МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
КОРПОРАТИВНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

# ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
# «ИТ-старт: от школы к профессии»
# для обучающихся 10–11 классов
# профильного предпрофессионального ИТ-класса»

2026

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## *1.1. Актуальность программы*

Одна из стратегических задач Российской Федерации - обеспечение технологического суверенитета и кадрового обеспечения промышленности, в том числе ИТ-сферы квалифицированными кадрами с ранней профессиональной адаптацией.

Программа обеспечивает интеграцию общего образования с профессиональным контекстом через модель «Школа – вуз – работодатель» и раннюю профессиональную ориентацию, закрывая разрыв между теорией общеобразовательных предметов и реальной практикой.

Курс ориентирован на раннюю профессионализацию обучающихся предпрофессионального ИТ-класса, формирование предпрофессиональных компетенций (инженерное мышление, навыков работы с данными и оборудованием, понимания профессиональных алгоритмов) и успешную адаптацию к программам высшего ИТ-образования.

## *1.2. Нормативная база*

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

## *1.3. Цель программы*

Создание условий для ранней профессионализации обучающихся предпрофессионального ИТ-класса через формирование предпрофессиональных компетенций, необходимых для успешного освоения программ ИТ-образования, участия в профильных олимпиадах и дальнейшего трудоустройства на предприятиях и организациях городского округа.

***1.4. Задачи программы:***

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

***1.5. Формы организации занятий:***

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

***1.6. Участники программы***

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

**1. Общеобразовательная организация (далее - ОО)**

Роль: организатор и координатор программы

Основные функции:

- организация учебного процесса и составление расписания занятия;
- педагогическое сопровождение обучающихся на всех этапах реализации программы;
- психологическая поддержка обучающихся на всех этапах реализации программы;
- дидактическая трансформация профессиональных задач;
- проведение профориентационного мониторинга и диагностика компетенций;
- обеспечение материально-технической базы для проведения занятий;
- контроль посещаемости, успеваемости и вовлечённостиобучающихся;

– ведение электронных портфолио обучающихся;
– взаимодействие с родителями (законными представителями);
– документальное оформление программы и отчётности;
– организация итоговых мероприятий и защиты проектов.

Ответственные лица:

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

**2.Вуз-партнёр**

Роль: научно-методический партнёр.

Основные функции:

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

Ответственные лица:

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

**3. Партнёр-работодатель.**

Роль: заказчик кадров и поставщик практического контента.

Основные функции:

– совместное проектирование практической части программы под нужды предприятия;

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

– организация и проведение экскурсий на базе работодателя;

– проведение профориентационных встреч с действующими ИТ-специалистами и руководителями;

– оценка практических компетенций обучающихся по итогам выполнения заданий;

– проведение стажировок, практик и целевых мест для выпускников программы;

– создание «маршрута» для трудоустройства выпускников;

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

– участие в итоговых защитах проектов обучающихся в качестве экспертов;

– предоставление актуальной информации о кадровых потребностях и требованиях к компетенциям.

Ответственные лица:

HR-менеджер партнера-работодателя - координация взаимодействия с ОО и вузом.
Наставники - практическое руководство и консультации.
Руководители подразделений - оценка компетенций и потенциал трудоустройства.
Выпускники вуза-партнёра, работающие в организации партнера-работодателя - пример карьерного успеха.

**4. Дополнительные участники**

***Администрация муниципального образования**

– предоставление аналитики по рынку труда и кадровым потребностям региона;

– координация взаимодействия с предприятиями городского округа;

– поддержка программы на уровне муниципальной образовательной политики;

– информационное сопровождение и продвижение лучших практик.

***Обучающиеся (10–11 классов)**

– основные бенефициары программы;

– активные участники всех форм учебной и проектной деятельности;

– формирование индивидуальной образовательной и профессиональной траектории;

– ответственность за выполнение заданий и участие в мероприятиях.

***Родители (законные представители)**

– поддержка образовательного и профессионального выбора ребёнка;

– участие в родительских собраниях и информирование о ходе программы;

– содействие в организации мероприятий (при необходимости).

