

2015-2016 *FIRST*® Tech Challenge
Руководство по соревнованиям
сезона 2015 – 2016, часть 1



Благодарность добровольцам

Спасибо, что Вы нашли время поработать добровольцем на мероприятиях *FIRST* Tech Challenge. *FIRST* and FTC рассчитывает на основательное участие добровольцев, судей и наставников на своих мероприятиях и на их поддержку учащихся в течение всего времени их увлечения FTC. Опыт, полученный учениками в программе FTC, безусловно, во многом положительно повлияет на всю их дальнейшую жизнь, что было бы невозможным без вклада таких людей, как вы! Ежегодно в соревнованиях FTC принимают участие более 4500 команд, и ваша преданность и настойчивость жизненно необходима для успешного развития программы FTC. Спасибо вам за ваше время и ваши силы, отданные на поддержку миссии *FIRST*!



Благодарность спонсорам

Благодарим наших щедрых спонсоров за то, что они продолжают поддерживать *FIRST* Tech Challenge!

Официальные спонсоры нашей программы:

FIRST® Tech Challenge Official Program Sponsor

**Rockwell
Collins**

FIRST® Tech Challenge
Official IoT, CAD and Collaboration
Software Sponsor

PTC®

FIRST® Tech Challenge
Official Control System
Sponsor

QUALCOMM®

Даты публикаций редакций данного документа		
Редакция	Дата	Описание
1	7/8/2015	Первая публикация
1.1	7/29/2015	- Раздел 4.2 исправлено окончание предложения о «спортивном старте» - Раздел 5.3.1 Обновление текста Основных принципов - Раздел 5.3.3 <RE04> Обновлен номер детали MATRIX в желтом текстовом блоке - Section 5.3.3 <RE04> Добавлен контроллер мотора VEX в желтом текстовом блоке
1.2	9/12/2015	- Обновлен список спонсоров на странице «Благодарность добровольцам» - Раздел 5.3.1 <RG04> Добавлены новые характеристики к Главному выключателю робота - Раздел 5.3.3 <RE03> Добавлены требования при подключении аккумулятора к единому выключателю питания - Раздел 6.4 <I5> Обновлена ссылка на раздел в Руководстве соревнований, часть 2 - Добавлена ведомость инспекции робота и поля, Приложения А и В - Добавлена ведомость списка награждения и инструкции, Приложение С
1.3	9/24/2015	Раздел 4.2 Добавлено определение слова «Команда»

Содержание

1.0 Введение	5
1.1. Что такое FIRST Tech Challenge?	5
1.2 Базовые ценности FIRST Tech Challenge (FTC)	5
2.0 Благородный профессионализм™	6
3.0 Программа защиты молодежи	7
3.1 Основные ожидания и руководство по Программе защиты молодежи	7
3.2 ЗАЯВЛЕНИЕ О НЕДИСКРИМИНАЦИИ	7
4.0 Турнир	8
4.1 Обзор	8
4.2 Определения турнира	8
4.3 Календарь мероприятий турнира	9
4.4 Этикет и Правила	9
4.5 Защита зрения и безопасность	10
4.6 Обзор турнирного дня	10
4.6.1 Регистрации команды	10
4.6.2 Техосмотр аппаратного и программного обеспечения робота	11
4.6.3 Собеседование с судьями	11
4.6.4 Собрание операторов	11
4.6.5 Время для тренировок	11
4.6.6. Церемония открытия	11
4.6.7 Квалификационные матчи	11
4.6.8 Выбор альянса	12
4.6.9 Матчи на выбывание	13
4.6.10 Церемония награждения и закрытия	14
4.7 Типы турниров	14
4.7.1 Местные мероприятия	14
4.7.2 Встречи и игры Лиги	15
4.7.3 Квалификационные турниры и Чемпионаты Лиги	15
4.7.4 Супер-квалификационные	15
4.7.5 Турниры на звание чемпиона	15
4.7.6 Турниры супер-региональных чемпионов	15
4.8 Критерии продвижения на следующий уровень	15
4.9 Правила турнира	17

4.10 Командный дух.....	19
4.11 Стиль команды.....	19
4.12 Баннеры и флаги	19
4.13 Зрители и этикет	20
4.14 Сбор информации.....	20
5.1 Обзор	20
5.2 Система управления роботом – изменения в сезоне 2015-2016	21
5.2.1 Определения технологии Андроид.....	21
5.3 Правила конструирования роботов.....	22
5.3.1 Правила конструирования роботов	22
5.3.2 Требования к деталям и материалам конструкции робота	25
5.3.3 Электрические части и материалы робота	27
5.3.4 Правила программного обеспечения робота	31
6.1 Обзор	32
6.2 Описание	32
6.3 Определения	32
6.4 Правила техосмотра.....	32
7.1 Обзор	33
7.2 Кто имеет право на призы FTC.....	33
7.3 Инженерная книга	34
7.3.1 Обзор	34
7.3.2 Что такое инженерная книга?	34
7.3.3 Форматы инженерной книги	34
7.3.4 Требования к инженерной книге	34
7.3.5 Требования к инженерной книге в зависимости от призов, на которые претендует ваша команда	35
7.3.6 Подсказки судей.....	35
7.3.7 Пример инженерной книги.....	36
7.4 Процесс судейства, расписание и подготовка команд	36
7.4.1 Процесс судейства	36
7.4.2 Расписание судейства	36
7.4.3 Подготовка команды	36
7.4.4 Приз за видео-ролик	37
7.5 Категории призов	37
7.5.1 Приз «За выдающиеся достижения» (Inspire Award)	37
7.5.2 Приз «За самый продуманный подход» (Think Award)	38
7.5.3 Приз «За сотрудничество с общественностью» (Connect Award).....	38
7.5.4 Приз от компании Rockwell Collins «За самый инновационный подход» (Rockwell Collins Innovate Award)	39
7.5.5 Приз «За лучшее конструктивное исполнение» (PTC Design Award)	40
7.5.6 Приз «За высокую мотивацию» (Motivate Award)	40
7.5.7 Приз «За систему управления» (Control Award)	41
7.5.8 Приз «За распространение информации» (Promote Award) (факультативный)	41
7.5.9 Приз «Компас» (факультативный).....	42
7.5.10 Приз жюри	42
7.5.11 Приз альянсу-победителю	43
7.5.12 Finalist Alliance Award.....	43
Приложение 1 – Формуляр для инспекции аппаратного обеспечения	44
Приложение В – Контрольный список инспекции на игровом поле	47
Приложение С – Формуляр заявки на приз «За систему управления» и инструкции	49

1.0 Введение

1.1. Что такое FIRST Tech Challenge?

FIRST Tech Challenge строится на деятельности учеников, в которой они приобретают уникальный и интересный опыт. Каждый год команды принимают участие в новых соревнованиях, для чего они должны предварительно спроектировать, собрать и протестировать своих роботов, запрограммировать их для работы в автономном и дистанционном режиме для выполнения ряда задач.

Игровое поле соревнований состоит из игровых элементов FIRST Tech Challenge, установленных на пенистом покрытии, окруженном металлическим ограждением. В каждом турнире принимают участие альянсы, каждый альянс состоит из двух команд, выступающих на игровом поле против двух других команд. Члены команды преодолевают препятствия и трудности, учась и общаясь со своими сверстниками и взрослыми наставниками. Ученики непосредственно приобщаются к науке и технологиям, к пониманию того, как они могут использовать свои знания, чтобы изменить к лучшему окружающий их мир. Они также развивают такие навыки, как:

- Планирование, мозговой штурм и творческий подход к решению проблем.
- Исследование и технические навыки.
- Совместная работа и работа в команде.
- Понимание и уважение к предложениям и вкладу других в общее дело

**FTC больше чем просто роботы!
Соревнуясь, ученики развивают
личные и профессиональные навыки,
которые пригодятся им во всей
их последующей жизни.**

Более подробная информация об FTC и других робототехнических соревнованиях FIRST: www.usFIRST.org.

