

Внеклассное мероприятие «Инженерный квест: Профессия, что строит будущее!» (9 класс)

Татьяна Фёдоровна Кныш,
учитель математики
квалификационной категории «учитель-методист»
гимназии №1 имени Ф.Я. Перца г. Пинска

Актуальность проведения данного мероприятия обусловлена тем, что девятиклассники стоят перед первым серьезным выбором: дальнейшее обучение в 10-11 классах или учреждениях среднего профессионального образования. Чтобы выбор был осознанным, важно предоставить им качественную, нестереотипную информацию о профессиях.

В отличие от разовых экскурсий или лекций, квест обеспечивает глубокое погружение в профессию через систему взаимосвязанных заданий. Использование игровой механики значительно повышает эффективность усвоения материала.

Представленный сценарий является готовым к реализации методическим продуктом, который в увлекательной и современной форме решает важнейшие задачи профориентации, способствуя осознанному выбору профессии и развитию у учащихся гибких навыков, необходимых для успеха в любой сфере деятельности.

Цель: формирование у учащихся целостного и позитивного представления о профессии инженера, содействие осознанному выбору дальнейшего образовательного пути.

Задачи:

познакомить с многообразием инженерных специальностей,
формировать критическое мышление, совершенствовать логическое, пространственное и проектное мышление через решение практических задач, развивать навыки командной работы;
воспитывать уважение к инженерному труду и научной деятельности;
формировать активную жизненную позицию и ответственность за свой профессиональный выбор.

Оборудование и материалы: ноутбук, проектор, экран, колонки; маршрутные листы для каждой команды; раздаточные материалы для каждой станции (задания, бланки для ответов); канцелярские принадлежности: ручки,

карандаши, фломастеры, бумага А4 и А3, клей, ножницы, лист А3, разделенный на две колонки («Плюсы» и «Минусы»), и карточки с утверждениями (предварительно разрезанные), комплект портретов и комплект карточек с биографиями инженеров – выходцев из Беларуси; информационный буклет о вузах и специальностях.

Подготовительный этап:

1. Класс делится на 4 команды по 6 человек. Каждая команда придумывает себе название и выбирает капитана, готовит домашнее задание «Спроектируй устройство для школы будущего».
2. В смежных помещениях организуются «станции» — столы с названиями и необходимыми материалами.
3. Назначаются модераторы на каждую станцию (ими могут быть старшеклассники, учителя-предметники или родители с инженерным образованием).

Ход мероприятия

I. Организационный этап

(Звучит динамичная музыка. На экране — слайд-шоу с изображениями современных технологий: мосты, роботы, космические аппараты, микросхемы и т.д.)

Ведущий (учитель): Здравствуйте, будущие созидатели! Сегодня мы с вами отправимся в увлекательное путешествие в мир одной из самых важных и востребованных профессий на планете. Это профессия, которая превращает смелые фантазии в реальность, строит города, покоряет космос и создает технологии, меняющие нашу жизнь. Кто эти люди? Они — **инженеры!**

Современный инженер — это не просто человек с калькулятором и чертежом. Это новатор, исследователь, управленец и изобретатель в одном лице. Сегодня вам предстоит примерить на себя эту роль. Вас ждет «Инженерный квест», где вы, работая в команде, пройдете несколько испытаний. Каждая станция — это новый этап вашего инженерного становления.

Команды, получите свои маршрутные листы! *(Приложение 8.)* Ваша задача — за отведенное время пройти все станции и набрать как можно больше баллов. Вперед, к победе!

(Команды получают маршрутные листы и расходятся по своим первым станциям. На каждую станцию отводится 12 минут. Смена станции происходит по звуковому сигналу).

II. Основной этап

Станция 1: «Логический цех»

Задание 1: ребус. Команде предлагается разгадать 5 ребусов, связанных с инженерными терминами. (Приложение 1.)

Ключ для модератора и проверки:

Электронепечь, мотор, программист, архитектор, конструктор.

Критерии оценки на станции:

3 балла: команда правильно отгадала ребусы.

2 балла: команда допустила 1-2 ошибки.

1 балл: команда допустила 3 и более ошибок.

Задание 2: «Взвесь все “За” и “Против”».

Инструкция для ведущего (модератора станции):

«Ребята, вы уже немного примерили на себя роль инженера. Но чтобы выбрать профессию, важно оценить все ее стороны. Перед вами набор карточек с утверждениями о профессии инженера. (Приложение 2.) Ваша задача — обсудить их в команде и разложить в колонку «Плюсы» то, что привлекает в профессии, а в колонку «Минусы» — то, что может отпугнуть.

Внимание! Среди карточек есть несколько утверждений, которые не являются правдой или сильно преувеличены. Ваша задача — найти их и отложить в отдельную стопку «Мифы». Будьте готовы объяснить, почему вы так решили!»

Ключ для модератора и проверки:

| Плюсы (сильные стороны профессии) | Минусы (реальные сложности и недостатки) |
|--|---|
| Высокий спрос на рынке труда и стабильность. | Высокий уровень ответственности. |
| Достойная заработная плата, особенно у опытных специалистов. | Необходимость постоянно учиться. |
| Возможность работать в самых разных сферах. | Много рутинной работы с документацией. |
| Реальная возможность изменить мир к лучшему. | Вредные условия труда. |
| Работа почти всегда командная. | Работа требует высокой концентрации. |
| Карьерный рост. | Нужно хорошо знать сложные технические науки. |

Мифы (ложные или устаревшие стереотипы):

«Это скучная и монотонная работа...» — **МИФ**. Современная инженерия — это решение нестандартных задач и проектное творчество.

«Инженеры работают только на заводах...» — МИФ. Инженеры работают в офисах, научных лабораториях, IT-компаниях, в полевых условиях и т.д.

«Нормированный рабочий день...» — МИФ/ПРЕУВЕЛИЧЕНИЕ. На практике, особенно при сдаче проекта, возможны авралы и переработки.

Критерии оценки на станции:

3 балла: команда правильно распределила все карточки, уверенно аргументировала свой выбор, особенно выделение «мифов».

2 балла: команда допустила 1-2 ошибки в распределении или с трудом объяснила, почему некоторые утверждения являются мифами.

1 балл: команда допустила более 3 ошибок, не смогла выделить мифы или сделала это неверно.

Задание 3: «Кто что делает?».

Инструкция для ведущего:

«Ребята, инженер — это не одна профессия, а целая вселенная специальностей. Каждый решает свои уникальные задачи. Перед вами два набора карточек. (Приложение 3.) На розовых — названия инженерных специальностей. На голубых — их обязанности. Ваша задача — найти для каждой специальности её профессиональные обязанности. Не все карточки могут пригодиться, среди обязанностей есть одна лишняя!»

