



НИЯУ
МИСРИ

Космическая сага. Миссия «Мифическая охота»



Введение



Сюжет Инженерной Игры 2024 черпает вдохновение из вселенной «Чужих» Ридли Скотта и продолжает историю, начатую в предыдущем году. Миссия по исследованию планеты Мифиорис окончена успешно, и теперь выработка ресурсов идет полным ходом. На смену предыдущей команде прибыла новая, а ей в помощь выслан шаттл с новейшим оборудованием и материалами. Как водится, приземление шаттла выдалось жестким, из-за чего груз оказался разбросан по планете. Задача команд — сконструировать грузовые платформы и спасти как можно больше утерянного быстрее соперников. Однако стоит учитывать еще один факт: в песках Мифиориса также можно найти нечто такое, что спасти, возможно, не стоит...

Содержание

Легенда	3
Задание	7
Команда миссии	9
Подготовка к старту	11
Техническое задание на создание МИРПа	12
Этапы выполнения проекта	18
Финальная миссия	21
Комплектующие	24
Бортовой журнал	25
Бортовое программное обеспечение	29

Легенда

Локация: **Мифиорис**

Спустя год после
окончания миссии «Рой»

«Пятьдесят. Сорок девять. Сорок восемь...» — вел про себя обратный отсчет оператор МИРПа: многофункционального исследовательского робота-погрузчика. Это помогало хотя бы немного перебить пронзительный звук сирен и сосредоточиться на задаче. Машину ощутимо кренило вперед — что, впрочем, было неудивительно. Из всех возможных объектов оператору попался самый массивный. Выбирать особо не приходилось, время поджимало.

«Сорок два, сорок один, сорок...» Везти нужно крайне осторожно, чтобы не уронить груз. Повторно его поднять не позволило бы стремительно убегающее время. И, будто этого было мало, усугубляли ситуацию еще два фактора. Во-первых, пески Мифиориса, нанесенные частыми бурями, искусно маскировали обильные ямы и обломки, оставшиеся от прошлой экспедиции. Во-вторых, управлять роботом приходилось дистанционно по специальной камере с наложенным фильтром, защищающим линзы от безжалостных светил планеты, но взамен скрывающим многие детали местности. Такое себе комбо. Впрочем, везти осталось недолго. Руки на джойстике, глаза в монитор...



«Тридцать, двадцать девять, двадцать восемь...» Как на зло, после создания дронов у нас осталось только минимальное количество необходимого оборудования и материалов. Спасибо компании-заказчику, что хоть автоматический шаттл с припасами послали. Их должно хватить для продолжения миссии на Мифиорисе. Правильно говорят, стабильность — признак мастерства. Эти криворукие программисты так и не научились учитывать сложные условия планеты с ее бесконечными магнитными бурями и вспышками от ближайшей звезды. Конечно же, он эпично шлепнулся в труднодоступном регионе. И нам теперь нужно спасти остатки груза, чтобы продолжать миссию на планете.

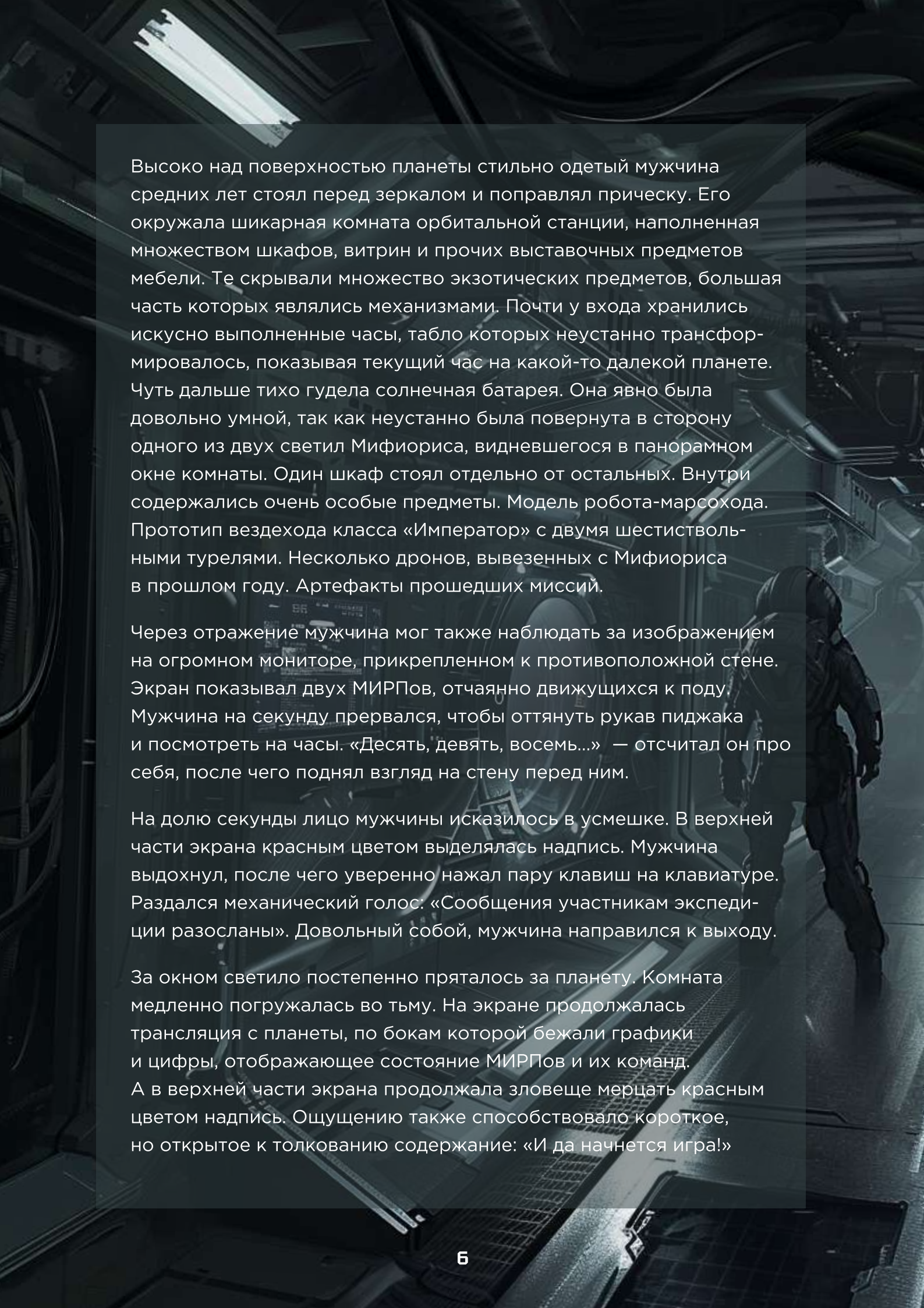
Ведь мы пока не окупили вложенные в нас ресурсы компании, а этот «подарок» еще больше увеличил сумму долга. Так что выбора у нас нет, нужно ехать и спасать груз — ну или то, что от него осталось. Сделать это, впрочем, не так просто. А ведь обещали современное оборудование для добычи ископаемых и его базовой переработки в химический концентрат. Так что большинство контейнеров очень тяжелы, а часть и вовсе жутко токсичны, что исключает возможность их транспортировки вручную. Еще и странные сигналы с датчиков биологической активности... Конечно, их могло повредить при аварийной посадке, но чутье говорит о приближении проблем. Сканеры с завидной регулярностью ловят то какое-то движение — в, казалось бы, абсолютно пустых отсеках, — то звуковые сигнатуры. И периодичность эта с каждым днем становится все более частой...