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

– организация стажировок и наставничества для обучающихся;

– научное руководство проектной и исследовательской деятельностью обучающихся;

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

– адаптация кейсов под уровень обучающихся;

– предоставление доступа к лабораториям, учебным центрам и оборудованию;

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

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

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

### *1.7. Педагогические технологии, используемые при реализации программы.*

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

| Технология | Описание | Применение в программе | Ожидаемые результаты |
|---|---|---|---|
| | активном вовлечении обучающихся в учебную деятельность. | разбор кейса по устранению сетевой ошибки, панельные дискуссии с практиками).<br>Мозговые штурмы при решении кейсов.<br>Групповые дискуссии и дебаты.<br>Работа в малых группах над практическими задачами.<br>Онлайн-взаимодействие через образовательные платформы. | аргументированно отстаивать свою позицию.<br>Повышение вовлечённости, критического мышления и способности быстро адаптироваться к новым задачам. |
| Квест-технология | Игровая образовательная технология, предполагающая наличие сюжета, ролей, задач и последовательного продвижения к цели. | Профориентационные квесты на предприятиях (во время экскурсий).<br>Образовательные квесты по изучению профессиональных компетенций, с поиском решений.<br>Квесты на платформе «Билет в будущее».<br>*Примеры:*<br>*Профориентационные маршруты «Один день в …», «Спасение сервера»: чтобы «восстановить работу», нужно последовательно решить задачи по настройке ОС, анализу логов, настройке безопасности.*<br>*«Технологическая цепочка» — изучение производственного процесса.* | Повышение мотивации к обучению.<br>Развитие логического и алгоритмического мышления.<br>Формирование навыков решения нестандартных задач. |

| Технология | Описание | Применение в программе | Ожидаемые результаты |
|---|---|---|---|
| | | *«От идеи до продукта» - полный цикл создания изделия.* | |
| Технология «учебные дневники» (рефлексивные дневники) | Технология систематической фиксации обучающимисясво их достижений, наблюдений, размышлений и выводов в процессе обучения. | Ведение журнала/портфолио.<br>Фиксация результатов выполнения кейсов и задач.<br>Рефлексия после экскурсий и встреч с профессионалами.<br>Отслеживание динамики профессионального самоопределения.<br>Документирование этапов проектной деятельности.<br>Формы учебных дневников:<br>Электронное портфолио.<br>Бумажный журнал.<br>Видеодневник (видеоблог о проектах).<br>Ведение «профессиональных дневников практики» с фиксацией наблюдений, расчётов | Развитие навыков саморефлексии и самоанализа.<br>Формирование осознанного отношения к обучению.<br>Создание портфолио для поступления в вуз. |
| Здоровье-сберегающие технологии | Комплекс педагогических приёмов и методов, направленных на сохранение и укрепление здоровья обучающихся в процессе обучения. | Чередование видов деятельности (лекции, практика, экскурсии).<br>Физкультминутки при длительной работе за компьютером.<br>Соблюдение эргономических требований при работе с техникой.<br>Профилактика зрительного утомления.<br>Создание | Сохранение работоспособности обучающихся.<br>Формирование привычки здорового образа жизни.<br>Снижение утомляемости и повышение концентрации. |

| Технология | Описание | Применение в программе | Ожидаемые результаты |
|---|---|---|---|
| | | благоприятного психологического климата.<br>Индивидуализация темпа обучения.<br>Профилактика стресса при подготовке к конкурсам.<br>Инструктажи по технике безопасности, психологическое сопровождение. | |
| Технология ТРИЗ (Теория решения изобрета-тельских задач) | Система методов и приёмов для решения творческих и изобретательских задач, развития креативного мышления. | Решение противоречий в задачах, мозговой штурм с применением операторов (инверсия, дробление, аналогия).<br>Применение законов развития систем.<br>Использование приёмов устранения технических противоречий.<br>Развитие системного мышления.<br>Мозговой штурм с использованием ТРИЗ-инструментов.<br>Анализ и совершенствование существующих решений.<br>Основные инструменты ТРИЗ в программе:<br>Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ) - базовый уровень<br>40 приёмов устранения технических противоречий<br>Функционально-стоимостной анализ | Развитие творческого и системного мышления.<br>Умение находить нестандартные решения.<br>Формирование изобретательской активности. |

| Технология | Описание | Применение в программе | Ожидаемые результаты |
|---|---|---|---|
| | | (элементы)<br>Метод фокальных объектов<br>Примеры применения:<br>Оптимизация технологических процессов<br>Улучшение конструкции изделия<br>Поиск нестандартных решений производственных проблем<br>Примеры применения:<br>Поиск нестандартных решений в условиях неполных данных, моделирование гипотез.<br>*Пример: «Как повысить скорость сети без замены оборудования?»* | |
| Технология современного проектного обучения (Метод проектов) | Образовательная технология, ориентированная на самостоятельную деятельность обучающихся по достижению конкретного результата за определённое время. | Долгосрочные проекты (6–12 месяцев).<br>Междисциплинарные проекты.<br>Социально значимые проекты для предприятий-партнёров.<br>Исследовательские проекты для участия в конкурсах<br>Типы проектов в программе:<br>Цикл: проблема → гипотеза → алгоритм → защита → валидация экспертами.<br>Исследовательские - изучение свойств материалов, оптимизация | Формирование компетенций проектного менеджмента.<br>Развитие навыков самостоятельной работы.<br>Умение работать с информацией и источниками.<br>Презентационные навыки.<br>Готовность к практическому применению знаний. |