Ответы для проверки:

| | |
|----------------------------|--|
| Инженер-конструктор | Разрабатывать и тестировать новые детали и механизмы, создавать 3D-модели и чертежи. |
| Инженер-эколог | Проводить экологический мониторинг, разрабатывать системы очистки воды и воздуха. |
| Инженер-строитель | Составлять проекты организации строительства, контролировать качество работ на объекте. |
| Инженер-программист | Писать код для управления станками, роботами и другими сложными устройствами. |
| Инженер-электроник | Разрабатывать и тестировать электронные схемы и печатные платы для приборов и гаджетов. |
| Инженер-технолог | Контролировать качество сырья и готовой продукции, оптимизировать производственные процессы. |

Лишняя обязанность: Управлять бульдозерами и экскаваторами на стройплощадке. (Это обязанность машиниста, а не инженера.)

Критерии оценки:

3 балла: все соответствия установлены верно, лишняя карточка найдена и верно аргументирована.

2 балла: допущены 1-2 ошибки.

1 балл: команда справилась с большим трудом, но верно определила более половины соответствий.

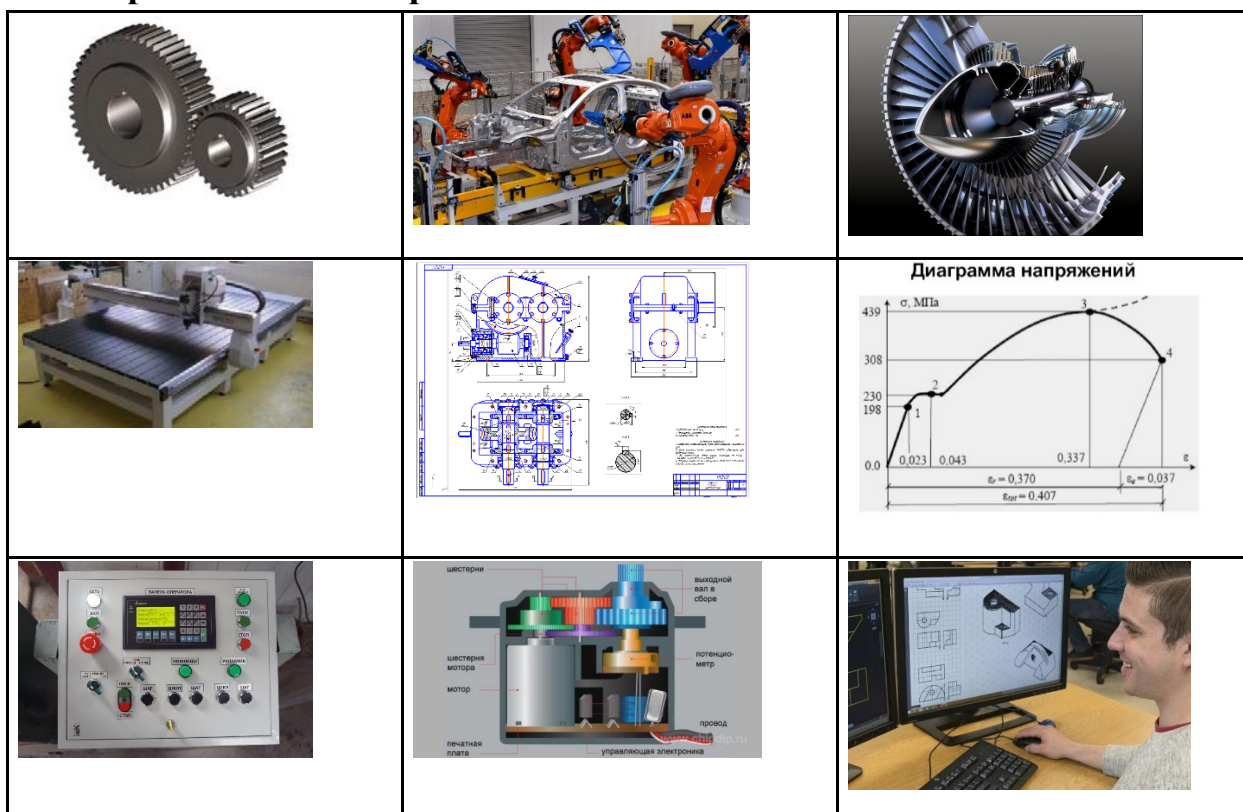
Станция 2: «Отдел кадров»

Задание: кроссенсы. Командам показываются кроссенсы — ассоциативные головоломки из 9 изображений. (Приложение 4.)

Инструкция для ведущего:

«Перед вами кроссенс — ассоциативная головоломка. Ваша задача — найти логические связи между всеми изображениями. Каждая картинка связана с соседними по горизонтали, вертикали и диагонали. Ключевой является центральная картинка. Сформулируйте, какую общую профессию объединяет этот кроссенс, и объясните 2-3 связи на ваш выбор».

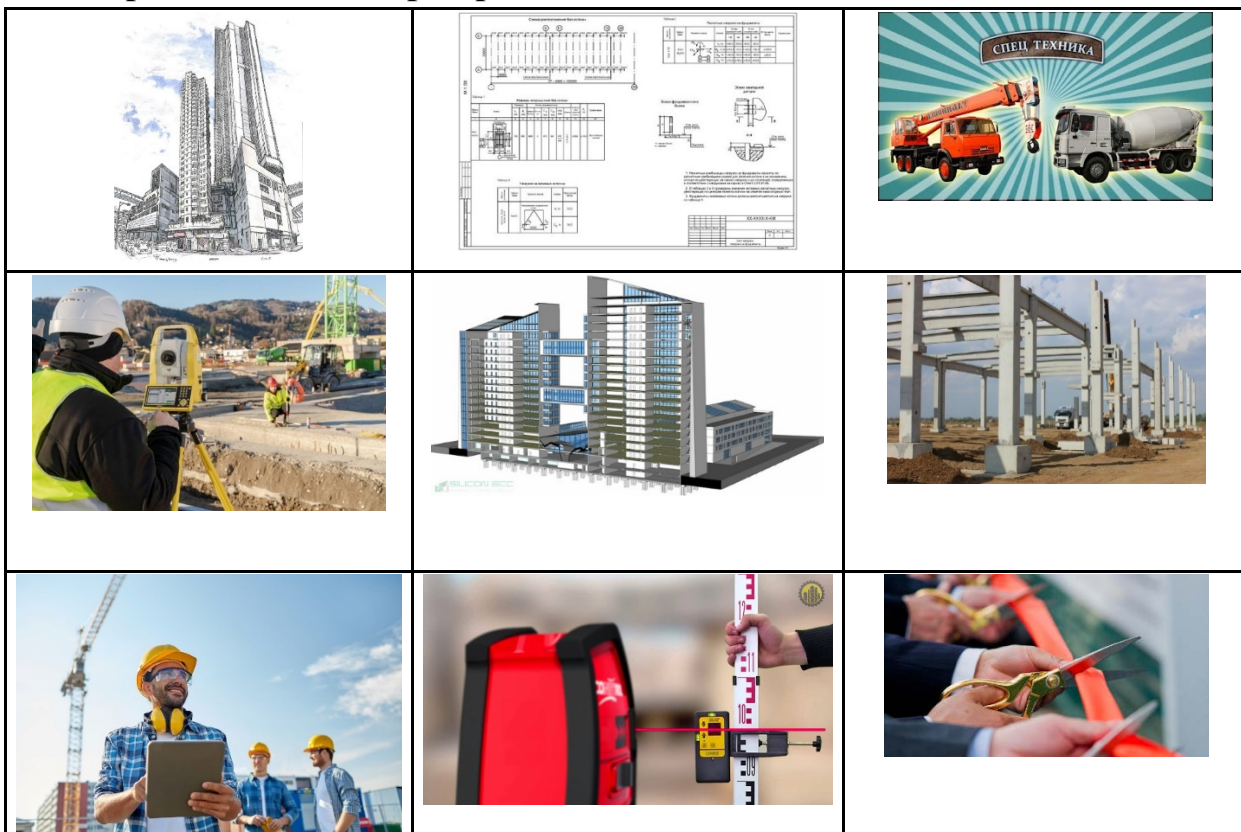
Кроссенс: Инженер-механик



Кроссенс: Инженер-эколог



Кроссенс: Инженер-строитель



Критерии оценки за каждый кроссенс:

3 балла: команда верно назвала профессию и логично объяснила три связи.