1.2 Базовые ценности FIRST Tech Challenge (FTC)

Добровольцы являются неотъемлемой частью сообщества FIRST. Программа FIRST Tech Challenge полагается на работу добровольцев на всех уровнях своей работы, начиная с управления региональными отделениями до оказания наставнической помощи индивидуальным командам. Аффилированные Партнеры FTC координируют программу на уровне каждого региона или штата. Эти партнеры занимаются поиском финансирования, проводят турниры, тренинги и демонстрации, распространяют информацию об FTC на местном уровне, поддерживают связи с общественностью и привлекают к своей работе других добровольцев и новые команды. Это огромный ресурс для наставников, без них FTC не смог бы существовать.

FIRST просит всех участников FTC придерживаться следующих правил:

- Мы действуем благородно и профессионально во всем и по отношению ко всем.
- Мы честны.
- Мы увлекательно проводим время.
- Мы – сообщество, открытое для учащихся, наставников и добровольцев.
- Важнее то, чему мы научились, а не призы, которые мы завоевываем.
- Мы уважаем друг друга и рады нашему разнообразию.
- Учащиеся и взрослые вместе работают и ищут решение поставленной задачи.
- Мы уважаем дух товарищеского соперничества.
- Мы всегда вежливы и проявляем сочувствие к другим.
- Мы - послы FIRST и FIRST Tech Challenge.
- Мы вдохновляем других следовать этим ценностям.

2.0 Благородный профессионализм™

Этими словами *FIRST* описывает намерения Программы. Это одна из самых важных концепций, её необходимо довести до учащихся, которые только начинают свой жизненный путь. В Программе *FIRST* члены команды помогают не только своим товарищам по команде, но и другим командам.

Благородный Профессионализм может и должен восприниматься каждым человеком по-разному. Он может и должен иметь несколько значений.

Возможные значения «Благородного профессионализма»:

- Благородное отношение и поведение создают ситуацию, в которой нет проигравших;
- Благородные люди уважают других и показывают это уважение в своих действиях;
- Благородные профессионалы с удовольствием вносят свой ценный вклад в общее дело с пользой для других и для себя, т.к. они обладают особыми знаниями, и общество доверяет им ответственное использование этих знаний.
- То, как благородные профессионалы вносят свой вклад в общее дело, приятно и им самим, и окружающим.

Пример Благородного профессионализма: помощь другой команде в прохождении технического осмотра робота в день соревнований.

В контексте *FIRST*, это значит, что все команды и участники должны:

- Стремиться к победе, но также с добротой и уважением относится друг к другу;
- Не бросать никого на произвол судьбы, вовлекать в работу других и ценить их вклад;
- Искренне совмещать знания, гордость за свою работу и сопереживание.

В конце концов, Благородный профессионализм интегрирован в осмысленную жизнь. Когда профессионалы используют свои знания благородным образом, отдельные люди поступают осмысленно и честно, побеждают все, и это идет на пользу обществу.

Посмотрите, как Д-р Вуди Флауэрс, Национальный Советник *FIRST*, объясняет значение слов «Благородный профессионализм» в этом [коротком видео](#).



“Сам дух соревнований FIRST способствует высококачественной и сознательной работе таким образом, что каждый участник чувствует свою ценность. Сами слова «Благородный Профессионализм», похоже, хорошо описывают этику соревнований FIRST. Это один из факторов, которые отличают FIRST от других инициатив и делают его таким уникальным”

Д-р Вуди Флауэрс, Национальный Советник *FIRST*

3.0 Программа защиты молодежи

Цель Программы защиты молодежи *FIRST* (ПЗМ *FIRST*) – довести информацию, правила и процедуры безопасности до всех участников Программ *FIRST*, включая тренеров, наставников, добровольцев, членов команд, их родителей и спонсоров.

ПЗМ *FIRST* устанавливает минимальные стандарты, которые должны соблюдаться на всех мероприятиях *FIRST*. Взрослые работники программ *FIRST* должны знать стандарты не только ПЗМ *FIRST*, но и стандарты безопасности школы или иной организации, где проводятся мероприятия.

3.1 Основные ожидания и руководство по Программе защиты молодежи

Тренеры и наставники обязаны изучить и следовать тем правилам, которые обозначены как обязательные в [Руководстве по защите молодежи FIRST](#). Эти требования обязательны для США и Канады, они не могут быть отменены без предварительного согласия Департамента по защите молодежи *FIRST*.

FIRST рекомендует следовать, по возможности, требованиям [Руководства по защите молодежи FIRST](#) и за пределами США и Канады, по крайней мере, необходимо выполнять все местные требования, касающиеся защиты молодежи.

Любой, работающий с командой *FIRST*, должен ознакомиться с правилами ПЗМ *FIRST*.

Формы находятся [здесь](#).

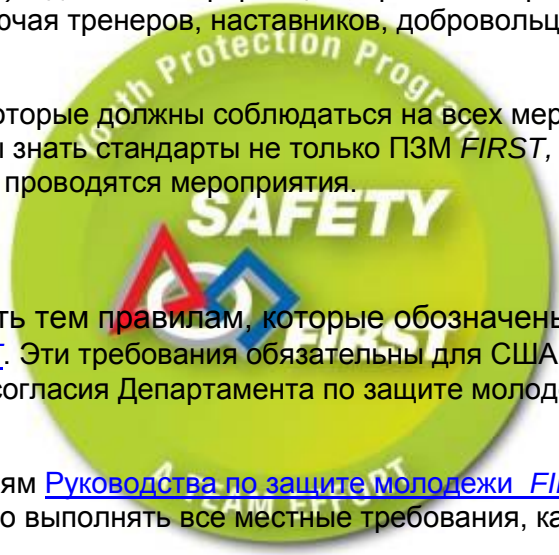
Информации о процессе проверки в США находится [здесь](#).

Информации о процессе проверки в Канаде находится [здесь](#).

Дополнительная информация и ответы на частые вопросы о Программе защиты молодежи *FIRST* расположена [на веб-сайте FIRST](#).

3.2 ЗАЯВЛЕНИЕ О НЕДИСКРИМИНАЦИИ

Американский фонд поддержки интереса к науке и технологиям (*FIRST*®) не дискриминирует участников в зависимости от их расовой принадлежности, цвета кожи, национальности, пола, ограничения их физических возможностей или возраста во всех своих программах и мероприятиях. Следующий человек назначен ответственным за вопросы недискриминации: Ли Дюсетт, Менеджер по защите молодежи, ул. Ведфорд, 200, г. Манчестер, штат Нью Хемпшир, 03101, тел. 603-666-3906, доп. 250.



4.0 Турнир

4.1 Обзор

Программа FIRST Tech Challenge дает возможность командам продемонстрировать свои достижения в день турнира. Турниры – это захватывающие спортивные соревнования между роботами, построенными командами, с присуждением призов, быстрой починкой роботов в тех.зоне между матчами, собраниями команд для выработки стратегии, талисманами, группами поддержки команд и самоотверженными проявлениями Благородного профессионализма. В данном разделе содержится информация, которая поможет командам провести интересный и успешный день на турнире.

4.2 Определения турнира

Альянс – каждый матч FTC проводится с участием двух альянсов из двух команд каждый. Если в соревновании участвует больше 20 команд, каждые полуфинальные и финальные раунды проводятся с участием трех команд. Однако в ходе каждого матча соревнования проводятся с участием только двух команд.

Капитан альянса – учащийся-представитель команды альянса с самым высоким рейтингом, выбранный представлять альянс при выборе альянса и в ходе финальных матчей на выбывание. Капитаном альянса может называться и целая команда.

Выбор альянса – процесс, в ходе которого команды с самым высоким рейтингом выбирают своих партнеров альянса для *матчей на выбывание*.

Позиция альянса – Выделенное место у поля, где располагаются операторы и тренер команды в ходе матча.

Зона соревнований – Место, где располагаются *игровые поля*, *позиции альянсов*, табло со счетом, а также различные официальные лица турнира и их столы.

Матч на выбывание – матч, по результатам которого определяется альянс-победитель. Альянсы из двух или трех команд соревнуются в серии матчей, в каждом матче встречаются альянсы, состоящие из двух команд. Первый альянс, который выигрывает два матча, переходит в следующий раунд.