| Технология | Описание | Применение в программе | Ожидаемые результаты |
|---|---|---|---|
| | | процессов.<br>Творческие - разработка новых изделий, концепций.<br>Информационный - анализ лучших практик, кейсов.<br>Прикладные - решение конкретных задач работодателей.<br>Ролевые - моделирование работы инженерных команд.<br>*Пример: «Разработка системы умного дома» — включает программирование, настройку сети, интеграцию устройств, подготовку документации. Проект выполняется в командах с распределением ролей (программист, тестировщик, аналитик).* | |
| «Case-study (кейс-стади)» | Метод активного ситуационного обучения, основанный на анализе реальных или смоделированных практических ситуаций (кейсов) и поиске оптимальных решений | Работа с кейсами от работодателя. | Описание конкретной ситуации из профессиональной практики |

### *1.8. Условия реализации программы*

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

**Организационные условия**
Локальные акты ОО, договоры о сетевом взаимодействии.
Приказы: о зачислении обучающихся и назначении ответственных, о создании рабочей группы (координатор ОО, представители вуза и работодателя).
Проведение координационных встреч 1 раз в квартал.
Составление гибкого расписания (2 час в неделю), чередование форм, учет индивидуализации траекторий.
Журнал учёта, электронные портфолио, аналитическая отчётность.

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

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

**Кадровые условия**
Координатор ОО: высшее педагогическое образование, опыт проектной деятельности.
Педагоги-предметники: профильное образование, интеграция курса с учебными предметами.
Педагог-психолог: профориентационная диагностика и сопровождение.
Представители вуза: учёная степень/звание, опыт прикладных исследований.
Наставники: высшее образование, опыт работы ≥3 лет.
Регулярное повышение квалификации, методические семинары, стажировки на базе работодателя.

**Нормативно-правовые условия**
Соблюдение нормативных документов федерального и регионального уровней.

Соблюдение локальных нормативных актов ОО: Устав, Положения о профильном предпрофессиональном классе и организации внеурочной деятельности, инструкции по охране труда.
Договорная база: соглашения о сетевом взаимодействии, целевом обучении, проведении экскурсий, конфиденциальности.

**Условия безопасности и охраны труда**
Соответствие помещений СанПиН, исправное электрооборудование, средства пожаротушения, аптечки.
Обязательные инструктажи по охране труда перед практикой и экскурсиями, выдача средств индивидуальной защиты (при необходимости), согласованные и безопасные маршруты экскурсий, страхование.
Цифровая безопасность: защита персональных данных, лицензионное программное обеспечение, обучение цифровой гигиене.
Соблюдение законодательства о безопасности персональных данных.
Психологическая безопасность: благоприятный климат, профилактика негативных явлений, сопровождение психолога.

**Инклюзивные условия** (при наличии обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее - ОВЗ)
Безбарьерная среда, специализированное оборудование, альтернативные форматы материалов.
Индивидуализация заданий, ассистивные технологии, тьюторское сопровождение.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

***Личностные результаты***

– сформированная мотивация к профессиональной деятельности в ИТ-сфере и осознанный выбор образовательной траектории;

– осознание социальной значимости ИТ-профессий;

– готовность к непрерывному профессиональному развитию;

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

– развитие ответственности, дисциплины и целеустремлённости.

***Метапредметные результаты***

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

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

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

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

***- Метапредметные результаты инженерной подготовки***

В ходе обучения обучающиеся приобретают опыт:

– математического моделирования инженерных объектов;

– выбора адекватной математической модели;

– использования математического аппарата для проектирования;

– анализа эффективности технических решений;

– применения вычислительных методов;

– работы с инженерными данными;

– использования современных цифровых инструментов для анализа и визуализации информации;

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

***Предметные результаты***

– знание востребованных направлений инженерного ИТ-образования и перспектив трудоустройства;

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

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

– умение интерпретировать данные;