2 балла: команда верно назвала профессию и объяснила 1 связь.

1 балл: команда верно назвала профессию, но связи объяснила с трудом.

Станция 3: «Конструкторское бюро»

Задание 1: кроссворд. Команды разгадывают кроссворд на инженерную тематику. (*Приложение 5.*)

Инструкция: Разгадайте все слова, и тогда в выделенной вертикальной колонке вы прочтёте ключевое слово, обозначающее одну из самых творческих и технических профессий.

По горизонтали:

1. Механизм или совокупность механизмов, совершающие какую-либо полезную работу путём преобразования одного вида энергии в другой. (*Машина.*)

2. Раздел механики, изучающий движение тел под действием приложенных к ним сил. (*Динамика.*)

3. Условное графическое изображение чего-либо (строения, частей механизма и т.п.) на бумаге, кальке. (*Чертеж.*)

4. Специалист по проектированию, возведению, художественному оформлению зданий и сооружений. (*Архитектор.*)

5. Космический аппарат, который с помощью ракетных устройств запускается на орбиту вокруг какого-либо небесного тела. (*Спутник.*)

6. Устройство, превращающее какой-либо вид энергии в механическую энергию. (*Двигатель.*)

7. Отрасль науки и техники, связанная с применением электроэнергии в промышленности, сельском хозяйстве, быту. (*Электротехника.*)

Ключевое слово (по вертикали): Специалист, который создаёт и совершенствует технические объекты. (*Инженер.*)

Критерии оценки:

3 балла: команда быстро и правильно разгадала все слова и ключевое слово.

2 балла: команда разгадала кроссворд с 1-2 ошибками или с небольшой помощью.

1 балл: команда справилась с большим трудом, но ключевое слово угадала.

Задание 2: «убери лишнее». Команде предлагаются ряды из 4-х терминов, один из которых является лишним. Нужно найти его и аргументировать свой выбор.

1 набор: ток, напряжение, сопротивление, **трение**. (Лишнее – трение, это понятие из механики, а остальные — из электротехники.)

2 набор: AutoCAD, SolidWorks, **Photoshop**, Компас-3D. (Лишний – Photoshop, это графический редактор, а остальные – системы автоматизированного проектирования, САПР.)

3 набор: молоток, отвертка, плоскогубцы, **весы**, гаечный ключ. (Лишнее – весы. Все остальные – ручные инструменты, используемые для сборки, ремонта или монтажа. Весы – измерительный прибор.)

4 набор: сталь, алюминий, пластик, **вода**, медь. (Лишнее – вода. Все остальные – материалы, широко используемые в строительстве, машиностроении и других инженерных отраслях.)

5 набор: чертеж, схема, график, **стихотворение**, модель. (Лишнее – стихотворение. Все остальные – средства визуализации, представления и документирования инженерных решений.)

6 набор: мост, здание, автомобиль, **картина**, самолет. (Лишнее – картина. Все остальные – объекты, созданные инженерами, требующие расчетов, проектирования и строительства/производства.)

Критерии оценки:

3 балла: все лишние термины установлены верно.

2 балла: допущены 1-2 ошибки.

1 балл: команда справилась с большим трудом, но верно определила более половины лишних терминов.

Станция 4: «Доска почета»

Задание 1: «Знаменитые инженеры из Беларуси».

Инструкция для ведущего (модератора станции):

«Команда, знакомьтесь с нашим “золотым фондом”! Перед вами портреты выдающихся инженеров и изобретателей, родившихся или работавших в Беларуси. Рядом — карточки с описанием их главных достижений.

Ваша задача — внимательно изучить информацию и правильно сопоставить портреты с информацией. В истории остались их имена и дела — помогите восстановить эту связь!» (Приложение 6.)



Павел Сухой

**Авиаконструктор, основатель
опытно-конструкторского бюро
(носит его имя).**

Под его руководством созданы знаменитые истребители и бомбардировщики марки «Су», такие как Су-27, которые стали символом советской и российской авиации. Его самолеты установили множество мировых рекордов.



Михаил Высоцкий

**Главный конструктор
легендарного самосвала «БелАЗ-75710», самого большого в мире.**
Под его руководством создавались гигантские карьерные самосвалы, которые прославили бренд «БелАЗ» на весь мир. Это инженер-практик, чье детище можно «пощупать».



Александр Чижевский

**Знаменитый исследователь
биологического воздействия
Солнца и Вселенной на людей.**
Изучал совпадение периодов солнечной активности со вспышками войн в истории человечества. Был разносторонне одарён: основатель космического естествознания и гелиобиологии, философ, поэт, художник, а также почётный профессор университетов Европы, Азии и Америки.



Борис Кит

Ученый в области ракетостроения и космонавтики, «отец» топлива для полетов к Луне.

Родился под Минском, позже работал в США. Рассчитал оптимальную траекторию полета к Луне (названа его именем). Его работы были использованы NASA в программе «Аполлон».

Критерии оценки:

3 балла: все портреты правильно сопоставлены с информацией.

2 балла: допущена 1 ошибка.

1 балл: команда правильно сопоставила 2 портрета.

Задание 2: «Путь к инженерному Олимпу».

Инструкция для ведущего (модератора станции):

«Команда, перед вами — “кадровая” задача. К вам обратились абитуриенты, которые хотят стать инженерами, но не знают, куда поступить. Ваша задача – помочь им сориентироваться!

Перед вами таблица с перечнем инженерных специальностей. Используя предоставленную информацию о вузах, заполните таблицу: для каждой специальности определите одно или два ведущих учреждения высшего образования в Беларуси, где готовят таких специалистов, и укажите, какие школьные предметы являются для них ключевыми.

Справитесь быстрее всех – получите дополнительные баллы за точность и полноту ответов!»

Карта-задание для команд

Заполните таблицу, используя информационные материалы.