Свалить с этой планеты можно в случае окупаемости экспедиции. Оцените масштаб мысли: на планету высаживаются независимые группы добытчиков, а шаттл с оборудованием только один! Один, Карл! А на большее, видите ли, вы еще не заработали. Сами сидят на орбите и в ус не дуют. Только сообщения посылают: где отчет? Где фото- и видеоматериалы? Только и могут, что прибыль считать и решать, кого заберет спасательный шаттл, а кто будет «оставлен за недостатку». Гениальная схема — сразу видно, что придумали люди, идеально владеющие предметом, настоящие профессионалы. Так порой хочется посмотреть, как они сами справятся с поставленной ими же задачей...

«Двадцать, девятнадцать, восемнадцать...» Ну вот она, финишная прямая. В прямом смысле, до приемника пода роботу осталось преодолеть лишь небольшую рампу. Главное, все сделать аккуратно и не перевернуться. Торопиться нельзя...

Внезапно, один из членов команды дернулся и резко ткнул пальцем в монитор. На экране показался МИРП другой команды, перпендикулярнодвигающийся к тому же поду. Вторая машина была дальше от цели, однако, двигалась быстрее. В схвате манипулятора был зажат какой-то груз, очевидно, более легкий, и оттого практически не влияющий на ходовые характеристики машины. Очень культурно восхитившись вслух подобным обстоятельством, оператору ничего не оставалось, как также вжать максимально допустимый газ в отчаянной попытке обогнать соперника. Пыль, поднятая роботами, стремительно заполняла все окружение, лишая единственного доступного способа определения обстановки. Двигаться приходилось чуть ли не вслепую, команда напряженно столпилась вокруг оператора, чьи руки были белыми от напряжения. Подсчет времени потерял всякое значение. Отныне в головах всех участников этих событий была лишь одна мысль: «Доехать! Надо доехать!». Словно воплощая напряженность обстановки, вдали сверкнула молния. Резкий порыв ветра сорвал песок с обширного бархана, окружающего сцену, который окончательно скрыл обзор. Оглушительно выла сирена.

A dark, futuristic interior of a space station. A man in a dark suit is standing in the foreground, looking towards a large monitor. The room is filled with various pieces of equipment, including shelves with boxes and a desk with a keyboard. The lighting is dim, with some highlights from the monitor and other screens. The overall atmosphere is one of a high-tech, somewhat somber environment.

Высоко над поверхностью планеты стильно одетый мужчина средних лет стоял перед зеркалом и поправлял прическу. Его окружала шикарная комната орбитальной станции, наполненная множеством шкафов, витрин и прочих выставочных предметов мебели. Те скрывали множество экзотических предметов, большая часть которых являлись механизмами. Почти у входа хранились искусно выполненные часы, табло которых неустанно трансформировалось, показывая текущий час на какой-то далекой планете. Чуть дальше тихо гудела солнечная батарея. Она явно была довольно умной, так как неустанно была повернута в сторону одного из двух светил Мифиориса, видневшегося в панорамном окне комнаты. Один шкаф стоял отдельно от остальных. Внутри содержались очень особые предметы. Модель робота-марсохода. Прототип вездехода класса «Император» с двумя шестиствольными турелями. Несколько дронов, вывезенных с Мифиориса в прошлом году. Артефакты прошедших миссий.

Через отражение мужчина мог также наблюдать за изображением на огромном мониторе, прикрепленном к противоположной стене. Экран показывал двух МИРПов, отчаянно движущихся к поду. Мужчина на секунду прервался, чтобы оттянуть рукав пиджака и посмотреть на часы. «Десять, девять, восемь...» — отсчитал он про себя, после чего поднял взгляд на стену перед ним.

На долю секунды лицо мужчины исказилось в усмешке. В верхней части экрана красным цветом выделялась надпись. Мужчина выдохнул, после чего уверенно нажал пару клавиш на клавиатуре. Раздался механический голос: «Сообщения участникам экспедиции разосланы». Довольный собой, мужчина направился к выходу.

За окном светило постепенно пряталось за планету. Комната медленно погружалась во тьму. На экране продолжалась трансляция с планеты, по бокам которой бежали графики и цифры, отображающее состояние МИРПов и их команд. А в верхней части экрана продолжала зловеще мерцать красным цветом надпись. Ощущению также способствовало короткое, но открытое к толкованию содержание: «И да начнется игра!»

Задание



Вы должны спроектировать и собрать управляемого многофункционального исследовательского робота-погрузчика (далее — погрузчик), способного транспортировать требуемые для выживания ресурсы на базу. Таким образом, погрузчик должен обладать системой захвата и транспортировки найденного ресурса в указанную точку, а также системой его распознавания.

OK

Конструкция погрузчика должна быть полностью спроектирована в системе автоматизированного проектирования (САПР, CAD). Для выполнения проекта рекомендуется к использованию установленная сейчас на бортовом компьютере система САПР **Компас-3D**. Детали конструкции погрузчика (платформа, колеса/гусеницы, шасси, элементы корпуса и т.д.) должны быть изготовлены вами самостоятельно с применением средств быстрого прототипирования. В качестве основного инструмента производства погрузчиков предлагаются **FDM 3D-принтеры (Picaso Designer X или Anycubic 4Max Pro)**, выжившие после крушения, а также единственный работающий без сети слайсер 3D-моделей — **Ultimaker Cura**.

На базе программно-аппаратной платформы ESP 32 необходимо разработать мозги погрузчика с запрограммированной логикой, которая позволяет:

- управлять движением погрузчика (движение, повороты, захваты и т.п.) с портативного мобильного устройства;
- определять найденные ресурсы;
- транспортировать найденные ресурсы;
- управлять бортовыми датчиками и сигналами погрузчика.

Реализация управляющего кода должна быть выполнена на языке программирования Micropython, а каждый шаг разработки должен быть задокументирован в системе контроля версий Git для потомков. Все технические решения и программная реализация должны быть задокументированы и описаны.

Разработка действующей модели погрузчика сопровождается еженедельными отчетами в виде видеоматериалов, статей или постов в мессенджере Telegram, поскольку основной задачей миссии является сбор материалов, да и спасать будут по объему накопленных знаний.