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

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

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

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

*Выпускник курса **умеет**:*

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

## 3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

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

Каждое занятие = **рука + формула + код + график**. Ученик должен **сразу** видеть результат изменения параметра в Python/Excel. Введение **исследовательских задач, когда ученик сам стоит модели и их вариации**

### Тематическое планирование

| **Тематическое планирование** | **Ответственный** | **Количество часов** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Всего** | **10 класс** | **11 класс** |
| Тема 1. Современное ИТ-образование в России | Представитель вуза-партнера | **4** | 2 | 2 |
| Тема 2. Профориентационный мониторинг | ОО | **2** | 1 | 1 |
| Тема 3. Кадровый потенциал предприятий городского округа | Представитель муниципалитета, партнер-работодатель | **2** | 1 | 1 |
| Тема 4. Экскурсии на предприятия | Партнер-работодатель | **10** | 6 | 4 |
| Тема 5. Профориентационные встречи с представителями профессий | Партнер-работодатель | **2** | 1 | 1 |
| Тема 6. Решение практических кейсов и задач по информатике/ математике | Партнер-работодатель, вуз-партнер, ОО | **92** | 45 | 47 |
| Тема 7. Подготовка обучающихся к участию в региональных олимпиадах/ конкурсах | ОО, партнер-работодатель, вуз-партнер | **14** | 8 | 6 |
| Тема 8. Онлайн профпроба на платформе «Билет в будущее» | Партнер-работодатель, вуз-партнер, ОО | **2** | 2 | 0 |
| Тема 9. Консультации по проектной | ОО, партнер- | **4** | 0 | 4 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| деятельности | работодатель, вуз-партнер | | | |
| Тема 10. Итоговое занятие | ОО, партнер-работодатель, вуз-партнер | **4** | 2 | 2 |
| **ИТОГО** | | **136** | **68** | **68** |

**Тема 1. Современное ИТ-образование в России**

**Содержание:**

Обзор востребованных направлений подготовки в ведущих вузах РФ (робототехника, машиностроение, энергетика, IT и др.).

Особенности образовательных программ, перспективы трудоустройства.

Основные предметы учебного плана (математика, физика, информатика, инженерная графика и т.д.) и требования к абитуриентам.

Перспективы трудоустройства и карьерного роста выпускников.

**Сферы ответственности:**

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

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

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

**Тема 2. Профориентационный мониторинг**

**Содержание:**

Разработка программы и методики мониторинга профессиональных предпочтений обучающихся.

Программа мониторинга: анкетирование, тестирование, индивидуальные беседы.

Методика оценки интересов, способностей и склонностей обучающихся к ИТ-профессиям.

Проведение входного и итогового анкетирования.

Анализ динамики выбора профессии.

**Сферы ответственности:**

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

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

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

**Тема 3. Кадровый потенциал предприятий городского округа**

**Содержание:**

Обзор ИТ-предприятий муниципалитета.

Востребованные ИТ-профессии.

Номенклатура профессий и должностей на данных предприятиях.

Основные профессиональные компетенции (hard&softskills), необходимые для профессиональной деятельности (работа с CAD-системами, программирование, управление оборудованием).

Преимущества работы в учреждениях ИТ-сферы Подмосковья.

**Сферы ответственности:**

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

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

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

**Тема 4. Экскурсии на предприятия**

**Содержание:**

Знакомство с реальными производственными процессами и ИТ-службами.

Демонстрация связи школьной программы с профессиональной деятельностью.

Конкретные действия обучающихся: изучение технологии разработки ИТ-продукта, интервью с ИТ-специалистами, фиксация наблюдений в рабочем журнале, фото/видеофиксация разрешенных участков.

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

**Сферы ответственности:**

**Работодатель:** обеспечение безопасного маршрута, инструктаж по ОТ, предоставление сопровождающих, организация допуска.

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

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

**Тема 5. Профориентационные встречи с представителями профессий**

**Содержание:**

Формат «живого диалога» с действующими ИТ-специалистами, руководителями проектов, выпускниками профильных вузов.

Цель: демонстрация повседневных задач, карьерных траекторий и требований к softskills.

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

**Сферы ответственности:**

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

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

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

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

**Содержание:**

Задачи разрабатываются совместно работодателем и вузом с учетом возрастных особенностей и уровня подготовки.

Включают: задачи от вуза и работодателя (расчёты, моделирование, программирование). Работодатель и вуз предоставляют актуальные производственные ситуации (оптимизация процесса, подбор материалов, расчет узла, цифровая визуализация, анализ брака).

Расчетно-графические задания, акцент на междисциплинарность (математика + физика + информатика).