(Приложение 7.)

| № | Инженерная специальность | Вузы, где её можно получить (1-2 варианта) | Профильные предметы (ЦЭ/ЦТ) |
|---|-------------------------------------|--|-----------------------------|
| 1 | Инженер-строитель | | |
| 2 | Инженер-программист / IT-специалист | | |

| № | Инженерная специальность | Вузы, где её можно получить (1-2 варианта) | Профильные предметы (ЦЭ/ЦТ) |
|---|--------------------------------------|--|-----------------------------|
| 3 | Инженер-энергетик | | |
| 4 | Инженер-механик | | |
| 5 | Инженер-конструктор (машиностроение) | | |
| 6 | Инженер-эколог | | |

Критерии оценки:

3 балла: команда правильно заполнила более 80% таблицы, точно указала вузы и профильные предметы.

2 балла: команда заполнила таблицу с 2-3 ошибками или неточностями.

1 балл: команда справилась с заполнением менее чем на 50%, но проявила понимание общей картины.

Станция 5: «Бюро инноваций» (домашнее задание)

Задание: «Спроектируй устройство для школы будущего». Команда получает лист ватмана и фломастеры. За 10 минут им нужно нарисовать и презентовать модератору свой проект. Это может быть робот-уборщик, умная доска, система климат-контроля в классе, гаджет для быстрого усвоения знаний и т.д. Оценивается оригинальность, проработанность идеи и качество презентации.

Максимальный балл: 7

| Критерий | Описание критерия | Баллы |
|---|--|-----------|
| 1. Оригинальность и инновационность идеи | Насколько проект творческий, есть ли в нём “изюминка”? Предлагается ли новое, неочевидное решение. | 0-3 балла |
| 2. Практическая польза и решаемая проблема | Чётко ли обозначена проблема, которую решает устройство? Насколько оно полезно для учеников, учителей или администрации школы? | 0-2 балла |

| Критерий | Описание критерия | Баллы |
|---|--|-----------|
| 3. Качество презентации и командная работа | Насколько убедительно, четко и уверенно команда представила свой проект. Участвовали ли в презентации все члены команды? | 0-2 балла |

Расшифровка баллов для модератора (чтобы оценка была объективной)

Критерий 1: оригинальность и инновационность (0-3 балла).

0 баллов: идея отсутствует или полностью скопирована с известных устройств без изменений.

1 балл: идея простая, представляет собой незначительное улучшение существующих предметов (например, «умная ручка, которая не теряется»).

2 балла: идея интересная, сочетает в себе несколько функций или предлагает новый подход к известной проблеме (например, «система, которая трансформирует школьную мебель под задачи урока»).

3 балла: идея уникальная, творческая, не имеет прямых аналогов, решает проблему принципиально новым способом (например, «биометрический гаджет, который помогает концентрироваться, анализируя пульс»).

Критерий 2: практическая польза (0-2 балла).

0 баллов: польза устройства не очевидна или не обозначена.

1 балл: польза есть, но проблема сформулирована слабо, или устройство решает малозначимую задачу.

2 балла: чётко обозначена актуальная проблема для школы, и устройство эффективно её решает.

Критерий 3: качество презентации (0-2 балла).

0 баллов: команда не смогла внятно объяснить свою идею, говорил только один человек.

1 балл: идея представлена понятно, но не очень уверенно, или презентацию вела только часть команды.

2 балла: презентация была чёткой, структурированной, уверенной. В представлении проекта были задействованы все члены команды.

Пример использования: после 2-минутной презентации команды модератор быстро выставляет баллы по каждому критерию, кратко комментируя свой выбор (например: «Ребята, вы молодцы, идея очень оригинальная — ставлю 3 балла. Проблему безопасности в школе вы

обозначили четко — это 2 балла. И рассказали хорошо — еще 2 балла. Итого: 7 из 7!»).

Такой подход делает оценку прозрачной, обучающей и мотивирующей для участников.

III. Заключительный этап

(Все команды собираются в центральном зале. Ведущий и жюри (модераторы) подводят итоги.)

Ведущий: Друзья, наш квест подошел к концу! Вы блестяще справились с логическими задачами, проявили эрудицию в кроссвордах, показали свои знания в истории техники и, самое главное, продемонстрировали невероятную креативность в создании проектов! Давайте послушаем краткие презентации самых интересных устройств от каждой команды.

(Команды по 1 минуте представляют свои проекты со станции «Бюро инноваций»).

Ведущий: А теперь самый торжественный момент! Слово предоставляется нашему уважаемому жюри!

(Жюри объявляет результаты, награждает команды-победители в различных номинациях: «Самые креативные инженеры», «Лучшие исследователи», «Знатоки лиц инженерии», «Лучшие конструкторы», а также главный приз – команде, набравшей наибольшее суммарное количество баллов.)

Ведущий: Сегодня вы убедились, что профессия инженера — это захватывающий синтез науки, творчества и практики. Это возможность оставить свой след в истории, создавая то, что сделает жизнь людей лучше, удобнее и безопаснее. Если вы любите решать сложные задачи, если вам интересно знать, как все устроено, и если вы хотите сами создавать новое — присмотритесь к инженерным специальностям. Ваше будущее — в ваших руках, и строить его вы можете уже сейчас! Спасибо всем за участие!

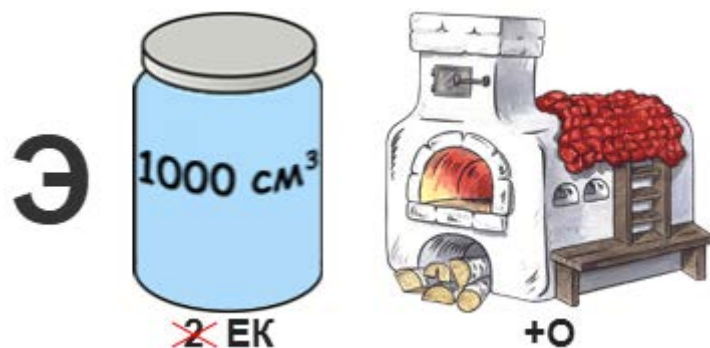
(Мероприятие завершается под музыку).

Литература

1. Электронный справочник абитуриента Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kudapostupat.by>. – Дата доступа: 15.09.2025.
2. Официальные сайты ведущих технических вузов Республики Беларусь: БНТУ, БГУИР, БГТУ, БелГУТ и др. – Дата доступа: 15.09.2025.
3. Ящин, Д.В. Квест-технология в образовании: от теории к практике / Д.В. Ящин // Народная асвета. – 2023. – № 5. – С. 45-50.

4. Знаменитые люди Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://adukar.com/by/news/abiturientu/izvestnye-uchyonye-belarusi>
Дата доступа: 15.09.2025.