Связь исследовательской команды с Землей для запроса ответов на волнующие вопросы осуществляется по зашифрованному каналу связи в сервисе Discord: <https://discord.gg/YHwjbVM6Yw>

OK



Запрос на согласование печати любой 3D-детали по проекту отправляется на почту: 3dprint@mephi.ru

OK



График работы Fablab (Центра инженерного творчества) можно найти тут: nlk.mephi.ru

OK

Команда миссии

*Никто из нас так не умен,
как все мы вместе.*

— Кен Бланшар

Выполнение задания миссии осуществляется в команде. Состав команды сбалансирован и состоит из следующих героев:

Инженер-конструктор

*Извечный вопрос: сделать по чертежу
или так, чтобы работало?*

Основной обязанностью инженера-конструктора является создание 3D-модели погрузчика, его печать и сборка. Помимо этого, промышленный дизайн устройства на его сильных плечах и тонком чувстве прекрасного.



Инженер-программист

*На дворе 2224 год, а мы всё ещё
прогаем на питоне...*

Основной обязанностью инженера-программиста является разработка системы управления погрузчиком. Погрузчик обязан двигаться, хватать и распознавать груз.



Инженер-электронщик

Человек с неограниченным потенциалом

Основной обязанностью инженера-электронщика является создание и подключение всей электроники погрузчика. Он тесно работает с инженером-программистом, превращая безжизненный кусок пластика в инструмент выживания.





Помимо этого, в каждой инженерно-исследовательской команде должны появиться Капитан и Архивариус, которых выбирает команда.

OK

Капитан команды

Капитан — это сердце команды. Он обеспечивает связь миссии с Земным командованием. Капитан сохраняет на чуждой любому человеку планете теплую земную атмосферу, следит за выполнением всех поставленных задач и организует обсуждение идей, выбирая основное направление работы. Словом, эффективный менеджер, но свой, родной.

Архивариус

Прогресс. Вот зачем мы здесь — ради прогресса! И он невозможен без тщательного анализа и постоянной работы над ошибками. Именно поэтому процесс проделанной работы должен тщательно фиксироваться в кодексе разработки для дальнейшего отчета. Эта ответственная задача ложится на плечи архивариуса команды, который среди прочего выполняет следующее:

1. Еженедельные публикации по закрытому каналу в телеграм

Публикация в телеграмме миссии (https://t.me/invent_mephi) не менее 1 сообщения в неделю, посвященного работе команды над проектом. Рекомендуемый к размещению контент: фото и видеоматериалы, краткие отчеты по работе, полезные ресурсы, опыт команды и т.п. Каждый пост должен начинаться хештэгом команды в формате:

#хештег

Текст поста

2. Разработка логотипа команды

Требуется разработать уникальный логотип команды или любую другую ее символику.

3. Сбор фото- и видеоматериала

Требуется архивировать все, что происходит с командой. Собирайте фотографии, видео и т.п. Они нужны для дальнейшего освоения планеты Мифиорис будущими поколениями исследователей.

4. Финальные материалы к защите

Подготовка отчетных материалов к финальной защите, а именно: постер, видеопредставление итогового проекта и команды.

Подготовка к старту



Каждой команде, в срок до **10.02.2024** необходимо

1. Придумать название команды.
2. Придумать хештег команды.
3. Распределить основные роли в команде.
4. Выбрать Капитана и Архивариуса команды и прислать их контакты куратору от командования.
5. Записать видеопредставление команды.
6. Подписаться на телеграм-канал практики

https://t.me/invent_mephi

Распределить роли в команде и опубликовать распределение в телеграм-канале проектной практики

https://t.me/invent_mephi в формате:

```
>> Как мы должны представить команду в телеграме?  
>>  
>> "Произвольный текст от команды"  
>> Фамилия Имя - роль;  
>> ...  
>> Фамилия Имя - роль;  
>> "Произвольный текст"  
>> #хештегКоманды
```

OK

Техническое задание на создание МИРПа

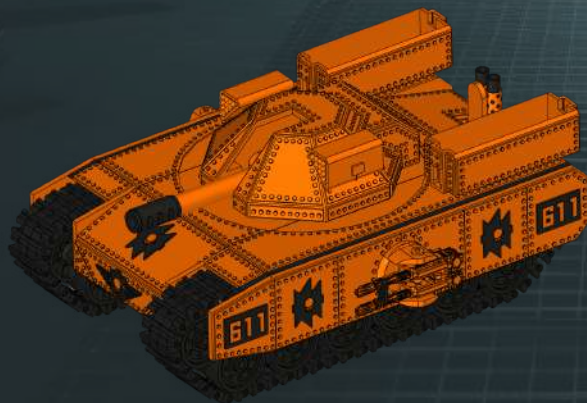
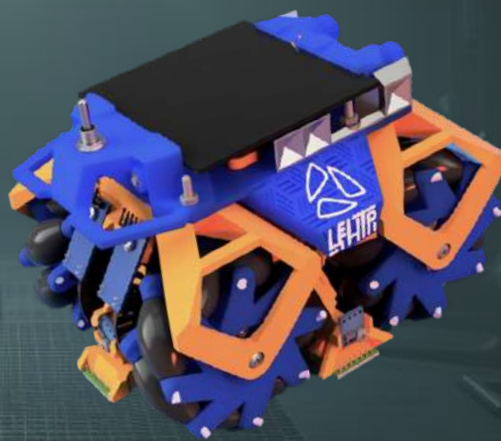
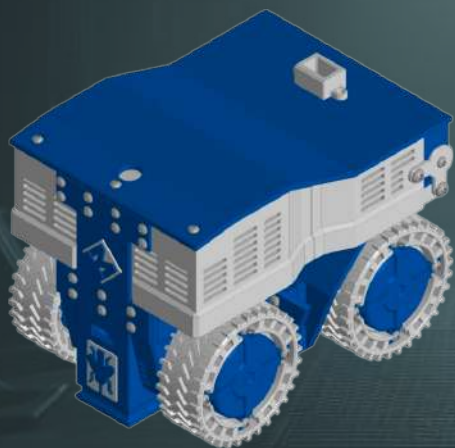
*«Зачем сильно менять то, что
один раз уже сработало?»*

Из пояснительной записки
по обоснованию миссии

1. 3D модель погрузчика



Создать модель погрузчика в САД-системе. Примеры моделей дронов Мифиориса, марсианских роботов исследователей и марсианских охранных танков Адептус МИФИкус приведены ниже.