Разбор ошибок, рефлексия, формирование банка типовых решений.

Обучающиеся работают в командах: анализ условий, выдвижение гипотез, расчеты, оформление технического предложения, защита перед экспертами.

Используются методы case-study, мозгового штурма, TRIZ-элементы, базовое CAD-моделирование.

Используемые инструменты: P-CAD, MATLAB, AutoCAD, Python, C, C++ и т. д.

**Сферы ответственности:**

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

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

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

**<u>Математическая составляющая темы:</u>**

**1. Функции и динамика процессов (22 часа)**

- Элементарные функции как модели роста, остывания, колебаний, насыщения.
- Производная: мгновенная скорость, чувствительность параметра, ускорение, расход.
- Интеграл: накопление тепла, заряда, материала, пройденного пути.

– **Инженерный акцент**: задачи с датчиками (температура, давление, обороты), анализ графиков реальных процессов, поиск экстремумов в ограниченных условиях.

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

**Математическое содержание**

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

**Основные содержательные линии:**

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

**Инженерная направленность**

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

**2. Пространство и форма (14 часов)**

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

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

**Математическое содержание**

– векторный метод решения задач;
– координатный метод;
– основы аналитической геометрии;

- взаимное расположение объектов в пространстве;
- стереометрическое конструирование, пространственные теоремы синусов и косинусов
- сечения;
- методы построения пространственных моделей;
- геометрические преобразования;
- элементы инженерной графики.

**Инженерная направленность**

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

**3. Матрицы, системы, данные (14 часов)**

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

Раздел вводится как математическая основа современных инженерных вычислений.

**Математическое содержание:**

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

**Инженерная направленность**

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

**4. Дискретность, графы, алгоритмы (12 часов)**

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

Раздел формирует основу инженерного и алгоритмического мышления.

**Математическое содержание:**

- множества;
- графы;
- комбинаторные методы;
- алгоритмы поиска;
- алгоритмы оптимизации;

- задачи на количество информации
- оценка количества информации;
- рекуррентные соотношения;
- основы теории кодирования.

**Инженерная направленность**

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

**5. Неопределённость и данные (10 часов)**

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

Формируется понимание случайных процессов и методов обработки экспериментальной информации.

**Математическое содержание**

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

**Инженерная направленность**

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

**6. Математическое моделирование (20 часов) — центральный модуль**

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

**Математическое содержание:**

- этапы построения математической модели;
- выбор переменных;
- допущения;
- математическое описание объекта;
- анализ модели;
- компьютерное моделирование;

- интерпретация результатов;
- оценка точности модели;
- проверка адекватности модели.

**Практические задачи**

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

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

**Содержание:**

Поиск проблемы, формулирование тематики проектов, формирование проектных групп, разработка дорожных карт.

Подготовка технической документации, макетов, презентаций и спичей.

Тренировочные защиты перед экспертным жюри.

Участие в конкурсах регионального уровня по инженерно-техническому профилю.

**Сферы ответственности:**

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

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

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

**<u>Математическая составляющая темы:</u>**

**1. Вычислительные методы (7 часов)**

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

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

**Математическое содержание:**

- приближённые вычисления;
- оценка погрешностей;
- методы решения уравнений;
- численное интегрирование;

- численное дифференцирование;
- итерационные методы;
- основы вычислительных алгоритмов.

**Инженерная направленность**

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

**2. Цифровые инструменты инженера (7 часов)**

Изучение современных средств математических вычислений.

Осваиваются:

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

**Тема 8. Онлайн профпроба на платформе «Билет в будущее»**

**Содержание:**

Организация прохождения обучающимися профессиональных проб по ИТ-компетенциям.

Механизм: регистрация на платформе, прохождение вводного инструктажа, самостоятельное выполнение заданий в личном кабинете, анализ результатов, составление индивидуальных рекомендаций.

Использование данных для корректировки образовательного маршрута и выбора направления проектной деятельности.

**Сферы ответственности:**

**ОО:** техническая организация доступа, контроль прохождения, психолого-педагогическая интерпретация результатов.

**Вуз-партнер и Работодатель:** согласование релевантных треков на платформе, предоставление рекомендаций по развитию выявленных дефицитов компетенций.

**Тема 9. Консультации по проектной деятельности**

**Содержание:**

Индивидуальное и групповое сопровождение на всех этапах проекта: выбор темы → постановка проблемы → литературный/патентный обзор → разработка методики → эксперимент/моделирование → консультации по подготовке проекта → анализ результатов → оформление проекта → подготовка к защите.

