.4	Реализация проекта (индивидуальные консультации)	0	6	Проведение экспериментов. Создание макетов. Корректировка плана.	Индивидуальная работа	Реализация проекта.
4.5	Оформление результатов	1	2	Оформление текстовой части. Создание презентации.	Практикум	Оформление проекта.
4.6	Подготовка к защите	1	2	Структура выступления. Тайминг. Ответы на вопросы. Тренировочная защита.	Практикум	Репетиция защиты.
4.7	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 (часть 1)
Урок 5	Экскурсия на предприятие (часть 2)
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 (часть 1)
Урок 10	40 приёмов устранения технических противоречий (часть 2)
Урок 11	Кейс-метод: структура и алгоритм решения
Урок 12	Решение кейса №1 «Оптимизация технологического процесса» (часть 1)
Урок 13	Решение кейса №1 «Оптимизация технологического процесса» (часть 2)

Урок 14	Защита решения кейса №1
Урок 15	Техника безопасности. Введение в CAD-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	Методы эффективного обучения и запоминания информации
Урок 20	Командная работа и коммуникация: психология взаимодействия
Урок 21	Профориентационная диагностика: тестирование и анализ результатов
Урок 22	Понятие проектной деятельности. Типология проектов
Урок 23	Выбор темы проекта и постановка проблемы
Урок 24	Литературный обзор и работа с источниками информации
Урок 25	Патентный поиск и научные базы данных
Урок 26	Планирование проекта: дорожная карта и диаграмма Ганта
Урок 27	Ресурсы и риски проекта. Разработка плана проекта
Урок 28	Резервное занятие / Индивидуальные консультации по проектам
Урок 29	Промежуточная рефлексия. Корректировка индивидуальных планов
Урок 30	Подготовка к модулю 2 (продолжение): вепольный анализ
Урок 31	Работа с CAD: создание чертежей
Урок 32	Arduino: работа с датчиками
Урок 33	Эмоциональный интеллект в профессиональной деятельности
Урок 34	Итоговое занятие 10 класса: презентация планов проектов

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (11 КЛАСС)

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

Урок 26	Рефлексия по итогам проектной деятельности
Урок 27	Построение индивидуальной образовательной траектории
Урок 28	Встреча с представителями вуза: поступление и целевое обучение
Урок 29	Встреча с HR-специалистами: требования к молодым специалистам
Урок 30	Подготовка портфолио для поступления в вуз
Урок 31	Резервное занятие / Индивидуальные консультации
Урок 32	Резервное занятие / Доработка проектов
Урок 33	Итоговое занятие: планирование профессиональной траектории
Урок 34	Заключительное занятие: вручение сертификатов

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