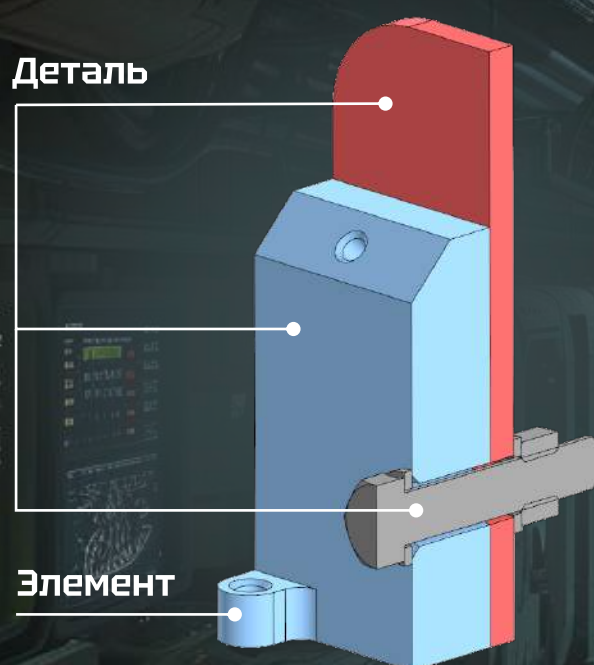
Требования к 3D-модели



Деталь — это то, что является отдельной самостоятельной неделимой частью сборки. Валы, крышки, колеса и так далее — короче, все, что планируется к печати одним куском.

Сборка — это то, что собирается из двух и более деталей.

Элемент — это часть детали.

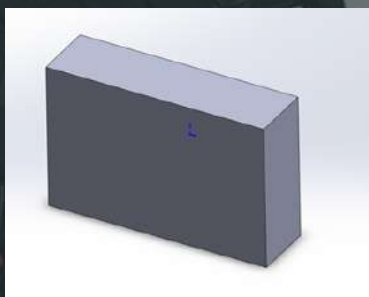


Требования к моделям:

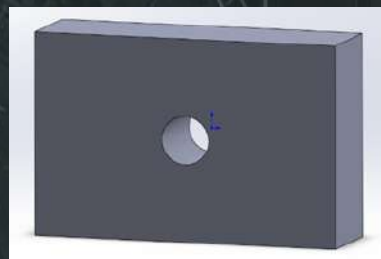
- Габаритные размеры каждой детали не должны превышать печатное поле 3D-принтера и размеры погрузчика, установленные техническим заданием.
- Минимальный линейный размер (рассчитываемый вдоль прямой линии) выступающих элементов детали не должен быть меньше 2 мм.
- Всего должно быть сделано не менее 5 деталей и одной сборки.

- В **дереве** каждой модели детали (список всех ваших действий с моделью, по умолчанию находится слева) должно присутствовать не менее любых 3 операций из списка:

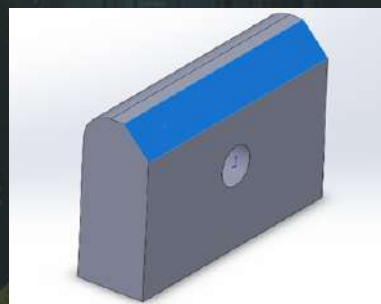
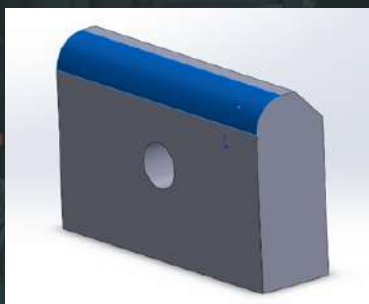
1 **выдавливание**
(наращивание геометрии)



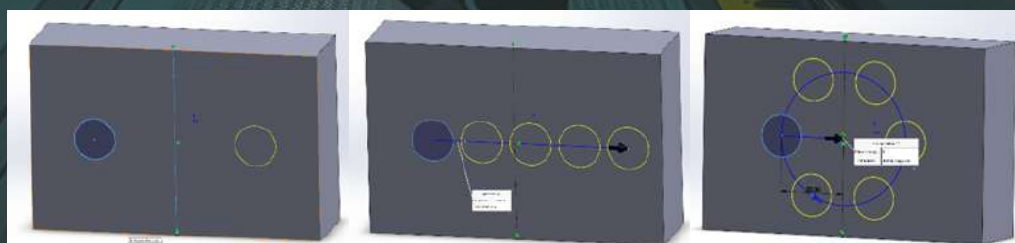
2 **вырез** (вычитание геометрии, создание отверстий)



3 **создание скруглений/фасок** (соответственно на рисунках)

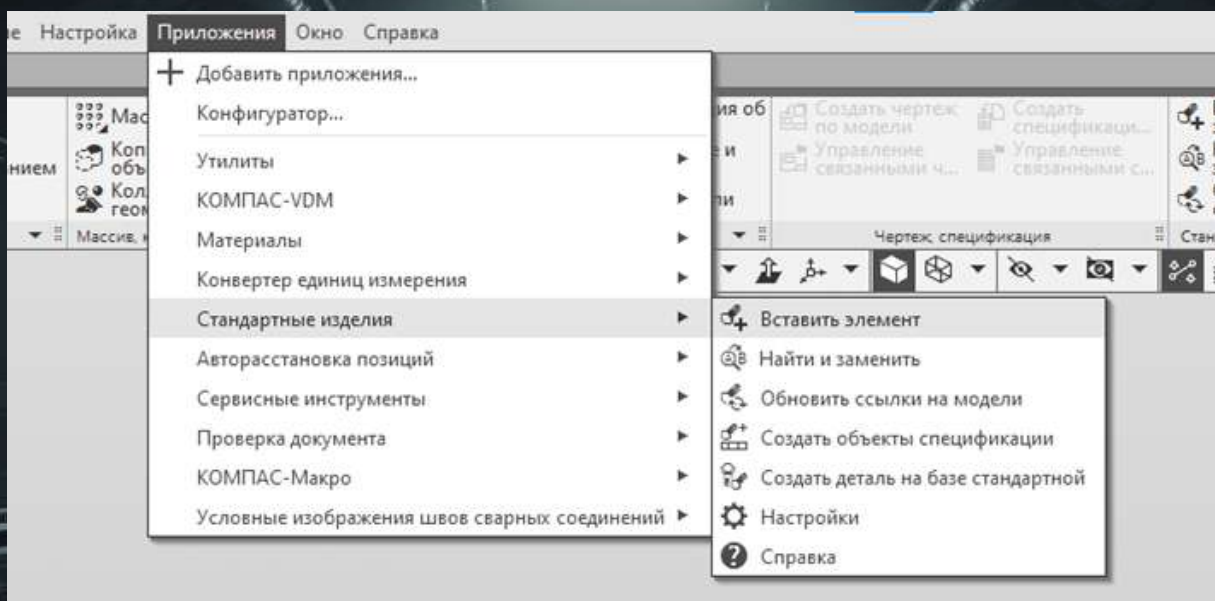


4 **создание массива** (зеркального/линейного/кругового)



Если деталь получается совсем простой или заимствуется из библиотек, она не учитывается в общем количестве деталей.