Возможный формат: 1 раз в 2 недели по расписанию, очно/онлайн.

Ведение дневника проекта, фиксация этапов, корректировка плана.

**Сферы ответственности:**

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

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

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

**Тема 10. Итоговое занятие**

**Содержание:**

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

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

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

**Сферы ответственности:**

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

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

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

4. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № п/п | Тема занятий | Количество часов | | Основное содержание | Вид занятия | Характеристика деятельности обучающихся |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | теория | практика | | | |
| 1 | Современное ИТ-образование в России | 1 | 3 | Обзор приоритетных ИТ-направлений подготовки в ведущих вузах РФ. Особенности учебных планов, профильные дисциплины, формы производственной практики. Перспективы трудоустройства и карьерные треки выпускников. Знакомство с программами целевого обучения и стипендиальной поддержкой. Обзор системы ИТ-образования: школьные программы («Точка роста», «IT-куб»), дополнительное образование, СПО и вузы. Федеральные инициативы («Цифровая образовательная среда», «Код будущего»). Перспективы ИТ-карьеры для выпускников. Анализ требований к компетенциям ИТ-специалистов | Лекция с презентацией, дискуссия, работа с источниками | Слушают лекцию, задают вопросы, изучают сайты образовательных центров и ИТ-компаний, составляют краткий конспект по трём образовательным траекториям (школа — СПО — вуз), участвуют в обсуждении |

| № п/п | Тема занятий | Количество часов | | Основное содержание | Вид занятия | Характеристика деятельности обучающихся |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | теория | практика | | | |
| 2 | Профориента-ционный мониторинг | 1 | 1 | Комплексная диагностика индивидуальных склонностей, когнитивных стилей и склонностей к инженерным видам деятельности. Входное анкетирование, тестирование на техническое мышление, пространственное воображение, алгоритмическую логику. Формирование индивидуальных профориентационных карт обучающихся. Изучение методик диагностики профессиональных интересов и склонностей. Проведение тестов (Дифференциально-диагностический опросник Е.А. Климова, тесты на определение типа личности и др.). Анализ результатов, составление индивидуальных рекомендаций. Работа с цифровыми профориентационными платформами | Тестирование, практикум, индивидуаль-ные консультации | Проходят профориентационные тесты, анализируют результаты с педагогом, заполняют дневник самонаблюдения, формулируют 3–5 профессий, которые их заинтересовали, готовят краткие описания этих профессий |

| № п/п | Тема занятий | Количество часов | | Основное содержание | Вид занятия | Характеристика деятельности обучающихся |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | теория | практика | | | |
| 3 | Кадровый потенциал предприятий городского округа | 1 | 1 | Анализ структуры предприятий городского округа: виды деятельности, востребованные специальности, требования к кадрам. Обзор ключевых предприятий, их специализации, инвестиционных программ и социальных гарантий. Изучение статистики занятости и перспектив развития отраслей. Номенклатура профессий и основные компетенции (hard&softskills). Взаимодействие с кадровыми службами. Составление карты востребованных ИТ-профессий в регионе | Встреча с представителями кадровых служб, мини-исследование, презентация | Участвуют во встрече с представителями предприятий, собирают данные о вакансиях и требованиях к кандидатам, анализируют открытые источники (сайты предприятий, статистика), готовят презентацию о 2–3 предприятиях с описанием востребованных профессий |

| № п/п | Тема занятий | Количество часов | | Основное содержание | Вид занятия | Характеристика деятельности обучающихся |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | теория | практика | | | |
| 4 | Экскурсии на предприятия городского округа | 2 | 8 | Ознакомление с производственными процессами, рабочими местами, условиями труда. Знакомство с профессиями на практике. Демонстрация связи школьной программы с ИТ-операциями. Изучение маршрута технологической цепочки, интервью с инженерами, фиксация наблюдений в рабочем журнале. Обсуждение требований к специалистам и возможностей карьерного роста. Подготовка отчётов и презентаций по итогам экскурсий | Экскурсия, обсуждение, проектная работа | Посещают предприятия, ведут дневник наблюдений (записывают ключевые факты, задают вопросы специалистам), готовят отчёт по экскурсии (описание предприятия, профессии, впечатления), создают презентацию или инфографику о предприятии и профессиях |