Приложение 1



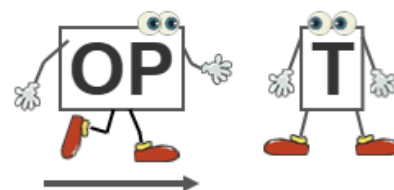
Электрoпечь



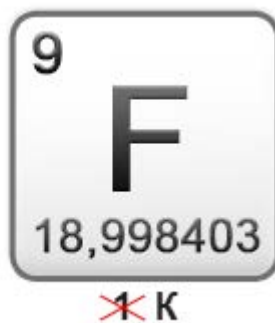
мотор



Программист



Архитектор



Конструктор

Приложение 2

Набор карточек для команд

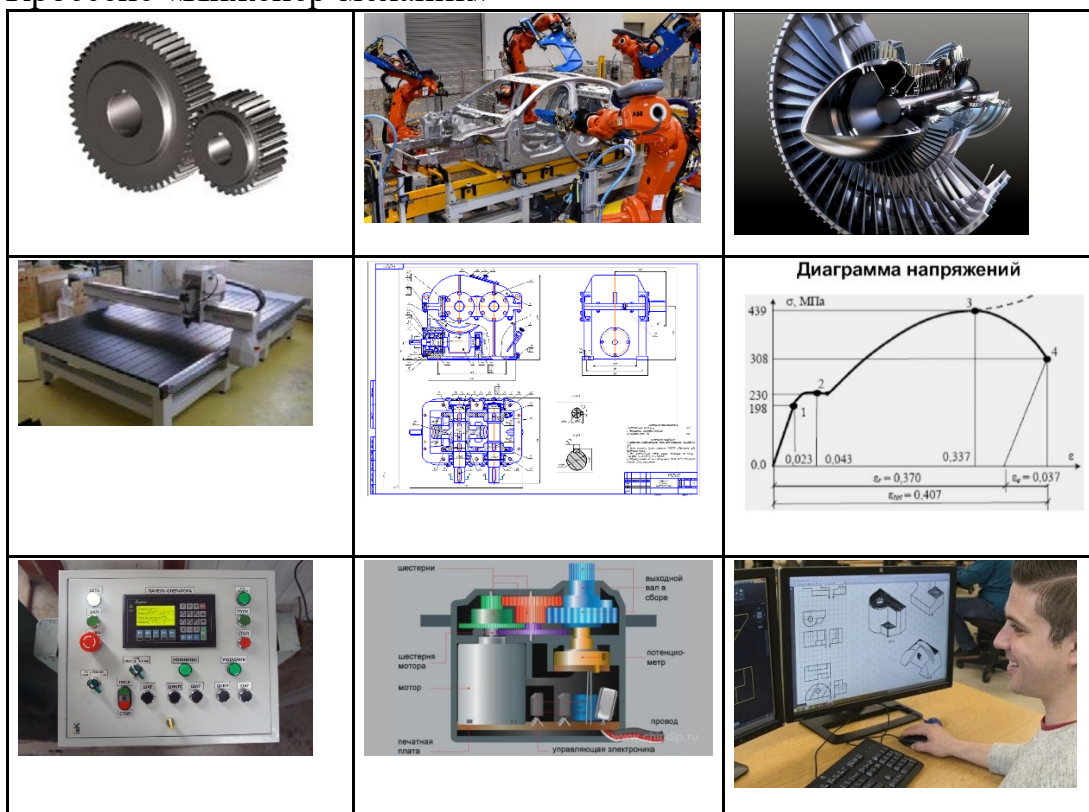
(Карточки нужно распечатать и разрезать)

| | |
|---|---|
| Высокий спрос на рынке труда и стабильность | Достойная заработная плата, особенно у опытных специалистов. |
| Возможность работать в самых разных сферах (ИТ, космос, медицина, экология). | Работа связана с высоким уровнем ответственности: ошибки могут стоить миллионов или жизней. |
| Реальная возможность изменить мир к лучшему, создавая полезные вещи и технологии. | Необходимость постоянно учиться и осваивать новые технологии. |
| Работа почти всегда командная, есть возможность общаться с интересными специалистами. | Много рутинной работы с документацией (чертежи, техзадания, отчеты). |
| Вредные условия труда. | Это скучная и монотонная работа, лишенная творчества. |
| Инженеры работают только на заводах в грязных цехах. | Карьерный рост от специалиста до руководителя проекта. |
| Нормированный рабочий день, часто без экстренных переработок | Работа требует высокой концентрации внимания и точности. |
| Нужно хорошо знать математику, физику. | |

Карточки для команд

| Инженерные специальности | Обязанности |
|---------------------------------|--|
| Инженер-конструктор | Разрабатывать и тестировать новые детали и механизмы, создавать 3D-модели и чертежи. |
| Инженер-эколог | Контролировать качество сырья и готовой продукции, оптимизировать производственные процессы. |
| Инженер-строитель | Писать код для управления станками, роботами и другими сложными устройствами. |
| Инженер-программист | Составлять проекты организации строительства, контролировать качество работ на объекте. |
| Инженер-электроник | Разрабатывать и тестировать электронные схемы и печатные платы для приборов и гаджетов. |
| Инженер-технолог | Проводить экологический мониторинг, разрабатывать системы очистки воды и воздуха. |
| | Управлять бульдозерами и экскаваторами на стройплощадке. |

Кроссенс «Инженер-механик»



Центральный образ (клетка 5): Чертеж редуктора (символизирует основную задачу — проектирование механических устройств).

Сетка кроссенса с пояснениями:

№ Изображение

Пояснение связи

1



→ **(связь с 2):** шестерни являются основным элементом многих механизмов.

↓ **(связь с 4):** изготавливаются с высокой точностью.

↘ **(связь с 5):** являются ключевой деталью редуктора, который изображен на чертеже.

2



← **(связь с 1):** приводы манипуляторов используют шестерни и передачи.

→ **(связь с 3):** работает в составе автоматизированной линии.

↓ **(связь с 5):** спроектирован и рассчитан инженером-механиком.

№ Изображение

Пояснение связи

3



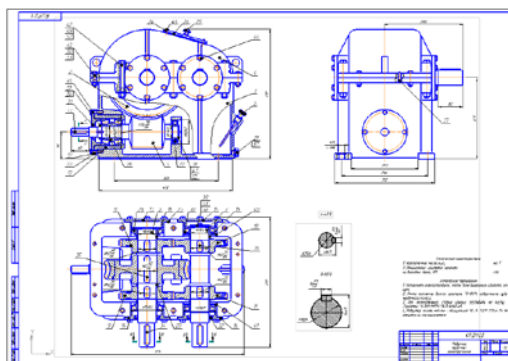
← (связь с 2): пример сложного механизма, который может собираться с помощью роботов.
✓ (связь с 5): проектирование турбин и двигателей — высший пилотаж механики.
↓ (связь с 6): испытывает огромные термические и силовые нагрузки.

4



→ **Связь с 5:** на таком станке изготавливают детали по чертежам.
↑ **Связь с 1:** на нем изготавливают те самые шестерни.
↓ **Связь с 7:** станок — объект управления и автоматизации.

5



Связь со ВСЕМИ соседними клетками. Является центральным звеном, которое объединяет все этапы и направления работы инженера-механика: от идеи (чертеж) до реализации и испытаний.

6



↑ **Связь с 3:** таким методом рассчитывают прочность лопаток турбины.
← **Связь с 5:** анализ проводится на основе 3D-модели, созданной с чертежа.
✓ **Связь с 8:** это современный цифровой инструмент инженера.