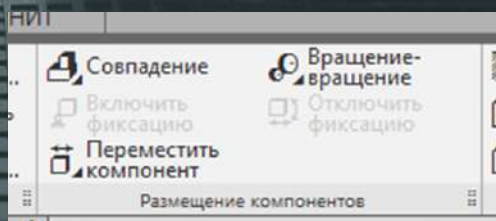
- Сборка должна включать в себя не менее 3 деталей. Сборки, состоящие из меньшего числа деталей, учитываться не будут. Однако в сборках допускается использовать детали из библиотеки стандартных изделий (см. рисунок ниже).



Для корпусных элементов должно быть продумано крепление электроники. Электронные компоненты НА ЭТОМ ЭТАПЕ допускается указывать схематично (вместо модели платы можно вставить прямоугольный брусочек по габаритным размерам. Только про крепежи не забываем).

- Все детали в сборке должны быть соединены друг с другом при помощи привязок (окно “размещение компонентов”, появляется в проекте сборок).

Критерий проверки — наличие операций привязок в дереве.



- Соединение деталей в сборке должно быть выполнено за счет одного из следующих типов соединений:

- Винт/болт/шпилька + гайка,
- Шиповое,
- Штифтовое,
- Фланцевое,
- Шпоночное,
- Профильное,
- Шарнирное.

Старайтесь избегать обильного использования клея, а также сложно выполнимых видов сопряжений деталей, таких как печать резьб и передач.

2. Физическая реализация погрузчика



Собрать управляемый погрузчик из деталей, напечатанных на 3D-принтере в лаборатории, а также предоставленных электронных компонентов и стандартных изделий.

Требования к габаритам погрузчика



Габариты погрузчика должны удовлетворять требованиям ниже:

- Габаритная ширина: не более 150 мм;
- Габаритная длина: не более 200 мм;
- Габаритная высота: не более 150 мм;
- Диаметр колеса: не более 70 мм;
- Ширина башмака гусеницы: до 40 мм (при использовании гусеницы).

OK

Требования к функционалу погрузчика



- Погрузчик должен быть способен двигаться во всех направлениях, осуществлять разворот. Управление погрузчиком осуществляется с мобильного устройства оператора по Bluetooth каналу.
- На погрузчике должна быть установлена система захвата и транспортировки груза к месту его сброса. Система транспортировки груза должна также предусматривать подъем/заталкивание груза на высоту не более 4 см.
- На погрузчике должен быть установлен датчик цвета, и соответствующее программное обеспечение, позволяющее проводить распознавание цветов спектра в формате **СММК**.
- К погрузчику должен быть подключен адресный светодиод, сигнализирующий о найденном грузе в формате, принятом в космофлоте на текущий календарный год.
- Погрузчик должен быть изготовлен из комплектующих, предоставленных командованием. Любые корректировки по оборудованию не приветствуются, но при необходимости согласуются с командованием.



Этапы выполнения проекта

Создание погрузчика проводится в три основных этапа. Первый этап посвящен созданию базовой 3D-модели погрузчика. Вторым этапом отводится на 3D-печать и интеграцию управляющей движением погрузчика системы. Третий этап посвящен доведению погрузчика до итогового устройства, способного выжить на просторах планеты Мифиорис.

Важно отметить, что инфраструктура базовой станции команды и ее состав позволяет решать все задачи миссии параллельно. Не ждите друг друга. Решайте задачи по своим направлениям и интегрируйте все достижения в единое устройство.

Этап 1. Создание прототипа погрузчика



1—8 недели

Этап посвящен созданию прототипа МИРПа, способного выполнять движение в различных направлениях и осуществлять захват/перемещение груза. На данном этапе проводится создание корпуса устройства и всех его механических частей. Помимо этого, осуществляется первичная сборка электроники и ее программирование для радиоуправляемого движения погрузчика. Этап заканчивается защитой модели погрузчика, в которую входит защита 3D-модели проекта, принципиальной схемы электроники.

OK

Промежуточная оценка результатов работы команд в рамках Этапа 1 будет строиться на основании отчетного мероприятия:

- презентация командой прототипа погрузчика в виде чертежей демонстрации моделей, выполненных в CAD-системе;
- прогресс по сборке физической модели погрузчика.

Объем презентации: **5-7 слайдов**.

Для ответов на вопросы (после презентации) необходима демонстрация экрана с 3D-чертежом с возможностью вращения и увеличения модели разработанной конструкции.

В рамках презентации проекта команды будут оцениваться по следующим критериям:

- уникальность чертежей для постройки прототипа (доля заимствования);
- оценка качества принятых инженерных решений;
- оценка внешнего вида модели погрузчика.

Этап 2. Установка мозга на погрузчик



9—11 недели

Этап посвящен первичной сборке погрузчика, которая предполагает 3D-печать его частей, сборку ее с электроникой и проверку системы управления. Система управления погрузчиком также должна позволять осуществлять захват груза и его транспортировку в грузоприемник, а также выполнять идентификацию цветовой маркировки груза.

Помимо этого, проводится доработка физической модели погрузчика, вносятся корректировки, устраняются конструкторские ошибки. Проводится монтаж всей электроники на устройство. Также, команды регулярно публикуют информацию о своем прогрессе в реализации проекта.

OK

Этап 3. Серийный выпуск погрузчика



12—16 недели

На данном этапе мы тестируем все системы погрузчика и проводим отработку и корректировку всех его бортовых систем. Дорабатываем конструкцию и делаем из погрузчика уникальное инженерное решение в части промышленного дизайна. Регулярно публикуем информацию о прогрессе команды по реализации проекта. Готовим итоговое видео и постер к финальному соревнованию.

Промежуточная оценка результатов работы команд в рамках Этапов 2 и 3 будет строиться на основании выполнения погрузчиком основных элементов задания: движение, управление, идентификация, захват, транспортировка и сброс.

В рамках испытания команды будут оцениваться по следующим критериям:

- Работоспособность всех систем погрузчика;
- Система управления погрузчиком;
- Уникальность чертежей для постройки прототипа;
- Оценка качества принятых инженерных решений;
- Оценка внешнего вида прототипа;
- Оценка уровня информационного освещения командной работы над проектом (блог, видео, отчеты);
- Эффективность организации труда команды.

Отметим, что подведение итогов разработки погрузчика осуществляется в формате финального соревнования.