| № п/п | Тема занятий | Количество часов | | Основное содержание | Вид занятия | Характеристика деятельности обучающихся |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | теория | практика | | | |
| 5 | Профориентационные встречи с представителями профессий | 1 | 1 | Встречи с представителями ИТ-профессий (разработчики, аналитики, системные администраторы, тестировщики и др.), а также смежных сфер. Обсуждение личного опыта, карьерных траекторий, советов для начинающих. Разбор реальных кейсов из практики специалистов | Встреча в формате «вопрос-ответ», мастер-класс, круглый стол | Задают вопросы спикерам, участвуют в мастер-классах, фиксируют ключевые советы и рекомендации, составляют «портрет профессии» (обязанности, навыки, карьерные перспективы), готовят краткий отчёт о встрече |

| № п/п | Тема занятий | Количество часов | | Основное содержание | Вид занятия | Характеристика деятельности обучающихся |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | теория | практика | | | |
| 6 | Решение практических кейсов и задач по информатике/ математике | 6 | 86 | Практикум по решению актуальных производственных ситуаций (оптимизация процесса, подбор материалов, расчет узла, цифровая визуализация, анализ брака). Работа в командах: анализ условий, выдвижение гипотез, расчеты, оформление технического предложения, защита перед экспертами. Методы case-study, мозгового штурма, ТРИЗ-элементы, базовое CAD. Практикум по решению задач, разработанных совместно работодателем и вузом. Анализ реальных ситуаций из ИТ-индустрии: разработка мини-проектов, решение бизнес-задач, моделирование процессов, отработка базовых и продвинутых навыков: программирование (Python, Scratch и др.), алгоритмы, работа с данными, сетевые технологии. Решение задач разного уровня сложности. Разбор типовых ошибок. Темы кейсов: автоматизация процессов, разработка интерфейсов, анализ данных, кибербезопасность и др. | Работа в группах, мозговой штурм. Практикум, мини-соревнование, разбор задач | Разбиваются на команды, анализируют кейс, предлагают решения, оформляют презентацию, защищают решение перед группой и экспертами, получают обратную связь, дорабатывают проект. Решают задачи на онлайн-тренажёрах (Stepik, Codeforces, Яндекс Контест и др.), участвуют в мини-соревнованиях, анализируют решения друг друга, разбирают ошибки, составляют чек-лист для решения типовых задач |

| № п/п | Тема занятий | Количество часов | | Основное содержание | Вид занятия | Характеристика деятельности обучающихся |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | теория | практика | | | |
| 7 | Подготовка обучающихся к участию в региональных олимпиадах/ конкурсах | 6 | 8 | Изучение требований и форматов региональных ИТ-конкурсов (олимпиады, хакатоны, проектные соревнования). Отбор тем проектов, формирование проектных групп, разработка дорожных карт. Обучение методологии проектной деятельности (цели, задачи, этапы, ресурсы, риски). Подготовка технической документации, макетов, презентаций и спичей. Тренировочные защиты перед экспертным жюри. Участие в конкурсах регионального уровня. Отработка навыков презентации, тайм-менеджмента, командной работы. Подготовка конкурсных материалов. Разбор типовых заданий прошлых лет | Тренировочное занятие, репетиция, консультация | Выбор темы проекта, формирование команд, разработка дорожной карты, создание макетов/прототипов, подготовка презентаций, участие в тренировочных защитах, участие в региональных конкурсах. |

| № п/п | Тема занятий | Количество часов | | Основное содержание | Вид занятия | Характеристика деятельности обучающихся |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | теория | практика | | | |
| 8 | Онлайн профпроба на платформе «Билет в будущее» | 0 | 2 | Регистрация на платформе, прохождение вводного инструктажа, самостоятельное выполнение заданий в личном кабинете, анализ результатов, составление индивидуальных рекомендаций. Виртуальное погружение в ИТ-профессии через онлайн-симуляторы и платформы. Выполнение типовых задач (например, написание простого кода, настройка сети, анализ данных). Знакомство с инструментами, используемыми в ИТ-сфере. Использование данных для корректировки образовательного маршрута. | Практикум на онлайн-платформах, обсуждение | Выполняют задания на профориентационных платформах («Билет в будущее», «Проектория» и др.), фиксируют свои впечатления и результаты, составляют отчёт о профпробе (что понравилось, что было сложно, какие навыки удалось применить), обсуждают результаты с группой |

| № п/п | Тема занятий | Количество часов | | Основное содержание | Вид занятия | Характеристика деятельности обучающихся |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | теория | практика | | | |
| 10 | Консультации по проектной деятельности | 0 | 4 | Разработка индивидуальных и групповых ИТ-проектов: выбор темы, постановка целей, планирование, реализация, оформление результатов. Консультации по техническим и организационным вопросам. Подготовка к защите проекта | Индивидуальные и групповые консультации, мастер-класс, промежуточная защита | Выбирают тему проекта, составляют план работы, реализуют проект (разрабатывают сайт, приложение, аналитический отчёт и т. д.), готовят презентацию и текст выступления, проводят промежуточные защиты, получают обратную связь, дорабатывают проект |

