## Всероссийский конкурс работ научно-технического творчества студентов, обучающихся по программам среднего профессионального образования

**Задачи заочного этапа
для направления «Наземный транспорт»**

**Команда ИКАР2100**

**Эссе**

Волгоград является одним из самых протяженных городов Российской Федерации. Город в основном расположен на правом берегу Волги, протяженностью приблизительно 90 километров. На сегодняшний день он имеет статус миллионника. Город оснащен тремя продольными транспортными магистралями, но и они очень загружены. Путь из одного конца города в другой наземным транспортом может составлять от трех до пяти часов. Поэтому у транспортников возникает вопрос, как решить эту проблему?

Сегодня в городе отсутствует подземный транспорт, только часть трамвайного пути по центральному району проложена под землей. Если процент наземного транспорта будет составлять - 60%, подземного – 30% и водного - 10%, то проблема с перевозками пассажиров и грузов будет исчерпана. Кроме того внедрение беспилотного транспорта позволит осуществлять оптимальное передвижение по городу.

С каждым годом технологии беспилотного транспорта становятся все более адаптивными. Обработка данных, поступающих с различных датчиков перестает быть разрозненной последовательностью команд. Теперь устройства выстраивают целостную модель окружающей обстановки, что позволяет точно и оптимально реагировать на окружающие события. Даже на данный момент такой транспорт способен работать в любом уголке мира благодаря глобальным системам навигации.

 В первую очередь передвижение беспилотного транспорта должно происходить с использованием глобальных навигационных систем, таких как GPS или Глонасс. Маршрут может выбираться пассажирами транспортного средства или какой-либо глобальной системой, такой как служба доставки грузов.

Двигаясь по заданному пути роботизированный наземный транспорт должен оценивать окружающую обстановку при помощи стереоскопических камер или лазерных сканеров. Полученное с их помощью изображение может быть обработано в 3D модель окружающей местности. На основании данных навигационной системы, окружающей обстановки и показаний других менее значимых датчиков бортовой компьютер сможет точно и безопасно осуществлять управление транспортом. Помимо глобальных систем навигации воздушный и морской транспорт необходимо объединить в единую систему, выполняющую роль диспетчера. На основании нее транспортное средство будет выбирать наиболее безопасный маршрут. Дополнительные менее значимые сенсоры, такие как акселерометр, датчик дождя и температуры, датчики износа и т.д. позволят автопилоту лучше оценить окружающую обстановку, подобрать оптимальную скорость.

Использование более безопасных автоматизированных систем позволит значительно увеличить скорость передвижения в связи с отсутствием влияния человеческого фактора. В местах, где необходимо ограничение скорости или дополнительное управление движением могут быть применены QR коды, средняя скорость беспилотного транспортного средства должна составлять 100 км/ч. Такой метод очень продуктивен, так как способен одновременно заменить дорожные знаки и светофоры. Полезным дополнением такой дорожной системы может быть индексация дорожных знаков транспортом в единую базу. Это позволит заранее учитывать скоростной режим на каждом участке дороги и строить оптимальный маршрут до точки назначения.

 В единой системе может работать любой транспорт от тяжелой техники до беспилотных дронов. Вместимость наземного и воздушного транспорта для населения должна составлять не более шести человек, подземного и водного – 50 человек, так как увеличение числа пассажиров повышает количество дополнительных остановок и изменений маршрута, что снижает время доставки от одного пункта к другому. Вместимость грузовых перевозок: воздушным транспортом – до 3 кг., наземным, водным и подземным до 100 кг. ( при необходимости вес может быть увеличен, но при этом скорость передвижения будет уменьшаться).

**Тест**

1. Автомобиль необходимо оборудовать системой предотвращения столкновений, для этого с каждой его стороны поставить по датчику, меряющему расстояние до препятствия. Бюджет ограничен: поскольку датчиков нужно много, одна единица не должна стоить дороже 300 рублей. Какие датчики вы выберете *(отметьте правильные ответы в списке ниже подчеркиванием и обоснуйте свой выбор)*:
* ультразвуковой дальномер
	+ фоторезистор
	+ анемометр
	+ акселерометр
	+ датчик линии
	+ инфракрасный дальномер

Для системы предотвращения столкновений выбирается ультразвуковой дальномер. Стоимость сенсора около 150руб, измеряемые дистанции от 5 см до 8 м. Для оборудования автомобиля достаточно 1-2 сенсоров, укрепленный на подвижной площадке с сервоприводом.

Фоторезистор не подходит в связи с влиянием окружающего освещения. ИК дальномер обеспечивает меньшее расстояние по сравнению с ультрозвуковым сенсором.

1. Одному из членов вашей команды на время необходимо стать электромонтажником.
Перечислите в свободной форме, что должно лежать на его рабочем месте.