OK

ФИНАЛЬНАЯ МИССИЯ

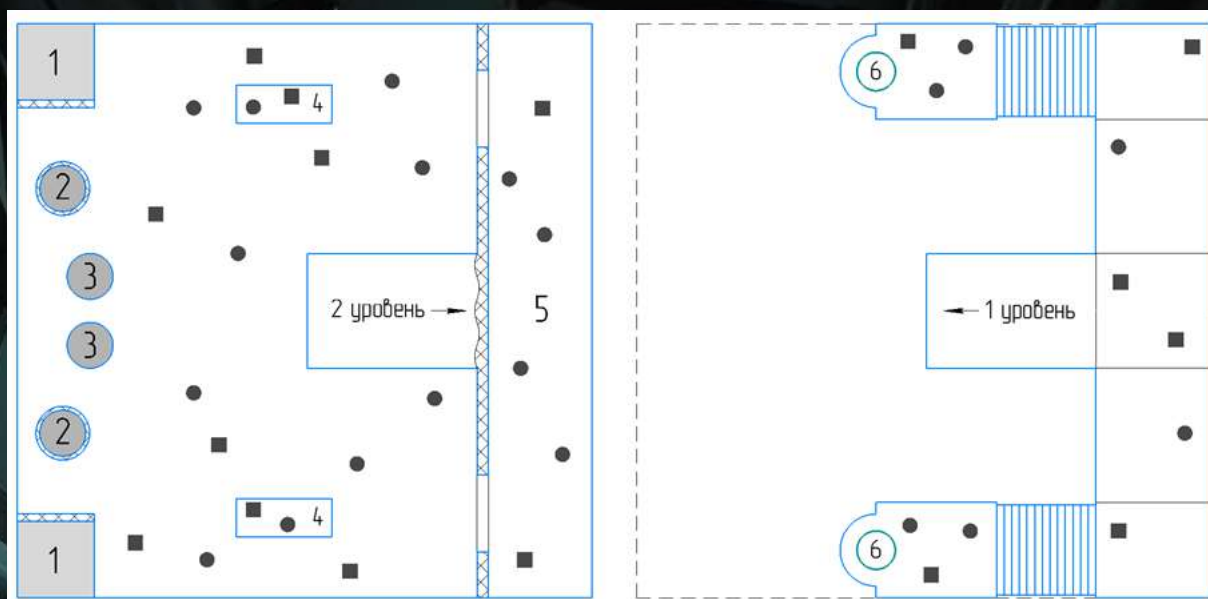
Финальная миссия проводится в два этапа, которые содержательно разделены между собой.

В первой части команды представляют свои разработки на конференции «Изобретай!» в виде постерных докладов, обсуждают инженерные решения, демонстрируют готовый погрузчик. Также на данном этапе проводится контроль соответствия конструкции заданным в ТЗ параметрам.

Вторая стадия посвящена заездам погрузчиков по поверхности планеты Мифиорис. Задача погрузчика состоит в том, чтобы собрать как можно больше остатков груза, посланного командованием. Данные остатки представляют собой капсулы сферической и кубической формы. Капсулы имеют также и разную цветовую маркировку, которую необходимо распознать посредством световой сигнализации до начала транспортировки. Погрузчик должен схватить и отбуксировать груз в специально отведенные грузоприемники в форме колодцев. Некоторые колодцы располагаются на некотором возвышении над поверхностью планеты.

Заезды проводятся парами, для выявления наиболее эффективной конструкции погрузчика. Правила заездов в любой момент могут измениться. Будьте готовы к практически слепым условиям и удаленному управлению.

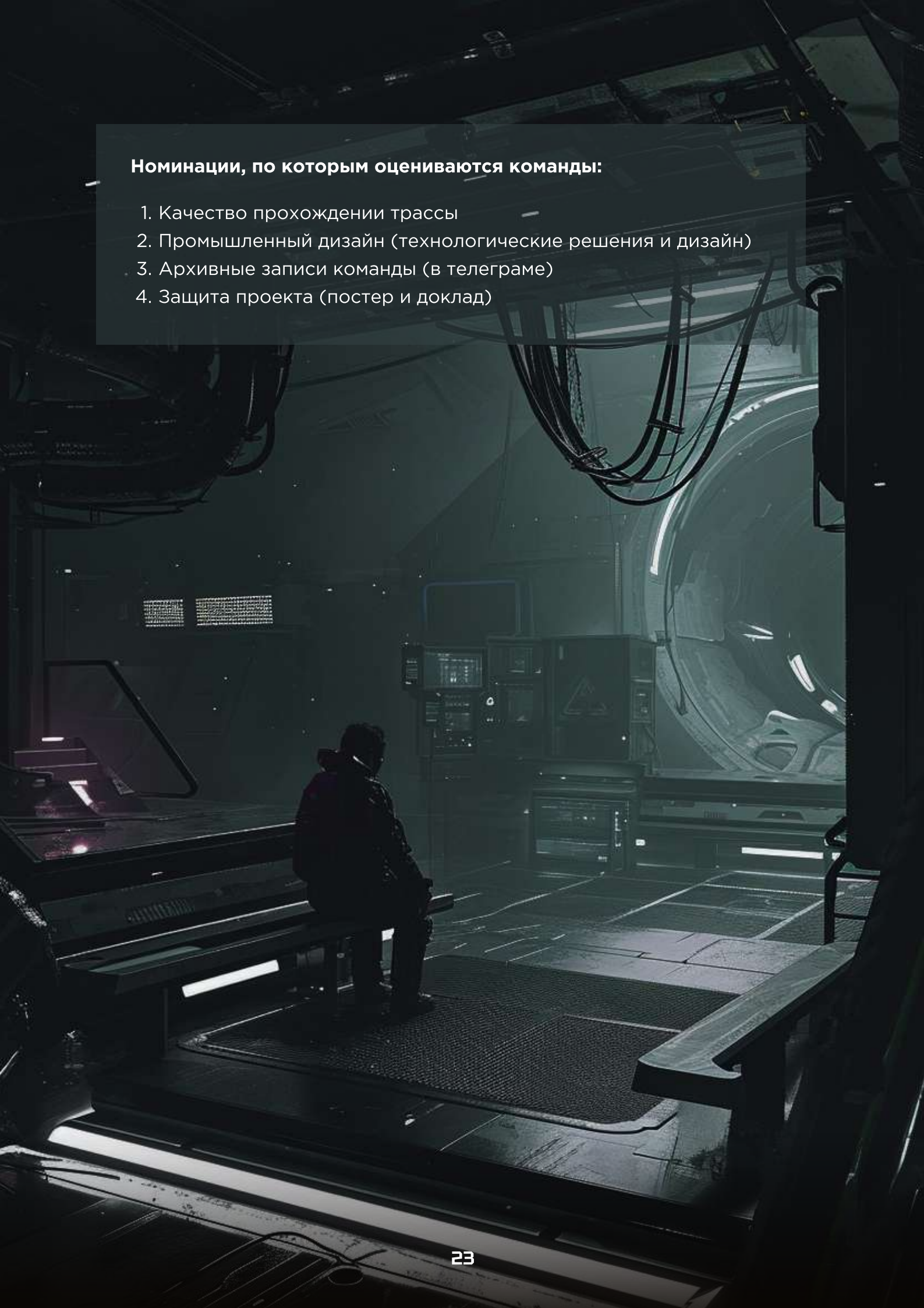
Местность для заездов представляет собой двухуровневый ландшафт с различными препятствиями и подъемами. Пример поля приведен ниже:



На первом уровне поля находятся зоны карантина (1), грузоприемники ресурсов в виде колодцев с бортами (2) и лунок без бортов (3). Некоторые ресурсы расположены на подиумах (4). Доступ в зону под заездом на второй уровень (5) возможен через габаритные арки. На втором уровне поля находятся лунки для сброса ресурсов (6) на первый уровень. Ресурсы, необходимые к сбору, отмечены на карте черной заливкой. Данные ресурсы имеют разную форму и стоимость при отгрузке в грузоприемник. Отметим, что начало испытания «Охота» начинается из зоны карантина (1) и должно закончиться там же по истечении времени, отведенного на заезд.