№ Изображение

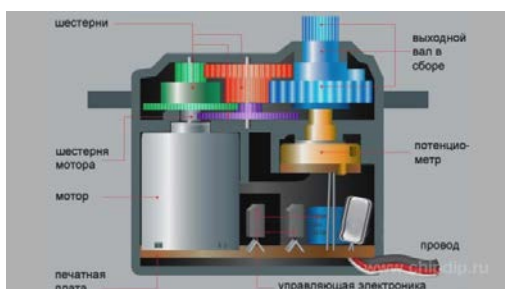
Пояснение связи

7



↑ **Связь с 4:** управляет станками с ЧПУ и другим оборудованием.
→ **Связь с 8:** связан с системами автоматизации и робототехникой.
↗ **Связь с 5:** автоматическая линия создана для сборки или производства спроектированных механизмов.

8



← **Связь с 7:** является исполнительным механизмом в системах автоматизации.
→ **Связь с 9:** привод приводит в движение роботов и механизмы.
↑ **Связь с 6:** его конструкция оптимизируется с помощью CAE-программ.

9



← **Связь с 8:** он проектирует и выбирает такие компоненты, как сервоприводы.
↖ **Связь с 5:** создает и просматривает 3D-модели и чертежи.
↑ **Связь с 6:** анализирует результаты расчетов на своем планшете.

Это задание не только проверяет логику, но и дает наглядное представление о многогранности профессии инженера-механика.

Кроссенс «Инженер-эколог»



Центральный образ (клетка 5): Специалист с планшетом на фоне промышленного предприятия (символизирует ключевую задачу — мониторинг и контроль на стыке природы и техносферы).

Сетка кроссенса с пояснениями:

№ Изображение

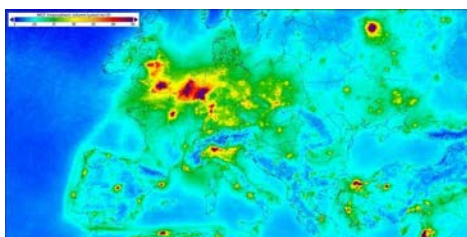
Пояснение связи

1



→ **Связь с 2:** задача инженера-эколога — контролировать и уменьшать выбросы в атмосферу.
↓ **Связь с 4:** для очистки выбросов и стоков используются сложные инженерные системы.
↘ **Связь с 5:** инженер проводит экологический надзор за такими предприятиями.

2



← **Связь с 1:** спутники отслеживают распространение загрязнений от промышленных объектов.
→ **Связь с 3:** данные ДЗЗ помогают оценить состояние

№ Изображение

Пояснение связи

больших экосистем.

↓ **Связь с 5:** это современный инструмент мониторинга в руках инженера-эколога.

← **Связь с 2:** спутниковый мониторинг помогает оценивать масштабы засух и деградации земель.

✓ **Связь с 5:** оценка антропогенного воздействия на водные ресурсы – часть работы.
↓ **Связь с 6:** борьба с последствиями – одна из задач.

→ **Связь с 5:** инженер-эколог проектирует, обслуживает и контролирует работу таких сооружений.

↑ **Связь с 1:** очистные сооружения – прямой ответ на промышленные загрязнения.

↓ **Связь с 7:** очистка стоков ведет к безопасной утилизации или возврату воды в природу.

Связь со ВСЕМИ соседними клетками. Это центральная фигура, которая объединяет все процессы: анализ данных, контроль на месте, проектирование решений.

↑ **Связь с 3:** восстановление экосистем – ответ на деградацию земель и изменение климата.

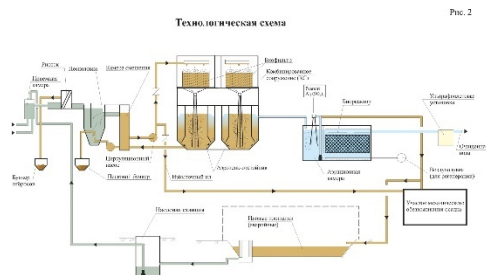
← **Связь с 5:** инженер-эколог может участвовать в проектах по рекультивации и восстановлению.

✓ **Связь с 8:** растения –

3



4



5



6



№ Изображение

Пояснение связи

природные очистители воздуха и воды.

7

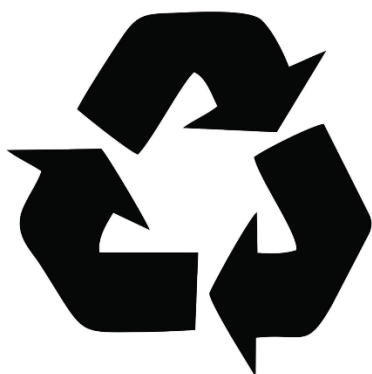


↑ **Связь с 4:** после очистных сооружений качество воды проверяется в лаборатории.

→ **Связь с 8:** лабораторный анализ – основа для принятия решений по очистке.

↗ **Связь с 5:** забор и анализ проб – прямая обязанность инженера-эколога в поле.

8



← **Связь с 7:** анализ отходов определяет возможности их переработки.

→ **Связь с 9:** внедрение «зеленых» технологий – цель работы.

↑ **(связь с 6):** «зеленая» экономика способствует восстановлению природы.