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

## 5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

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

**Цифровые образовательные ресурсы**

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

**Шаблоны и формы документации**

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

## 6. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ


1. Информатика (в 2 частях); углубленное обучение. 10 класс. К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин – Москва: «БИНОМ. Лаборатория знаний»; «Просвещение»
2. Информатика (в 2 частях); углубленное обучение. 10 класс. К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин – Москва: «БИНОМ. Лаборатория знаний»; «Просвещение»
3. Информатика для знатоков. Углубленный уровень. 10 класс Введение в технологии программирования на основе языка Python: учебник; 1-е издание. Д.Ю. Кононов. – Москва: «ФИЗТЕХ УЧЕБНИК»
4. Информатика для знатоков. Углубленный уровень. 10 класс Введение в технологии программирования на основе языка Python: учебник; 1-е издание. Д.Ю. Кононов. Т.Ф. Хирьянов, С.Ю. Медведева. – Москва: «ФИЗТЕХ УЧЕБНИК»
5. Компьютерное проектирование. Черчение : 10-11-е классы : учебник : в 2 частях; 1-е издание. В.А. Уханёва– Москва: «Просвещение»
6. Основы педагогики и психологии: 10-11-е классы: учебник: в 2 частях; 1-е издание. В.С. Басюк, Е.И. Казакова, Е.Ю. Брель и др. – Москва: «Просвещение»
7. Основы педагогики и психологии: 10-11 классы: практикум по учебному проектированию: учебное пособие, разработанное в комплекте с учебником. Басюк В.С, Казакова Е.И, Брель Е.Ю. и другие 1-е издание. – Москва: «Просвещение»
8. Облачные технологии: 10-11 классы: Учебное пособие / Н.А. Бутенко, М.А. Дымсков, И.Г. Им и др., под ред. И.Г. Им – Москва: «Просвещение», 2026.
9. Ломакина Т. Ю., Васильченко Н. В., Пентин А. Ю. и др. «Реализация профильного обучения технологической (инженерной) направленности на уровне среднего общего образования»: методические рекомендации / под ред. Т. Ю. Ломакиной. М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2024.
10. Якута А. А., Корнеев В. Т., Корнеева Г. Д., Кочергина Е. Д., Подлесный Д. В., Саушкина Т. В., Шитикова К. М. «Физика (углублённый уровень). Реализация требований ФГОС среднего общего образования»: методическое пособие для учителя. М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023. 114 с
11. Мерзляк А. Г., Номировский Д. А., Поляков В. М. «Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Углублённый уровень».
12. Мерзляк А. Г., Номировский Д. А., Поляков В. М. «Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Углублённый уровень».
13. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. «Информатика. 10 класс. Углублённое обучение: в 2 частях».
14. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. «Информатика. 11 класс. Углублённое обучение: в 2 частях».


**Дополнительная литература:**


1. Искусственный интеллект. 10-11 классы. И. А. Калинин, Н. Н. Самылкина, А. А. Салахова – Москва: «Просвещение», 2026. – (Профильная школа)
2. Основы философии. Основы социальной психологии. 10 класс. Углублённый уровень. Учебное пособие для гуманитарного и социально-экономического профилей. А. Ю. Лазебникова, Л. Н. Боголюбов, В. С. Басюк и др.; под ред. А. Ю. Лазебниковой, В. С.Басюка – Москва: «Просвещение», 2026

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

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

5. Программирование. Python. С. Часть 1. Учебное пособие: в 4 частях: / К.Ю. Поляков - Москва: «Просвещение», 2026. – (Профильная школа)

6. Основы компьютерной анимации. 10-11 классы: учебное пособие / К.А. Леонов - Москва: «Просвещение», 2026. – (Профильная школа)

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

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

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

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

11. Шаг к цифровому дизайну интерьеров. 10-11 классы.учебное пособие / Т. А. Власенко, А. В. Горячев – Москва: «Просвещение», 2026. – (Профильная школа)

12. «Python. Книга рецептов», Дэвид Бизли, Брайан К. Джонс. ДМК пресс, 2019г.

13. Липпман Стенли Б.: Язык программирования C++. Базовый курс / 5-е издание, Вильямс, 2014г.