Игровое поле – Та часть зоны соревнований, где расположено поле размером 12' x 12' (3.66 м x 3.66 м) и все игровые элементы, как это описано в руководстве по установке поля.

Тренировочный матч – матч, который предоставляет командам время для ознакомления с официальной игровой площадкой.

Квалификационный матч – матч, по результатам которого определяются команды для выбора альянса и перехода к матчам на выбывание. Альянсы соревнуются за получение квалификационных очков и рейтинговых очков.

Квалификационные очки (КО) – первая основа для ранжирования команд; квалификационные очки присуждаются за победу (два очка) и ничью (одно очко) в квалификационном матче.

Рейтинговые очки (РО) – вторая основа для ранжирования команд. Рейтинговые очки присуждаются победителю в размере финальных очков счета альянса, проигравшего квалификационный матч. Оба альянса получают очки проигравшего альянса без учета его штрафных очков в качестве своих рейтинговых очков.

Спортивный старт – Требование соревнований, согласно которому команды запускают и останавливают своих роботов на обратный отсчет 3-2-1.

Замещающий матч – дополнительный квалификационный матч для некоторых команд, проведение которого зависит от количества команд на турнире. За замещающий матч не начисляются ни квалификационные, ни рейтинговые очки той команде, которая будет играть в качестве замещающей. Однако эти матчи очень важны в общем рейтинге команд, и все команды должны участвовать в них так же, как и в квалификационных матчах. Замещающие матчи будут помечены соответствующим образом в официальном календаре квалификационных матчей.

Команда – команда состоит из не более 15 учащихся, одного главного наставника и одного заместителя наставника, которые зарегистрировались в системе FIRST Team Registration System (TIMS) для североамериканских команда, или в её эквиваленте для команд из других стран, и явились на соревнования.

4.3 Календарь мероприятий турнира

Календарь мероприятий можно получить у Вашего представителя принимающей стороны до начала вашего турнира или во время турнира. Календарь квалификационных матчей составляется в день турнира на основе полученных очков после того, как все команды регистрируются и пройдут техосмотр.

4.4 Этикет и Правила

Вы будете часто слышать выражение «Благородный Профессионализм» в ходе мероприятий FTC. Одной из главных его целей - содействовать поведению команд, основанному на доброте, заботе о других и взаимовыручке. Мы постоянно слышим трогательные истории о том, как команды делятся частями конструктора, помогают друг другу собирать и ремонтировать роботов и предупреждают команды-новички о различных подводных камнях, которые можно обойти. Эти примеры Благородного Профессионализма свидетельствуют о преимуществах участия в деятельности нашей организации. Пожалуйста, придерживайтесь духа Благородного Профессионализма в ходе всего мероприятия.

Тех.зона – это то место, где происходят все действия по подготовке к соревнованиям. И персонал, и добровольцы FIRST делают все, чтобы вам понравились соревнования. Следуйте нижеуказанным правилам, находясь как в тех.зоне, так и зале для публики, чтобы все имели возможность работать и соревноваться в безопасной, дружелюбной и спокойной обстановке, присущей спортивным соревнованиям.

Музыкальные группы: Живые выступления музыкальных групп запрещены как в тех.зоне, так и в зале для публики.

Аккумуляторы и техника безопасности: Заряжайте свои аккумуляторы на открытом, хорошо проветриваемом пространстве.

Огнетушители: Они обычно расположены в административной части тех.зоны и в зоне для соревнований.

Продукты питания: Узнайте у организаторов мероприятия, можно ли приносить с собой продукты питания, т.к. на некоторые площадки может быть запрещен пронос продуктов питания из-за соответствующих положений контрактов и договоров с собственником помещения.

Интернет/Доступ к беспроводным сетям: Командам запрещено разворачивать беспроводные компьютерные сети для любых целей (например, доступа в Интернет, внутри командной связи, связи между роботом и компьютером и т.п.).

Музыка/Шум: Запрещена громкая музыка, использование аудио систем, свистков, колотушек, дудок и т.п., так как из-за этого команды могут пропустить важное объявление. Организаторы имеют право отключать такие устройства и/или конфисковать их.

Краска: Использование любой краски в тех.зоне запрещено.

Стенд команды в тех.зоне: Высота конструкция стенда команды в тех.зоне не должна превышать 3 метров в высоту.

Рации: Командам не разрешается использовать рации в помещении турнира.

Бег: Бегать в тех.зоне запрещено.

Торговля: В соответствии с правилами/контрактами с собственниками помещения FIRST не имеет право разрешать в помещении турнира командам или отдельным лицам осуществлять продажи таких предме-

тов, как футболки, значки и т.п. во время любых мероприятий. Разрешен сбор средств с конкретной целью, сбор средств на общие нужды команды запрещен.

Резервирование сидячих мест: Соревнования проходят интереснее и веселее, если следить за ними вместе одной группой, демонстрируя поддержку зрителей своей команде. Командам запрещено занимать/резервировать сидячие места, т.к. зачастую сидячих мест на всех сразу не хватает.

Лицо, ответственное за технику безопасности команды: Каждая команда назначает ответственного за технику безопасности, который будет помогать организаторам следить за техникой безопасности во время мероприятий, особенно в тех.зоне. В обязанности ответственного за технику безопасности входит напоминание посетителям о правилах безопасности, изложенных в данном документе.

Пайка, склейка, громоздкие инструменты: Данные действия и инструменты запрещены как в тех.зоне, так и во время соревнований, они могут проводиться/использоваться только с особого разрешения Директора турнира.

4.5 Защита зрения и безопасность

FIRST требует, чтобы все члены команды и её гости во время соревнований пользовались защитными очками, сертифицированными по стандарту ANSI Z87.1. Обычные очки для коррекции зрения и солнцезащитные очки не считаются защитными очками. Если вы носите очки для коррекции зрения, вы должны надеть поверх них защитные очки или смонтировать на них боковые защитные щитки. При проведении наших мероприятий поляризационные очки считаются тонированными, а не затемненными, и разрешаются на мероприятиях FIRST. Солнцезащитные очки и сильно затемненные защитные очки запрещены к использованию на наших мероприятиях, проводимых в закрытых помещениях.

Учащиеся, взрослые члены команды и гости должны носить защитные очки при работе над роботом, наблюдая за его сборкой/починкой, находясь в тех.зоне и на турнирной площадке. Команды без защитных очков не допускаются на турнирные площадки.

В зоне соревнований запрещено носить обувь с открытой передней или задней частью.

4.6 Обзор турнирного дня

В рамках турнира FTC проводится много разнообразных мероприятий. Список типичных мероприятий:

1. Регистрация команд;
2. Техосмотр аппаратного и программного обеспечения робота;
3. Собеседования с судьями;
4. Собрание операторов;
5. Церемония открытия;
6. Квалификационные матчи;
7. Выбор партнёров по альянсу;
8. Матчи на выбывание;
9. Награждение и церемония закрытия.

4.6.1 Регистрации команды

По прибытии команды на место проведения соревнований тренер или другой взрослый член команды должен зарегистрировать команду у официальных лиц турнира. Тренер или наставник должны иметь при себе список учащихся, который можно распечатать из системы регистрации команд или заполнить от руки в день регистрации.

После регистрации тренер получает пакет информационных материалов для команды, который может включать в себя нагрудные знаки для операторов дистанционного управления роботом команды, график собеседований с судьями, план места проведения мероприятий и тех.зон, и другую важную для команды информацию... В это время команда должна обустроить свою тех.зону, ознакомиться с местом проведения соревнований, включая расположение тренировочных и турнирных площадок, места техосмотров, а также изучить календарь мероприятий на данный день.

4.6.2 Техосмотр аппаратного и программного обеспечения робота

Все роботы должны пройти техосмотр аппаратного и программного обеспечения перед допуском к соревнованиям. Техосмотр проводится для того, чтобы удостовериться, что роботы соответствуют всем правилам и требованиям FTC. В Приложениях А и Б находятся официальные формуляры техосмотра робота FTC. Команды должны использовать их для предварительного самостоятельного техосмотра робота.