Бокорезы, пассатижи, набор отверток, обжимка для электроконтактов, канцелярский нож, паяльник с подставкой, припой, флюс, изолента, термоусадочная трубка, газовая горелка, мультиметр, метки для проводов, маркер или ручка, линейка.

1. Транспортная сеть будет взаимодействовать с машинкой при помощи модулированного ИК-сигнала. Вспомним свойства инфракрасного излучения *(отметьте правильные ответы в списке ниже подчеркиванием и обоснуйте свой выбор)*:
	* Поглощается прозрачным стеклом
	* Длина волны - от 10 до 400 нанометров
	* Излучается человеческим телом
	* Излучается Солнцем
	* Невидимо человеческим глазом

ИК излучение пропускается прозрачным стеклом, длина волны от 730 нм

1. Какие электронные компоненты изображены на этой схеме вспышки?
*(отметьте правильные ответы в списке ниже подчеркиванием и обоснуйте свой выбор)*
	* Керамический конденсатор
	* Геркон
	* Резистор
	* Микросхема
	* Транзистор
	* Таймер
	* Светодиод

Конденсатор на схеме есть, но он электролитический. Также виден транзистор КТ315, светодиод и резистор.

1. Собирая машинку, вы поняли, что купленный моторчик рассчитан на напряжение 5 вольт, а аккумулятор выдаёт 7 вольт. Какие компоненты можно включить в цепь, чтобы понизить напряжение? *(отметьте правильные ответы в списке ниже подчеркиванием и обоснуйте свой выбор)*
	* Резистор
	* Конденсатор
	* Катушку индуктивности
	* Транзистор

Так как мощность резисторов обычно не велика- наиболее оптимальным решением будет включение в цепь моторчика КЭ транзистора, на базу которого через резистор будет подаваться смещение. Используя связку постоянного и переменного резистора можно менять скорость вращения приоткрывая транзистор.

1. Что означает эта строка в прошивке машинки?

delay(50)

*(отметьте правильные ответы в списке ниже подчеркиванием и обоснуйте свой выбор)*

* + остановить выполнение программы на 50 миллисекунд
	+ запросить порт 50
	+ внешнее прерывание 50
	+ остановить выполнение программы на 50 секунд
	+ уменьшить значение переменной на 50

Согласно справочнику среды программирования Arduino IDE команда delay(1000) остановит выполнение кода на 1сек. Исходя из этого значение 50 даст задержку в 50мс.

1. Подберите шасси из существующих на рынке моделей для вашего автомобиля. Линейные размеры не более чем 20\*30 см. *(приведите ответ в свободной форме с обоснованием, если необходимо)*

Наиболее перспективными для модели робота являются гусенечные шасси от модели РУ танка, т.к. они имеют хорошую проходимость и ими легко управлять (не нужен рулевой привод). Также можно использовать специально созданные для этого киты-конструкторы для Arduino.



1. Выберите из представленных на рынке моделей микроконтроллер, управляющий ходовой частью вашего автомобиля. Обоснуйте выбор.*(приведите ответ в свободной форме с обоснованием, если необходимо)*

Для управления ходовой частью наиболее доступным вариантом является Arduino UNO R3 или Nano. Они просты в освоении, имеют низкую стоимость и встроенный преобразователь интерфейсов (нет необходимости в программаторе), поддерживают большое число совместимых модулей.

1. Какие задачи по сборке модели встанут перед вами как перед командой? Опишите процесс сборки модели и работы каждого участника команды максимально подробно.
*(приведите ответ в свободной форме с обоснованием, если необходимо)*

Согласование действий, которые должна выполнять модель.

Подбор и заказ комплектующих согласно требованием.

Сборка модели, подключение силовой установки.

Развязка и подключение микроконтроллера, установка сенсоров.

Калибровка сенсоров, приведение величин в необходимый диапазон.

Написание кода программы и ее тестирование.

Окончательная сборка, укладка проводов.

1. \* Предложите схему ИК-приемника для приема сигнала от инфракрасного светофора.
*(приведите ответ в свободной форме с обоснованием, если необходимо)*

Для микроконтроллеров семейства Arduino возможно прямое подключение фототранзистора к цифровому порту. Контроллер может обрабатывать сигналы светофора в дискретном или шестнадцатеричном формате в зависимости от передаваемой информации.



1. Ваш автономный корабль ориентируется по световому сигналу маяков и находит путь среди льдин. Какими датчиками его необходимо оснастить?
*(приведите ответ в свободной форме с обоснованием, если необходимо)*

Необходимо использовать фоторезистивный датчик на поворотной платформе, магнетометр (электронный компас) и RTC модуль для определения времени суток.