Заезды погрузчиков проводятся по строго определенному графику. Длительность заезда определяется командованием в день миссии. На миссию отводится не более 5 минут. Отметим, что ввиду экстремальных условий на планете Мифиорис, ландшафт поля и условия заезда могут быть частично изменены к финальным испытаниям.

Перед началом второго этапа испытания «Охота» все участники помещают погрузчики в специально отведенную зону. Во время соревнований участники могут брать роботов только из данной зоны и только по команде судьи. После окончания заезда участник возвращает робота в зону стоянки.



Номинации, по которым оцениваются команды:

1. Качество прохождения трассы
2. Промышленный дизайн (технологические решения и дизайн)
3. Архивные записи команды (в телеграме)
4. Защита проекта (постер и доклад)

Комплектующие

Для выполнения всех необходимых конструкторских работ по проекту вам будет доступна следующая электроника:

Электромотор

x4

N20 Mini Micro Metal Gear Motor 6V 200RPM



Кабель USB микро

x1

15cm Short Micro USB Cable



Выключатель

x1

Miniature Toggle Switch MTS-102 SPDT



Держатель аккумуляторов

x2

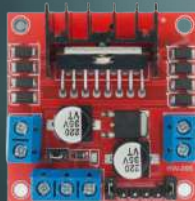
18650 SMT Battery Holder (1)



Драйвер моторов

x2

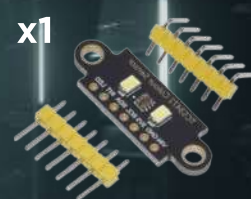
DC Motor Driver (MX1508)



Датчик цвета

x1

TCS34725 Color Sensor Recognition Module RGB



Плата управления и модуль расширения

x1

ESP32 Development Board + ESP-WROOM-32 (1 SET CH340)



Преобразователь напряжения

x1

MT3608 DC-DC Step Up Converter



Сервопривод

x1

MG90S All metal gear 9g Servo



Сервопривод

x1

mg90s 360°



Провода

x1

Dupont Cable 20cm Female to Male 40pcs



Аккумулятор

x2

LiitoKala 18650 3400mAh Original Battery 3.7V Li-ion



Агрессивный светодиода

x2

DC 5V WS2812B LED Chips



Бортовой журнал

содержит рекомендации членам команды

Раздел «Конструирование и проектирование»



Вся правда о детальках скрывается в каталогах.

При проектировании в CAD-системах полезно использовать библиотеки чертежей и 3D-моделей промышленно изготавливаемых комплектующих. Например, будут полезны следующие разделы бортового журнала по конструированию:

1. **GrabCAD community** (<https://grabcad.com/library>) — большая библиотека свободно распространяемых моделей. Наполняется сообществом пользователей. Прежде чем включать модель в свой проект, проверьте базовые размеры.
2. **McMaster** (<https://www.mcmaster.com/>) — каталог крепежных изделий, гайки, болтики, крепеж и другие метизы. Можно скачивать 3D-версии.
3. **Thingiverse** (<https://www.thingiverse.com/>) — библиотека бесплатных готовых к печати 3D-моделей. Будет полезна при поиске дизайнерских элементов конструкции погрузчика.
4. **Соберизавод** (<https://www.soberizavod.ru/catalog/>) — конструкционные элементы и крепеж, в каталоге для каждого изделия есть чертежи и 3D-модели.
5. **3Dfind** (https://www.3dfindit.com/?portal=t-flex&lang=ru_RU) — система визуального поиска 3D CAD и BIM моделей в сотнях мировых каталогов производителей. Рекомендован T-flex.
6. **Каталог Traceparts** (<https://www.traceparts.com/els/t-flex/ru/catalogs>) — большая база винтиков, подшипников, рельс и т.д.



7. **3dcontentcentral** (<https://www.3dcontentcentral.com/>) — большой каталог 3D-моделей промышленных изделий.

8. **3dtoday** (<https://3dtoday.ru/>) — форум любителей 3D-печати. Очень много разнообразных статей по печати.

9. **3dmodels** (<https://3dmodels.ru/models>) — библиотека моделей в любом формате.

10. **Alexgyver** (<https://alexgyver.ru/>) — ардуино, электросхемы, а также уроки, которые позволяют довольно быстро влиться в тему.

OK

Раздел «Электроника»



*Чти закон Ома, и да прибудет
с тобой сила Ампера!*

Для лучшего ознакомления с электроникой советуем вам уделить внимание полезным разделам бортового журнала по электронике.

1. **Wokwi** (<https://wokwi.com/>) — онлайн-симулятор электронных схем. Нам потребуется раздел MicroPython on ESP32. Чтобы легче стартовать, читай тут <https://habr.com/ru/post/649411/>.

2. **Easyelectronics** (www.easyelectronics.ru) — интересные материалы по электронике и не только. Будет полезно ознакомиться.

3. **iArduino** (<https://wiki.iarduino.ru/>) — уроки и интернет-магазин комплектующих, можно посмотреть спецификацию и протоколы работы с периферией.

4. **Amperka** (<http://wiki.amperka.ru/>) — самая большая база материалов по электронике в России. Работа с датчиками (приводы/драйверами моторов и т.д.) идентична.

OK

Раздел «Программирование»



РазGITуй и властвуй.