4.6.3 Собеседование с судьями

Процесс судейства на мероприятиях FIRST Tech Challenge обычно состоит из трех частей: 1) собеседование с судьями; 2) оценка достижений в ходе турнира; и 3) защита инженерной книги. Каждой команде выделяется от десяти до пятнадцати минут на собеседование и презентацию фактической информации группе из двух или трех судей.

Обычно такое собеседование проводится перед началом квалификационных матчей, чтобы судьи могли поговорить со всеми членами команды. По приезде на место проведения турнира все команды должны получить расписание собеседований в комплекте информационных материалов. Обязательно доведите до вашей команды информацию, когда и где будет проходить собеседование вашей команды, и заранее приведите свою команду в помещение для собеседований. Обеспечьте присутствие, по крайней мере, двух учащихся – представителей вашей команды и вашего робота, приветствуется участие всей команды. На большинстве мероприятий наставники (не более двух) также приглашаются на собеседования, однако они должны лишь наблюдать, но не участвовать в нем (см. подробности в Разделе 7.4).

4.6.4 Собрание операторов

Собрание операторов роботов проходит перед началом квалификационных раундов; в это время происходит встреча команды операторов с составом рефери, где старший рефери кратко рассказывает командам о том, что от них ожидается, и доводит информацию, касающуюся места проведения соревнований, например, зоны ожидания перед выходом на площадку, и объясняет, какие сигналы или команды будут подавать рефери в ходе матча.

4.6.5 Время для тренировок

На некоторых мероприятиях время для тренировок выделяется в течение всего мероприятия. Организаторы прилагают максимум усилий, чтобы выделить всем командам равное время на тренировки, однако организаторы могут ввести и правило живой очереди.

4.6.6. Церемония открытия

Церемония открытия является официальным началом мероприятия для команд, их групп поддержки и зрителей. В ходе этой церемонии официальный представитель турнира или распорядитель приветствует команды, представляет почетных гостей, судей и рефери соревнований. После этого оповещается информация о турнире (обычно в видео сопровождении) и исполняются национальные гимны всех стран, которые прислали свои команды. Сразу после этого начинаются квалификационные матчи.

Если ваша команда участвует в одном из первых четырех матчей в этот день, то волонтеры попросят построить вашу команду перед церемонией открытия. Пожалуйста, обеспечьте своевременное присутствие вашей команды, если вам предстоит ранний матч.

4.6.7 Квалификационные матчи

Командам назначаются квалификационные матчи и альянсы в случайном порядке. Расписание квалификационных матчей будет доступным до начала церемонии открытия в день мероприятия. В расписании будут указаны партнёры по альянсу и их соперники. Также будет указан цвет альянса (красный или синий) и позиция в альянсе (первая или вторая) для команды операторов, управляющей роботами. Данные матчи начинаются сразу же после завершения церемонии открытия в соответствии с расписанием квалификационных матчей. Для поддержания очереди и следования расписанию в течение дня работает

команда добровольцев. Исключительно важно придерживаться расписания матчей и слушать объявления в течение всего дня. Вам необходимо знать, когда вы будете соревноваться, выяснить номер завершающего матча перед обедом, а также, какой матч будет последним в данный день турнира.

Все команды ранжируются, исходя из одинакового количества квалификационных матчей. В некоторых случаях команду могут попросить принять участие в замещающем матче, в этом случае результат такого матча никак не повлияет на турнирное положение данной команды. Такой дополнительный матч будет указан в расписании или объявлен командам до начала квалификационных матчей.

По завершении каждого матча присваиваются Квалификационные очки (КО) и Рейтинговые очки (РО) следующим образом:

- ❖ Команды получают квалификационные очки следующим образом:
 - Команды-победители квалификационного матча получают по два (2) квалификационных очка каждая.
 - Команды, проигравшие квалификационный матч получают ноль (0) квалификационных очков.
 - Если квалификационный матч заканчивается ничьей, все четыре команды получают по одному (1) квалификационному очку.
 - Если команда дисквалифицируется, она получает ноль (0) квалификационных очков.
- ❖ Рейтинговые очки присуждаются следующим образом:
 - Количеством рейтинговых очков, присуждаемых за каждый матч, является очки счета проигравшего альянса. Обе команды альянса-победителя получают очки проигравшего альянса без учета его штрафных очков в качестве своих рейтинговых очков.
 - В случае ничьей оба альянса получают одинаковое количество рейтинговых очков в размере очков ничейного счета.
 - В случае дисквалификации команда получает ноль (0) рейтинговых очков.
 - В случае дисквалификации обеих команд альянса, команды победившего альянса получают количество рейтинговых очков за этот матч в размере своего собственного счета в матче.

Команды с неработающими роботами могут получить оценку за квалификационный матч, если их робот прошел техосмотр, и если хотя бы один оператор команды присутствует на позиции альянса во время, указанное в расписании матчей. Если ни один из членов команды не присутствует на позиции операторов на момент начала матча, команда объявляется отсутствующей и получает ноль (0) квалификационных очков и ноль (0) рейтинговых очков.

По завершении всех квалификационных матчей команды ранжируются в зависимости от общего количества набранных ими квалификационных очков. Если несколько команд набрали одинаковое количество квалификационных очков, в этом случае они ранжируются в зависимости от общего количества набранных рейтинговых очков. Если после этого несколько команд имеют одинаковое количество и рейтинговых очков, то они ранжируются в зависимости от счета матча, чем выше счет, тем выше место. Если и в этом случае команды оказываются на одинаковых позициях, для ранжирования используется следующий самый высокий счет матча до тех пор, пока сохраняется равенство. В достаточно невероятной ситуации, когда сохраняется равенство команд и по счету матчей, команды ранжируются в случайном порядке с помощью электронной жеребьевки.

4.6.8 Выбор альянса

Количество команд в матчах на выбывание основывается на количестве команд, принимающих участие в турнире. Если в турнире участвует 21 или более команд, в матчах на выбывание принимают участие альянсы по три команды в каждом. Если команд 20 или меньше, то альянсы состоят из двух команд каждый. В целом в турах соревнований на выбывание будут состязаться четыре (4) альянса.

Процесс выбора альянса построен из нескольких раундов таким образом, чтобы все капитаны альян-

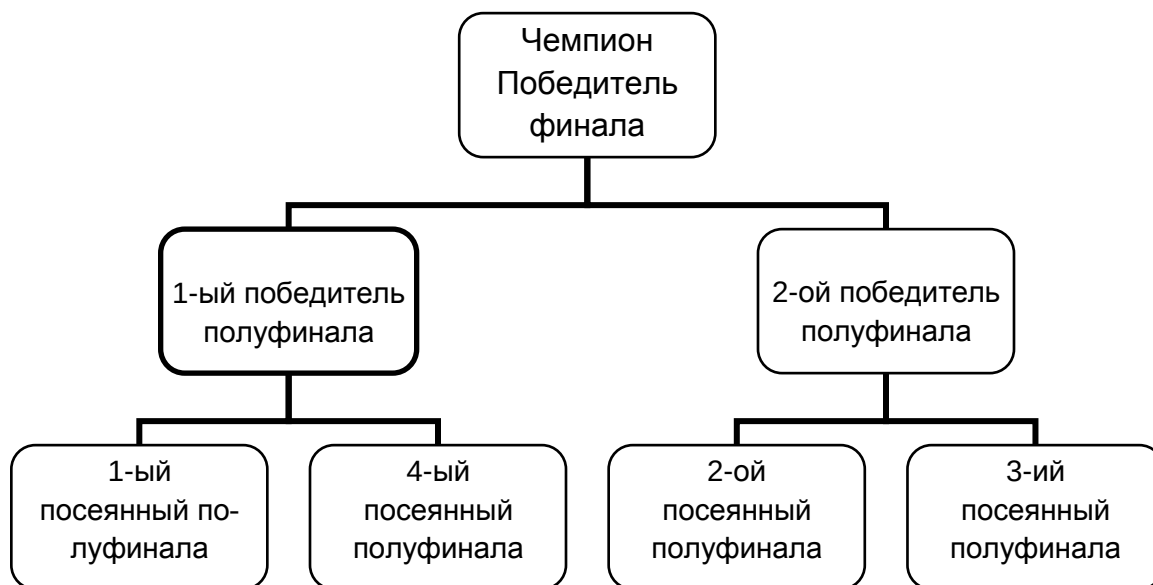
сов сформировали альянсы для матчей на выбывание, состоящие из необходимого количества команд. Эти альянсы участвуют в турнире, где для продвижения необходима только победа, для определения альянса-победителя турнира. Процесс выбора альянса выглядит следующим образом:

- ❖ Каждая команда выбирает одного учащегося в качестве представителя команды. Данные представители должны будут прибыть в зону соревнований в определенное время, чтобы представлять свои команды в процессе выбора альянса. Представителю рекомендуется доставить своего робота в зону соревнований, т.к. команды, участвующие в выборе альянса, могут не помнить названия или номера команды, но они знают, как выглядит её робот.
- ❖ В соответствии с турнирным положением команд, учащийся, представляющий команду с самым высоким турнирным положением, у которой ещё нет партнёра по альянсу, будет попрошен выступить вперед в качестве капитана альянса и пригласить вступить в альянс другую команду, которая также пока не является членом альянса.
- ❖ Команда считается готовой вступить в альянс, если она пока не состоит в альянсе, либо ещё не отклонила приглашение вступить в альянс. Если команда принимает приглашение на вступление в альянс, она становится членом альянса. Если команда отказывается от приглашения вступить в альянс, её НЕЛЬЗЯ приглашать в другой альянс, однако она имеет право выбрать себе партнёра по альянсу, когда ей представится такая возможность. Если команда отказалась от вступления в альянс, капитан альянса из приглашающей команды должен предложить вступить в альянс другой команде.
- ❖ Данный процесс продолжается до тех пор, пока не будут назначены все капитаны альянсов, которые выберут себе одного партнёра по альянсу.
- ❖ Если количество команд превышает 20, используется этот же метод, при этом каждый капитан альянса получает ещё одну возможность выбора партнёра (третьего члена альянса) начиная с команды с самым высоким положением в турнире и заканчивая командой с самым низким положением (т.е. 1 -> 2 -> 3 -> 4). Команды, оставшиеся без партнёров по альянсу после того, как свой выбор сделает капитан команды с самым низким положением в турнире, не участвуют в матчах на выбывание.

4.6.9 Матчи на выбывание

Матчи на выбывание – очень захватывающее зрелище. Во время таких матчей альянсы определяют, кто станет чемпионом турнира. Матчи проходят в зависимости от того, как «посеяны» команды; первая «посеянная» команда соревнуется с четвертой, а вторая «посеянная» команда соревнуется с третьей.

В матчах на выбывание команды не получают квалификационных очков, они либо выигрывают, либо проигрывают, либо сводят матч вничью. В каждом туре матчей на выбывание матчи проводятся для определения альянса, переходящего в следующий тур. Таким альянсом является первый альянс, который выиграл два матча. В случае ничьей матчи проводятся до тех пор, пока один альянс не победит дважды и не перейдет в следующий тур. Примерный турнир выглядит следующим образом.



В ходе матчей на выбывание на игровом поле играют по две команды из каждого альянса. Если в альянс входят три команды, то команда, не участвовавшая в первом матче на выбывание, должна сыграть во втором матче, из этого правила нет исключений. Если альянсы играют более двух матчей в любом раунде, может использоваться любая комбинация двух роботов альянса. Капитан альянса не обязан участвовать во всех матчах. Не будут делаться никакие исключения для роботов, которые сломались в ходе полуфинальных и финальных раундов. Команды должны принимать во внимание живучесть роботов при выборе партнёров по альянсу.

Если команда дисквалифицируется в ходе матчей на выбывание, то дисквалифицируется весь альянс и ему засчитывается поражение. До начала каждого матча на выбывание капитан альянса должен поставить в известность рефери, какие две команды будут играть в данном матче.

Все вопросы, касающиеся матча и начисления очков, необходимо задать рефери, используя зону для вопросов, расположенную в соревновательной зоне. Только один учащийся альянса имеет право войти в зону, он обязан сделать это в течение (3) трех матчей, следующего матчем, который вызвал вопросы.

4.6.10 Церемония награждения и закрытия

В ходе церемонии награждения и закрытия команды празднуют свои достижения в ходе сезона в целом и в ходе турнира в частности. Церемония начинается сразу же после окончания последнего матча, однако некоторые призы могут быть вручены и в течение турнирного дня. В ходе церемонии объявляются достижения команд и вручаются призы. Объявляются также и команды победившего альянса, и команды альянса, вышедшего в финал. В заключение вручается награда «За выдающиеся достижения».

4.7 Типы турниров

В ходе сезона FTC и во внесезонный период команды и другие организаторы проводят различного типа мероприятия и турниры. Они сведены в категории, которые описаны в нижеследующих разделах.

4.7.1 Местные мероприятия

Любой может провести местное мероприятие для подготовки к чемпионату или квалификации, либо в качестве альтернативы участия в других мероприятиях. Если вы решите провести такое местное мероприятие, на вас ложится ответственность за поиск помещения, организацию мероприятия в нужном формате и приглашение других команд для участия в нем. Возможно, вам понадобится обеспечить доставку для этого мероприятия компонентов игрового поля, компьютеров и других предметов, в зависимости от того, как вы планируете провести своё мероприятие.

4.7.2 Встречи и игры Лиги

Встречи и игра Лига – это соревнование с одним полем и измененными правилами судейства, используется то же поле и игровые элементы, что и на других мероприятиях. Команды могут участвовать в любом количестве подобных мероприятий, но чем их больше, тем выше их положение в рейтинге Лиги. Некоторые стандартные правила турниров и чемпионатов могут быть изменены для регионов, которые выбрали для своего участия формат Лиги. Команды должны связаться со своим Аффилированным Партнером для получения дополнительной информации о расписании, структуре и других особенностях, свойственных подобным мероприятиям в вашем регионе.

4.7.3 Квалификационные турниры и Чемпионаты Лиги

Эти турниры устраиваются и управляются Аффилированными Партнёрами FTC и организаторами, назначенными этими партнёрами. Правила судейства и проведения состязаний квалификационных турниров соответствуют правилам турниров на звание чемпиона. Квалификационные турниры обычно проводятся перед турнирами на звание чемпиона в регионах с большим количеством команд FTC. Количество команд, которые выходят на уровень окружного турнира на звание чемпиона, зависит от организационных возможностей такого окружного турнира, количества квалификационных турниров и количества команд, принимающих участие в квалификационных турнирах. Критерии выхода на следующий уровень турнира подробно описан в нижеследующем разделе 4.8.

4.7.4 Супер-квалификационные

Данные мероприятия проводятся в регионах с большим количеством команд и/или лиг. В этих регионах команды переходят на уровень супер-квалификационного турнира с уровнем либо Чемпионата Лиги, либо Квалификационного турнира, а затем переходят на уровень либо регионального Чемпионата, либо Чемпионата штата. Правила, формат и судейство супер-квалификационных турниров соответствуют стандартам FIRST.

4.7.5 Турниры на звание чемпиона

Турниры на звание чемпиона устраиваются и управляются Аффилированным Партнёром FTC; такие турниры чемпионата должны соответствовать определенным стандартам формата, судейства, призов и общего качества проведения мероприятия. Для участия в некоторых турнирах на звание чемпиона команды обязаны выиграть сначала квалификационный турнир, либо пройти через турнир лиги для участия в чемпионате. Такие чемпионаты могут включать команды из одного географического региона, области, края, республики или нескольких стран.

4.7.6 Турниры супер-региональных чемпионов

Команды США имеют возможность участвовать в чемпионатах дополнительного уровня. Будут проведены четыре супер-региональных чемпионата, организованных аффилированным партнёром FTC. Супер-региональные турниры чемпионата должны соответствовать определенным стандартам формата, судейства, призов и общего качества проведения мероприятия. По результатам окружных или региональных чемпионатов команды выходят на уровень супер-региональных чемпионатов, используя те же критерии, описанные в нижеследующем разделе 4.8. По результатам супер-региональных чемпионатов команды выходят на уровень Мирового чемпионата FTC.