9

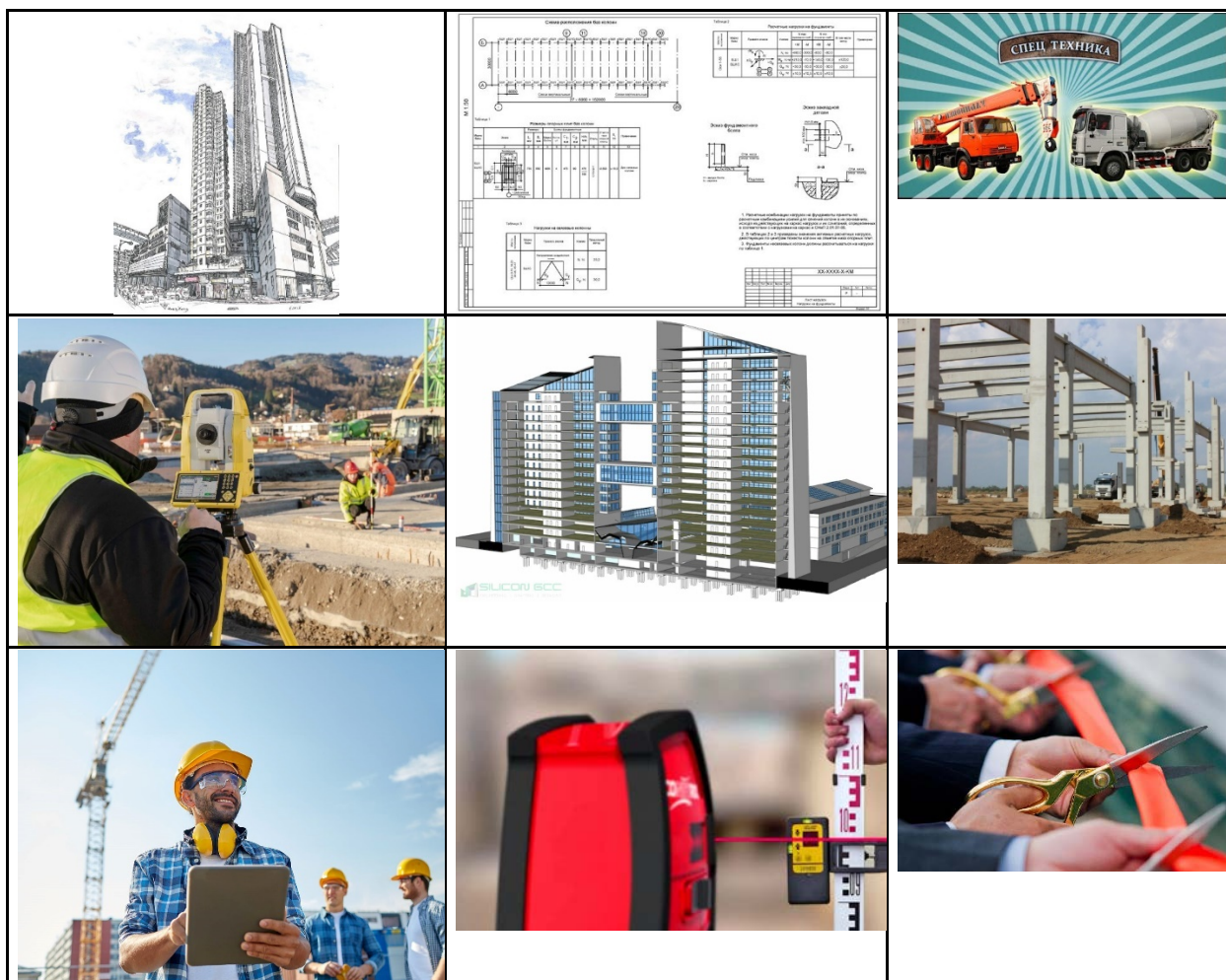


← **Связь с 8:** к этому идеалу ведут внедренные технологии переработки и ВИЭ.

↖ **Связь с 5:** это конечная цель, к которой стремится в своей работе инженер-эколог.

↑ **Связь с 6:** зеленый город — это и есть восстановленная и сохраненная природа в урбанистической среде.

Этот кроссенс хорошо показывает, что инженер-эколог — это не просто «защитник природы», а специалист, который использует инженерные методы и технологии для решения экологических проблем.



Центральный образ (клетка 5): 3D-модель здания в BIM-программе (символизирует современный подход к проектированию и управлению строительством).

Сетка кроссенса с пояснениями:

№ Изображение

Пояснение связи

1



→ **Связь с 2:** эскиз превращается в рабочий чертеж с расчетами.

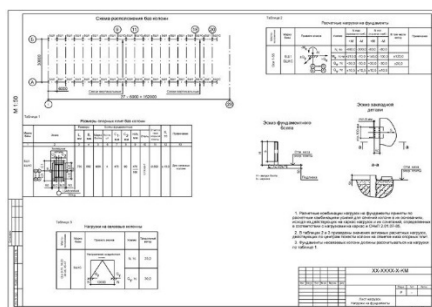
↓ **Связь с 4:** любой проект начинается с геодезической съемки участка.

↘ **Связь с 5:** эскиз – это первоначальная идея, которая ложится в основу цифровой модели.

№ Изображение

Пояснение связи

2



← **Связь с 1:** превращает творческую идею в технический документ.

→ **Связь с 3:** по чертежам подбираются материалы (бетон, металл).

↓ **Связь с 5:** чертежи интегрируются в общую BIM-модель.

3



← **Связь с 2:** техника работает по проекту, определенному чертежами.

✓ **Связь с 5:** логистика и работа техники координируются через цифровые модели.

↓ **Связь с 6:** техника используется для монтажа конструкций.

4



→ **Связь с 5:** геодезические данные закладываются в цифровую модель.

↑ **Связь с 1:** разбивка осей будущего здания по архитектурному замыслу.

↓ **Связь с 7:** геодезист обеспечивает точность на всех этапах.

5

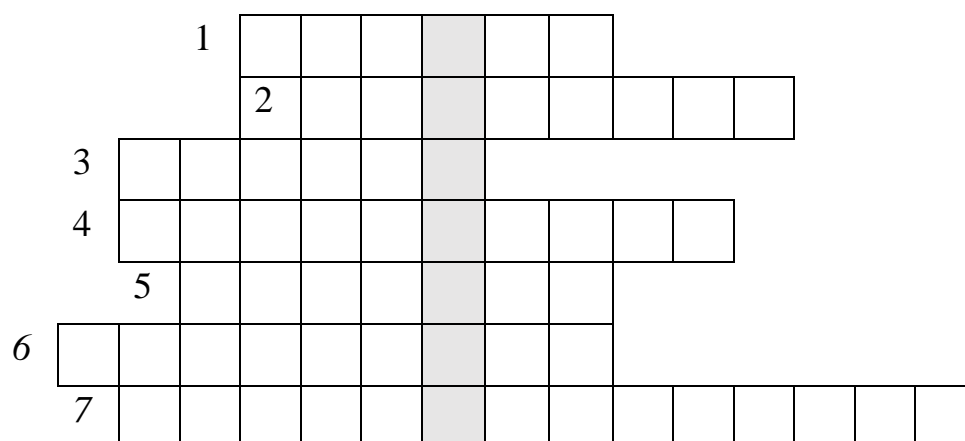


Связь со ВСЕМИ соседними клетками. Это «цифровой двойник» стройки, объединяющий архитектуру, расчеты, геодезию, материалы и логистику.

| № | Изображение | Пояснение связи |
|---|---|--|
| 6 |  | <p>↑ Связь с 3: элемент доставляется и монтируется с помощью спецтехники.</p> <p>← Связь с 5: изготовлен по точным данным из BIM-модели.</p> <p>✓ Связь с 8: контроль качества монтажа и материалов – обязанность инженера.</p> |
| 7 |  | <p>↑ Связь с 4: руководит работой геодезистов и принимает разбивку.</p> <p>→ Связь с 8: осуществляет технический надзор и контроль качества.</p> <p>↗ Связь с 5: сверяет реальный объект с цифровой моделью на планшете.</p> |
| 8 |  | <p>← Связь с 7: инженер выполняет замеры лично или контролирует процесс.</p> <p>→ Связь с 9: контроль качества ведет к сдаче готового объекта.</p> <p>↑ Связь с 6: проверяется качество монтажа строительных элементов.</p> |
| 9 |  | <p>↘ Связь с 5: реализация того, что было создано в цифровой модели.</p> <p>↑ Связь с 7: результат работы всего коллектива и инженера-строителя.</p> |

Этот кроссенс наглядно демонстрирует, что современный инженер-строитель — это не просто прораб на площадке, а специалист, управляющий сложным процессом от идеи до реализации с использованием цифровых технологий.