Среди прочих материалов бортового журнала нам удалось восстановить наиболее полезные ресурсы для программиста, которые позволят создать мозг погрузчика для выполнения заданной миссии. Ниже их перечень:

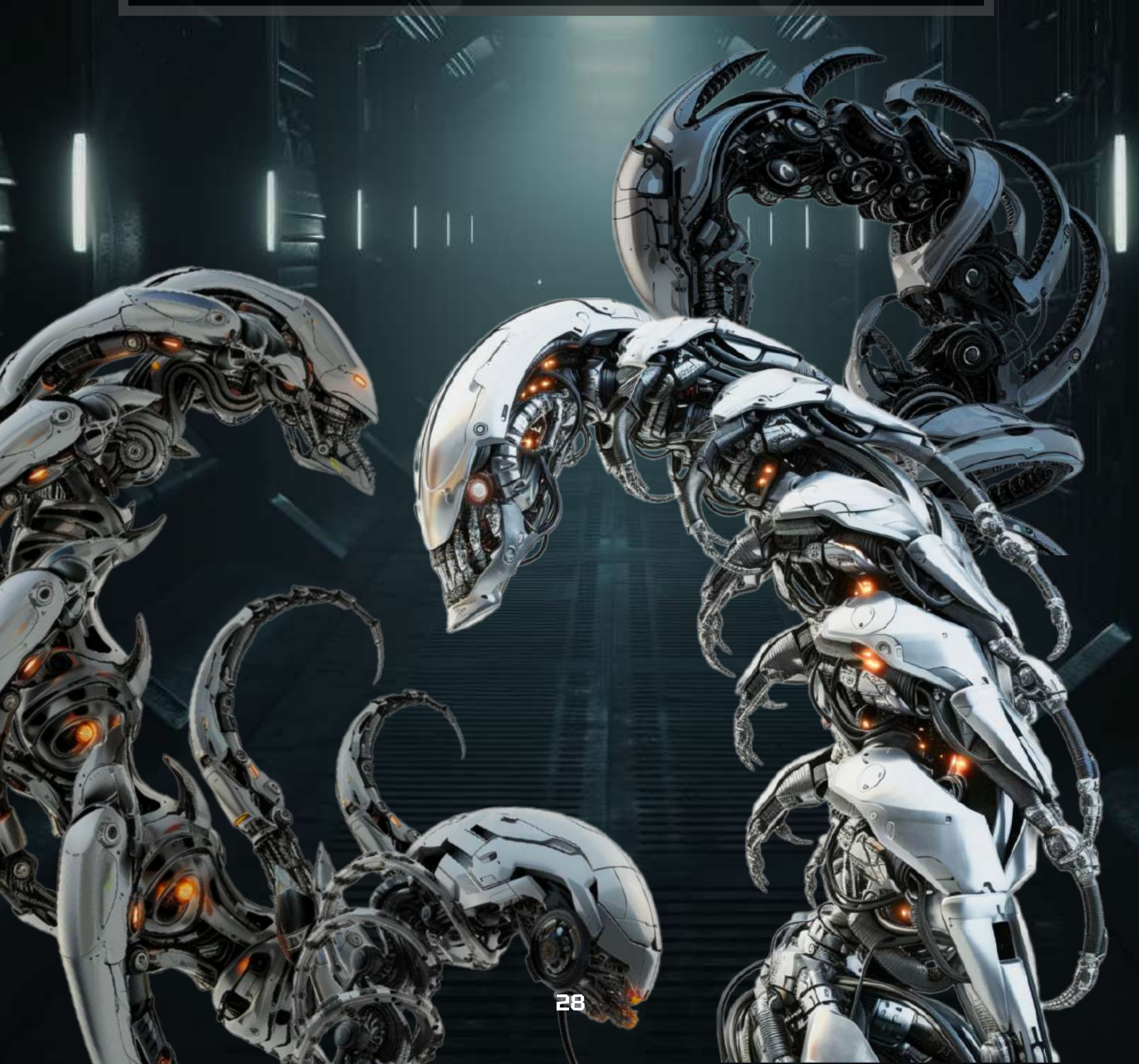
1. Общее описание ESP32. <https://diytech.ru/projects/spravochnik-po-raspinovke-esp32-kakie-vyvody-gpio-sleduet-ispolzovat>
2. Описание вводов-выводов ESP32. <https://www.studiopieters.nl/esp32-pinout/>
3. Описание процедуры прошивки ESP32. <https://wifi-iot.com/p/wiki/169/ru/>
4. Введение в программирование на Python. <http://pythonicway.com/>
5. Среда разработки Thonny Python IDE for beginners. <https://thonny.org/>
6. Документация на основном сайте MicroPython. <https://micropython-glenn20.readthedocs.io/en/latest/index.html>
7. Описание внешних библиотек MicroPython. <https://awesome-micropython.com/>
8. Techtotinker (<https://www.youtube.com/@TechToTinker>) – очень полезный канал по программированию электроники на Micropython. Полезные видео: работа с прерыванием по таймеру (<https://youtu.be/IV7Rju9Cvo0>), работа с внешним прерыванием (<https://youtu.be/HhoQdoQMNW0>), работа с датчиком цвета tcs34725 (<https://youtu.be/VNSo75WlyCk>), работа с адресными светодиодами w2812 (https://youtu.be/_w0O-qEeqHg).



9. Techtinker.blogspot (<https://techtinker.blogspot.com/>) – блог, который содержит куски управляющего кода для работы с датчиками погрузчика. Крайне полезны записи от 008.09.2020 (работа с прерыванием по таймеру), 004.09.2020 (работа с внешним прерыванием), 033.04.2021 (работа с датчиком цвета tcs34725), 015.03.2021 (работа с адресными светодиодами w2812).

10. Пример работы с esp-now. <https://micropython-glenn20.readthedocs.io/en/latest/library/espnow.html>

OK



Бортовое программное обеспечение

Для выполнения работ по проекту вам потребуется освоить ряд пакетов прикладного программного обеспечения. Курс оптимизирован под следующее ПО, поэтому именно его рекомендуется применять при прохождении:

- **Компас-3D** – рекомендованная опция система автоматизированного проектирования № 1;
- **SolidWorks** – рекомендованная опция система автоматизированного проектирования № 2;
- **T-flex** – рекомендованная опция система автоматизированного проектирования № 3;
- **Ultimaker Cura** – слайсер 3D-моделей;
- **Blender** – среда полигонального моделирования;
- **Wokwi** – онлайн симулятор электронных схем;
- **Micropython** – реализация языка Python, написанная на C и предназначенная для выполнения на микроконтроллерах
- **Trello** – облачная программа для управления проектами небольших групп;
- **LaTex** – система компьютерной верстки;
- **Git** – распределенная система контроля версий;
- **Microsoft Power Point** – программа подготовки и просмотра презентаций;
- **Microsoft Word** – ПО предназначенное для создания, просмотра, редактирования и форматирования текстов.

Наш телеграм-канал:

[@invent_mephi](https://t.me/invent_mephi)



Авторы: Рябов П.Н., Климанов С.Г., Чмыхов М.А.,
Пришвицын А.С., Толстов М.С., Виноградов М.Н., Фролова В.Р.

Дизайн: Жукулова А.А.

Иллюстрации: Midjourney

Контакты для связи: laplas@mephi.ru

В рамках деятельности ФИП НИЯУ МИФИ
«Проектная практика как ключевой фактор
индивидуализации в инженерном образовании».
При поддержке компании «Артпласт»

© Национальный исследовательский ядерный
университет «МИФИ», 2024 г.