4.8 Критерии продвижения на следующий уровень

Команды продвигаются на следующий уровень соревнований в порядке, описанном ниже, в соответствии с количеством доступных мест. Командам из других стран для этого необходимо связаться со своим FTC партнером в своей стране. Критерии продвижения будут применяться для команд Северной Америки следующим образом:

1. Команды переходят на уровень Турнира чемпионов штата или на региональный турнир чемпионов, победив в квалификационном турнире, чемпионате лиги или супер-квалификационном турнире.

2. Команды переходят на уровень одного супер-регионального турнира чемпионов с уровня турнира чемпионов. После того, как команда заслужила право участия в супер-региональном чемпионате, она больше не имеет права на приглашение на второй супер-региональный чемпионат.
3. Команды переходят на уровень Мирового чемпионата FTC с уровня супер-регионального турнира чемпионов.

В случае, если данная команда уже перешла на следующий уровень, либо ни одна из команд не соответствует этому критерию, продвижение на следующий уровень будет идти по порядку:

1. Опционально – Команда-хозяйка продвигается вне квалификации. (Примечание: Аффилированный Партнер в каждом регионе самостоятельно принимает решение, будет ли предложена эта возможность, в случае принятия положительного решения, необходимо будет определить время для продвижения команды-хозяйки. Такая команда должна выступить как минимум еще на одном турнире чемпионата в своем регионе и соответствовать критериям, указанным в соглашении с Аффилированным Партнером. Это правило распространяется только на команды-хозяйки квалификационных турниров, оно НЕ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ на местные соревнования, чемпионаты лиги или турниры чемпионов).
2. Призер в номинации «За выдающиеся достижения» (Inspire Award).
3. Капитан альянса-победителя.
4. Владелец второго места в номинации «За выдающиеся достижения».
5. Альянс-победитель, первая выбранная команда.
6. Владелец третьего места в номинации «За выдающиеся достижения».
7. Альянс-победитель, вторая выбранная команда.
8. Призер в номинации «За самый продуманный подход» (Think Award).
9. Капитан альянса-финалиста.
10. Призер в номинации «За сотрудничество с общественностью» (Connect Award).
11. Альянс-финалист, первая выбранная команда.
12. Призер в номинации от компании Rockwell Collins «За самый инновационный подход» (Rockwell Collins Innovate Award Winner).
13. Альянс-финалист, вторая выбранная команда.
14. Призер в номинации «За лучшее конструктивное исполнение» (PTC Design Award).
15. Призер в номинации «За высокую мотивацию» (Motivate Award).
16. Призер в номинации «За систему управления» (Control Award).
17. Лучшая команда* по рейтингу, которая ожидала освобождения места, начиная с Дивизиона победителей, перемежаясь с Дивизионом финалистов одинакового ранга.
18. Призер в номинации «За самый продуманный подход» (Think Award) – 2 место.
19. Лучшая команда* по рейтингу, которая ожидала освобождения места, начиная с Дивизиона победителей, перемежаясь с Дивизионом финалистов одинакового ранга.
20. Призер в номинации «За сотрудничество с общественностью» (Connect Award), 2 место.
21. Лучшая команда* по рейтингу, которая ожидала освобождения места, начиная с Дивизиона победителей, перемежаясь с Дивизионом финалистов одинакового ранга.
22. Призер в номинации от компании Rockwell Collins «За самый инновационный подход» (Rockwell Collins Innovate Award Winner), 2 место.
23. Лучшая команда* по рейтингу, которая ожидала освобождения места, начиная с Дивизиона победителей, перемежаясь с Дивизионом финалистов одинакового ранга.
24. Призер в номинации «За лучшее конструктивное исполнение» (PTC Design Award), 2 место.
25. Лучшая команда* по рейтингу, которая ожидала освобождения места, начиная с Дивизиона победителей, перемежаясь с Дивизионом финалистов одинакового ранга.
26. Призер в номинации «За высокую мотивацию» (Motivate Award), 2 место.

27. Лучшая команда* по рейтингу, которая ожидала освобождения места, начиная с Дивизиона победителей, перемежаясь с Дивизионом финалистов одинакового ранга.
28. Призер в номинации «За систему управления» (Control Award), 2 место.
29. Лучшая команда* по рейтингу, которая ожидала освобождения места, начиная с Дивизиона победителей, перемежаясь с Дивизионом финалистов одинакового ранга.
30. Призер в номинации «За самый продуманный подход» (Think Award), 3 место.
31. Лучшая команда* по рейтингу, которая ожидала освобождения места, начиная с Дивизиона победителей, перемежаясь с Дивизионом финалистов одинакового ранга.
32. Призер в номинации «За сотрудничество с общественностью» (Connect Award), 3 место.
33. Лучшая команда* по рейтингу, которая ожидала освобождения места, начиная с Дивизиона победителей, перемежаясь с Дивизионом финалистов одинакового ранга.
34. Призер в номинации от компании Rockwell Collins «За самый инновационный подход» (Rockwell Collins Innovate Award Winner), 3 место.
35. Лучшая команда* по рейтингу, которая ожидала освобождения места, начиная с Дивизиона победителей, перемежаясь с Дивизионом финалистов одинакового ранга.
36. Призер в номинации «За лучшее конструктивное исполнение» (PTC Design Award), 3 место.
37. Лучшая команда* по рейтингу, которая ожидала освобождения места, начиная с Дивизиона победителей, перемежаясь с Дивизионом финалистов одинакового ранга.
38. Призер в номинации «За высокую мотивацию» (Motivate Award), 3 место.
39. Лучшая команда* по рейтингу, которая ожидала освобождения места, начиная с Дивизиона победителей, перемежаясь с Дивизионом финалистов одинакового ранга.
40. Призер в номинации «За систему управления» (Control Award), 3 место.
41. Лучшая команда* по рейтингу, которая ожидала освобождения места, начиная с Дивизиона победителей, перемежаясь с Дивизионом финалистов одинакового ранга, до заполнения всех мест.

*относится к квалификационным очкам

4.9 Правила турнира

<T1> Грубые нарушения правил командой, её членами или другими представителями в ходе турнира, выявленные персоналом мероприятия, ведут к объявлению предупреждения директором мероприятия. Последующие нарушения ведут к дисквалификации команды с турнира. Грубые нарушения включают, но не ограничиваются, повторные/вопиющие нарушения правил соревнований роботов, поведение или действия, представляющие угрозу безопасности для окружающих, грубое отношение к добровольцам, персоналу соревнований или посетителям мероприятия.

<T2> В ходе соревнований рефери пользуются исключительными полномочиями во время игры и при определении счета. Их решения являются окончательными.

- a. Рефери не имеют право пересматривать результаты игры на основе видеозаписей или фотографий матча.
- b. Любые вопросы к рефери по поводу матча или его счета должны быть направлены, используя зону для вопросов к рефери, расположенную в зоне соревнований. Лишь один учащийся-член команды из числа операторов робота может находиться в зоне вопросов, вопрос можно задать в течение трех (3) матчей, следующих за матчем, который вызвал вопросы.
 - i. Учащиеся обязаны сопровождать свои вопросы ссылками на конкретные правила или информацию, размещенную в разделе «Вопросы и ответы» официального форума FTC. Члены команды обязаны задавать свои вопросы вежливо и уважительно.
- c. Членам команды запрещено находиться на игровом поле по любой причине за исключением размещения своего робота и возвращением его с игрового поля. Членам команды запрещено

осматривать элементы игрового поля, если это делается явно для того, чтобы определить счет матча. К лицам и командам, которые нарушают данные правила, могут быть применены санкции вплоть до дисквалификации на время матча и даже удаления с турнира.

<T3> Ни командам, ни её отдельным членам, ни посетителям мероприятия не разрешается разворачивать свои собственные беспроводные сети Wi-Fi 802.11a/b/g/n/ac (2.4GHz or 5GHz) в помещении соревнований. Запрещенные беспроводные сети включают, но не ограничиваются:

- a. Сотовые точки доступа (напр. мобильные телефоны, планшеты, MiFi, т.е. мобильные точки доступа).
- b. Временные сети.
- c. Сети точка-точка Nintendo DS.
- d. Связь Bluetooth с роботом в зоне соревнований.