Кроссворд



Комплект материалов для команд



Павел Сухой



Михаил Высоцкий



Александр Чижевский



Борис Кит

| | |
|--|---|
| <p>Главный конструктор легендарного самосвала «БелАЗ-75710», самого большого в мире. Под его руководством создавались гигантские карьерные самосвалы, которые прославили бренд «БелАЗ» на весь мир. Это инженер-практик, чье детище можно «пощупать».</p> | <p>Авиаконструктор, основатель опытно-конструкторского бюро (носит его имя). Под его руководством созданы знаменитые истребители и бомбардировщики марки «Су», такие как Су-27, которые стали символом советской и российской авиации. Его самолеты установили множество мировых рекордов.</p> |
| <p>Знаменитый исследователь биологического воздействия Солнца и Вселенной на людей.</p> | <p>Ученый в области ракетостроения и космонавтики, «отец» топлива для полетов к Луне.</p> |

| | |
|---|--|
| Изучал совпадение периодов солнечной активности со вспышками войн в истории человечества. Был разносторонне одарён: основатель космического естествознания и гелиобиологии, философ, поэт, художник, а также почётный профессор университетов Европы, Азии и Америки. | Родился под Минском, позже работал в США. Рассчитал оптимальную траекторию полета к Луне, названную его именем. Его работы были использованы NASA в программе «Аполлон». |
|---|--|

Приложение 7

Информационный буклет (раздаточный материал)

Ведущие технические вузы Беларуси и их специализации:

- **БНТУ** (Белорусский национальный технический университет) – «флагман» инженерного образования. Строительство, машиностроение, двигатели, транспорт, дизайн.
- **БГУИР** (Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники) – IT, электроника, телекоммуникации, системы управления.
- **БГТУ** (Белорусский государственный технологический университет) – технологии химической, лесной, целлюлозно-бумажной промышленности, экология.
- **БелГУТ** (Белорусский государственный университет транспорта) – все виды транспорта (железнодорожный, автомобильный, водный), логистика.
- **БГАТУ** (Белорусский государственный аграрный технический университет) – сельскохозяйственная техника и технологии, мелиорация.
- **ГГТУ им. П.О. Сухого** (Гомельский государственный технический университет) – машиностроение, энергетика, автоматизация.
- **ВГТУ** (Витебский государственный технологический университет) – легкая промышленность, текстиль, приборостроение.

Профильные предметы (ЦТ, ЦЭ):

Физика – ключевой предмет для большинства инженерно-технических специальностей.

Математика – обязательный предмет для ВСЕХ инженерных направлений.

Химия – требуется для технологических, химических и экологических специальностей.

Белорусский/русский язык – обязательный для всех.

Ответы для проверки (примерные):

| № | Специальность | Вузы | Профильные предметы (ЦТ) |
|---|---------------------|---------------------|--------------------------|
| 1 | Инженер-строитель | БНТУ, БГТУ | Математика, Физика, Язык |
| 2 | Инженер-программист | БГУИР, БНТУ | Математика, Физика, Язык |
| 3 | Инженер-энергетик | БНТУ, БГТУ, ГГТУ | Математика, Физика, Язык |
| 4 | Инженер-механик | БНТУ, БГАТУ, БелГУТ | Математика, Физика, Язык |
| 5 | Инженер-конструктор | БНТУ, ГГТУ | Математика, Физика, Язык |
| 6 | Инженер-эколог | БГТУ, БНТУ | Математика, Химия, Язык |

Маршрутный лист №1

Название команды: _____

Капитан: _____

Девиз: _____

| № | Станция | Баллы | Отметка о прохождении (подпись модератора) |
|---|---|-------|--|
| 1 | Отдел кадров | | |
| | Кроссенс 1 | | |
| | Кроссенс 2 | | |
| | Кроссенс 3 | | |
| 2 | Конструкторское бюро | | |
| | Кроссворд | | |
| | Убери лишнее | | |
| 3 | Логический цех | | |
| | Ребусы | | |
| | Взвесь все «За» и «Против» | | |
| | Кто что делает? | | |
| 4 | Бюро инноваций | | |
| | Оригинальность и инновационность | | |
| | Практическая польза | | |
| | Качество презентации и командная работа | | |
| 5 | Доска почета | | |

| № | Станция | Баллы | Отметка о прохождении (подпись модератора) |
|---|---------------------------------|-------|--|
| | Знаменитые инженеры из Беларуси | | |
| | Путь к инженерному Олимпу | | |

Итоговое количество баллов: _____

Маршрутный лист №2

Название команды: _____

Капитан: _____

Девиз: _____

| № | Станция | Баллы | Отметка о прохождении (подпись модератора) |
|---|---|-------|--|
| 1 | Бюро инноваций | | |
| | Оригинальность и инновационность | | |
| | Практическая польза | | |
| | Качество презентации и командная работа | | |
| 2 | Отдел кадров | | |
| | Кроссенс 1 | | |
| | Кроссенс 2 | | |
| | Кроссенс 3 | | |
| 3 | Доска почета | | |
| | Знаменитые инженеры из Беларуси | | |
| | Путь к инженерному Олимпу | | |
| 4 | Логический цех | | |
| | Ребусы | | |

| № | Станция | Баллы | Отметка о прохождении (подпись модератора) |
|---|-----------------------------|-------|--|
| | Взвесь все «За» и «Против» | | |
| | Кто что делает? | | |
| 5 | Конструкторское бюро | | |
| | Кроссворд | | |
| | Убери лишнее | | |

Итоговое количество баллов: _____

Маршрутный лист №3

Название команды: _____

Капитан: _____

Девиз: _____

| № | Станция | Баллы | Отметка о прохождении (подпись модератора) |
|---|---|-------|--|
| 1 | Логический цех | | |
| | Ребусы | | |
| | Взвесь все «За» и «Против» | | |
| | Кто что делает? | | |
| 2 | Бюро инноваций | | |
| | Оригинальность и инновационность | | |
| | Практическая польза | | |
| | Качество презентации и командная работа | | |
| 3 | Конструкторское бюро | | |
| | Кроссворд | | |

| № | Станция | Баллы | Отметка о прохождении (подпись модератора) |
|---|---------------------------------|-------|--|
| | Убери лишнее | | |
| 4 | Доска почета | | |
| | Знаменитые инженеры из Беларуси | | |
| | Путь к инженерному Олимпу | | |
| 5 | Отдел кадров | | |
| | Кроссенс 1 | | |
| | Кроссенс 2 | | |
| | Кроссенс 3 | | |

Итоговое количество баллов: _____

Маршрутный лист №4

Название команды: _____

Капитан: _____

Девиз: _____

| № | Станция | Баллы | Отметка о прохождении (подпись модератора) |
|---|---------------------------------|-------|--|
| 1 | Доска почета | | |
| | Знаменитые инженеры из Беларуси | | |
| | Путь к инженерному Олимпу | | |
| 2 | Конструкторское бюро | | |
| | Кроссворд | | |
| | Убери лишнее | | |
| 3 | Бюро инноваций | | |

| № | Станция | Баллы | Отметка о прохождении (подпись модератора) |
|---|---|-------|--|
| | Оригинальность и инновационность | | |
| | Практическая польза | | |
| | Качество презентации и командная работа | | |
| 4 | Отдел кадров | | |
| | Кроссенс 1 | | |
| | Кроссенс 2 | | |
| | Кроссенс 3 | | |
| 5 | Логический цех | | |
| | Ребусы | | |
| | Взвесь все «За» и «Против» | | |
| | Кто что делает? | | |

Итоговое количество баллов: _____