Всем командам, её отдельным членам и посетителям мероприятия запрещено создавать препятствия соединению Wi-Fi Direct® между командой и её роботом.

Санкция за нарушение правила **<T3>** - дисквалификация всей команды и удаление её из помещения мероприятия. Данная санкция не может быть обжалована, регистрационный взнос не возвращается, не возвращается оплата за предоплаченные обеды, и т.д. *FIRST* может провести совещание по окончании мероприятия для определения необходимости наложения дополнительных санкций на команду-нарушительницу.

Команды должны сообщать о выявленных нарушениях безопасности беспроводной связи техническому специалисту на поле мероприятия. Команды должны придерживаться правил Благородного профессионализма, т.е. сообщать только о реальных и проверяемых нарушениях этого правила. После получения сообщения о нарушении, технический специалист посоветуется с Главным рефери. Далее они совместно будут изучать потенциальное нарушение этого правила. Окончательное решение о нарушении правила **<T3>** и дисквалификации команды-нарушительницы будет приниматься Главным рефери.

<T4> Разрешена беспроводная связь Wi-Fi Direct® между Android-устройством, используемым в качестве контроллера робота, и пультом управления роботом. Любые другие беспроводные соединения запрещены.

Санкция за нарушение правила **<T4>** - дисквалификация всей команды и удаление её из помещения мероприятия. Данная санкция не может быть обжалована, регистрационный взнос не возвращается, не возвращается оплата за предоплаченные обеды, и т.д. *FIRST* может провести совещание по окончании мероприятия для определения необходимости наложения дополнительных санкций на команду-нарушительницу.

<T5> Директор мероприятия может попросить команду использовать конкретный канал Wi-Fi в день соревнований. Данное правило налагает на команды обязанность следовать просьбам директора мероприятия об использовании конкретного канала Wi-Fi.

<T6> К соревнованиям будет допущен только один робот команды *FIRST*. Предполагается, что команды будут вносить изменения в свои роботы во время сезона и в ходе соревнований.

- a. Это правило не предполагает, что один робот будет участвовать в соревнованиях, а второго робота команда будет модифицировать или собирать в ходе турнира.
- b. Данное правило также не дает команде право привозить на турниры несколько роботов и менять их в ходе турнира.
- c. Данное правило запрещает команде регистрироваться и участвовать в мероприятии с другим роботом.

<T7> В зоне соревнований разрешено находиться только трем представителям команды: двум (2) учащимся – операторам робота и одному (1) тренеру, которые должны носить нагрудные знаки «Оператор» и «Тренер». В период между матчами эти знаки могут передаваться другим членам команды. Во время матча роботом могут управлять только учащиеся из числа членов команды с нагрудным знаком «Оператор».

<T8> Счет матча определяется в конце автономного и телеуправляемого периодов после того, как все игровые элементы на поле будут находиться в состоянии покоя. Счет может быть объявлен команде по истечении некоторого промежутка времени после окончания матча.

<T9> Таймауты во время квалификационных туров не допускаются. Матчи должны идти в соответствии с расписанием. Если робот не может принять участие в матче, по крайней мере, один член команды должен присутствовать на игровом поле к началу матча.

<T10> Командам гарантировано выделяется минимум пять минут (5:00) перерыва перед участием в последующих матчах.

<T11> В ходе туров на выбывание каждому альянсу положен ОДИН таймаут продолжительностью не более трех минут (3:00). Таймауты должны объявляться минимум за две минуты (2:00) до времени начала следующего матча. Время таймаута начинается в момент запланированного начала матча.

<T12> Все члены команды и её гости, включая тренеров, обязаны носить защитные очки, сертифицированные по стандарту ANSI 87.1, либо корректирующие очки с боковыми защитными щитками, находясь в тех.зоне или на позиции альянса во время матчей.

ВНИМАНИЕ: *FIRST* требует, чтобы все команды обеспечили своих членов, наставников и гостей во время всех соревнований защитными очками, сертифицированными по стандарту ANSI. При проведении наших мероприятий поляризационные очки, улучшающие зрение, считаются тонированными, а не затемненными, и разрешаются на мероприятиях *FIRST*. Солнцезащитные очки и сильно затемненные защитные очки запрещены к использованию на наших мероприятиях, проводимых в закрытых помещениях.

4.10 Командный дух

Командные соревнования проходят увлекательно и с пользой. Чтобы создать хорошее настроение и подчеркнуть принадлежность к своей команде, её члены надевают особые футболки, значки, шляпы и костюмы, используют кричалки и даже создают специальные команды поддержки чирлидеров.

4.11 Стиль команды

Выбирая для команды имя или акроним¹, подумайте, какую тему вы сможете развить вокруг него, как создать хорошее впечатление и сделать вашу команду запоминающейся. В разделе [Маркетинг и работа с общественностью](#) нашего сайта описываются правила использования названия «*FIRST*» и логотипа FTC.

4.12 Баннеры и флаги

Баннеры предоставляются спонсорами *FIRST*, чтобы мы могли разместить их в специальных местах в знак благодарности за их щедрость. Мы приветствуем те команды, которые привозят с собой флаги своей команды и баннеры своих спонсоров, но мы просим их придерживаться следующих правил:

- ❖ Запрещено занимать баннерами или флагами сидячие места. Не разрешается заранее занимать сидячие места для своей группы.
- ❖ Размещать баннеры разрешено только в своей технической зоне, но не на стенах технической зоны.
- ❖ Команды имеют право демонстрировать баннеры в зоне соревнований, однако развешивать их там запрещено. Это зона предназначена для баннеров официальных спонсоров *FIRST*.

¹ Акроним – слово, составленное из первых букв какой-либо фразы.

4.13 Зрители и этикет

Командам разрешено размещать двух учащихся-операторов и одного тренера (команда операторов) в игровой зоне во время, запланированное для матча. Зрители не допускают в зону соревнований в любой момент времени, они должны постоянно находиться за пределами выделенной игровой зоны. На некоторых мероприятиях могут выдаваться пропуска для прессы для одного дополнительного члена команды, которые предоставляют допуск в специально обозначенные зоны для прессы. Допуск в такие зоны осуществляется только по пропускам для прессы и только во время нахождения в игровой зоне команды представителя прессы. Организаторы могут попросить переместиться на другое место зрителей, которые блокируют боковые проходы, или находятся в пресс-зоне без пропусков. Многократное нарушение этого правила может привести к дисквалификации соответствующей команды.

4.14 Сбор информации

В квалификационных раундах выбор союзников и оппонентов для каждого матча осуществляется на основе полученных командами очков. В раундах игры на выбывание команды, занимающие верхние строчки турнирной таблицы, имеют возможность самостоятельно выбрать себе партнёров по альянсу. Важно выбрать такого партнёра по альянсу, чьи возможности дополняли бы возможности вашей команды. Рекогносцировка во время квалификационных матчей – хороший способ узнать о возможностях и ограничениях других команд и их роботов.

Нижеследующая информация предоставлена командой FRC №365 «Миракл Уоркез», обладательницей Приза Председателя FRC 2007 года:

Разные команды применяют разные методы для сбора информации о других командах, используя бумагу, компьютеры, таблицы и т.п. Вы можете пользоваться любыми методами, которые удовлетворяют потребности вашей команды. Рекогносцировка поможет вам определить, как вы сможете дополнить возможности других команд в своем альянсе и как вы сможете противостоять вашим оппонентам. Не важно, как вы будете записывать эту информацию, необходимо сконцентрироваться на том, что будет полезным вашей команде, когда вы придете на встречу с партнёрами по альянсу для обсуждения вашей стратегии.

Вот некоторые виды информации, которая может вам понадобиться:

- ❖ ВОЗМОЖНОСТИ – что может и чего не может делать робот/команда?
- ❖ СТРАТЕГИЯ – что делает робот/команда во время матча? Как команда ведет свою игру?
- ❖ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ – насколько хорошо у робота/команды получается выступление на игровом поле? В чем сильные и слабые стороны выступления робота?
- ❖ АВТОНОМНОСТЬ – что умеет делать робот в автономном режиме? Насколько гибко запрограммирован робот для работы в этом режиме?

Чем больше информации о стратегии и производительности робота команды вы соберете, тем лучше вы сможете её понять. Информацию о возможностях команды можно получить, посетив её в тех.зоне или наблюдая её выступление во время матча.

5.0 Робот

5.1 Обзор

Роботы, участвующие в соревнованиях FTC, являются дистанционно управляемой передвижной платформой, спроектированной и построенной зарегистрированной командой FTC для выполнения специфических задач в ходе ежегодных соревнований. В данном разделе описываются правила и требования к проектированию и постройке вашего робота. Пожалуйста, убедитесь, что вы все хорошо понимаете правила, касающиеся робота и соревнований, до того, как вы приступите к проектированию вашего робота.

5.2 Система управления роботом – изменения в сезоне 2015-2016

На турнирах FIRST Tech Challenge управление роботом будет организовано на основе новой платформы на базе Андроид и процессоров Snapdragon. Команды обязаны использовать два (2) Андроид-устройства для управления своим роботом, старт матча начинается по спортивной модели. Андроид-платформа заменяет собой LEGO NXT, блок Samantha и систему управления полем, которые использовались в предыдущих сезонах. Вместо них одно Андроид-устройство устанавливается непосредственно на роботе и служит контроллером робота. Ко второму Андроид-устройству подключается пара джойстиков, оно выступает в качестве пульта управления операторов.

Для управления роботом команды используют два (2) разрешенных Андроид-устройства²:

- ZTE Speed.
- Motorola Moto G (2 поколение).

Запрещено использовать любые другие устройства.

Более подробная информация, руководства и доступ к нашему технологическому форуму [здесь](#).

5.2.1 Определения технологии Андроид

Базовый модуль устройств и датчиков – USB-устройство с портами ввода/вывода (I/O) для Контроллера робота. **Базовый модуль устройств и датчиков** имеет 8 цифровых портов I/O, 8 аналоговых портов ввода, 2 аналоговых порта вывода, два порта вывода PWM (питания) и 6 высокоскоростных (100kHz) I²C портов.

Базовый модуль совместимости – Устройство для подключения к Андроид-контроллеру робота устройств, совместимых с LEGO NXT (контроллеров моторов, серво-контроллеров и датчиков).

Базовый контроллер мотора – Контроллер мотора постоянного тока с разъемами USB с двумя (2) каналами управления мотором.

Базовый модуль распределения питания – Электронное устройство, которое соединяет Андроид-контроллер робота с одним или более модулями с разъемом USB, например Базовым модулем совместимости, Базовым контроллером мотора, Базовым сервоконтроллером и Базовым модулем устройств и датчиков. Базовый модуль распределения питания работает от 12В аккумулятора TETRIX, 12В аккумулятора MATRIX или 9,6 В аккумулятора MATRIX для питания внутреннего USB- концентратора, контроллеров мотора постоянного тока и сервоконтроллеров и других определенных электронных устройств.

Базовый сервоконтроллер – Сервоконтроллер с разъемом USB с шестью (6) каналами управления сервоприводами.

Пульт управления операторов – компонент ручного управления контроллером робота. Состоит из Андроид-устройства, кабеля-переходника, неактивного USB-концентратора и до двух джойстиков Logitech F310.

Java – разрешенный язык программирования контроллера робота.

Исходный контроллер моторов постоянного тока TETRIX – контроллер моторов постоянного тока TETRIX системы управления NXT/Samantha прошлых сезонов. Этот контроллер можно использовать совместно с Базовым модулем совместимости в новой системе управления.

Исходный сервоконтроллер TETRIX – Сервоконтроллер TETRIX системы управления NXT/Samantha прошлых сезонов. Этот контроллер можно использовать совместно с Базовым модулем совместимости в новой системе управления.

Исходный контроллер моторов постоянного тока/серво-контроллер MATRIX – контроллер MATRIX

² Данное требование действительно только для канадских и североамериканских команд FTC. Команды из других стран могут использовать другие сотовые телефоны в соответствии с рекомендациями своего аффилированного партнера

который в предыдущих сезонах использовался вместе с системой управления NXT/Samantha. Этот контроллер можно использовать совместно с Базовым модулем совместимости в новой системе управления.

Исходные датчики – исходными датчиками считаются только выпускаемые LEGO совместимые с NXT, включая датчики HiTechnic.

Кабель Mini USB - OTG (On-The-Go) Micro – обеспечивает соединение между контроллером робота и базовым модулем распределения питания.

Датчики Modern Robotics – датчики производства компании Modern Robotics, которые подключаются к базовому модулю устройств и датчиков.

Адаптер OTG – для подключения пассивного USB-концентратора к порту Micro USB On the Go (OTG) на Андроид-пульте управления оператора.

Контроллер робота – Андроид-устройство, расположенное на роботе, обрабатывающее программный код, написанный командой, считывающее показания датчиков и получающее команды с пульта управления. Контроллер робота посылает команды моторам постоянного тока и сервоприводам, которые обеспечивают передвижения робота.

Кабели USB Mini Type B – Эти кабели используются для модулей с разъемом USB (Базовый модуль совместимости, Базовый модуль устройств и датчиков и Базовый интерфейс устройств) для подключения к Базовому модулю распределения питания. Кабель обеспечивает подачу напряжения питания 5В на модули и прием/передачу данных между модулями.

5.3 Правила конструирования роботов

Любой посетитель турниров FTC знает, что команды не ограничиваясь готовыми деталями из наборов, но создают уникальные конструкции, которые могут безопасно участвовать в соревнованиях.

5.3.1 Правила конструирования роботов

FIRST намеренно поощряет такой творческий подход к постройке роботов, который не представляет опасности для окружающих и не создает несправедливых преимуществ перед командами альянса соперников. Несмотря на то, что поощряется значительная свобода творчества в правилах конструирования роботов, команды должны заранее предусмотреть все последствия выбора того или иного конструкторского решения. При выборе конструкции робота и стратегии своей игры ответьте на следующие вопросы. Если ответ на любой из этих вопросов окажется положительным, возможно такой подход запрещен правилами:

- Может ли это повредить или сломать другого робота?
- Может ли это повредить игровое поле?
- Может ли это поранить участника или добровольца?
- Запрещено ли это существующими правилами?
- Если все сделают это, сделает ли это невозможной саму игру?

<RG01> Каждый робот должен полностью пройти техосмотр для допуска к соревнованиям. Данный техосмотр проводится для того, чтобы можно было убедиться, что робот соответствует всем правилам и нормам FTC. Команды должны самостоятельно провести техосмотр своего робота и предоставить заполненные формы аппаратного и программного техосмотра в момент регистрации для участия в турнире или в другом специально оговоренном месте.

Любая конфигурация робота должна пройти техосмотр перед её использованием в соревнованиях.

- a. Если в конструкцию робота были внесены существенные изменения после первоначальной инспекции, он должен пройти повторный техосмотр для допуска к соревнованиям.
- b. Рефери или инспекторы имеют право потребовать повторный техосмотр робота. В этом случае робот не допускается к соревнованиям до тех пор, пока он не пройдет повторный техосмотр. Отказ от повторного техосмотра робота ведет к дисквалификации команды.

- c. Приложения 1 и 2 данного руководства содержат копию формуляра техосмотра робота, а также дополнительную информацию о процессе техосмотра.
- d. Робот может не пройти техосмотр, если, по мнению главного инспектора, его конструкция небезопасна для окружающих.

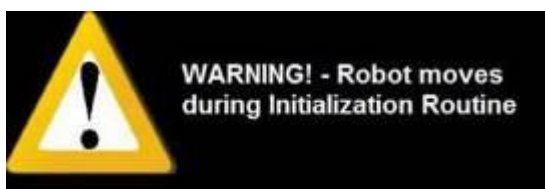
<RG02> Запрещены к использованию следующие типы механизмов и компонентов:

- a. Могушие потенциально повредить элементы игрового поля.
- b. Могушие потенциально повредить или опрокинуть других роботов в ходе соревнований.
- c. Содержащие вредные для здоровья вещества, например, ртутные переключатели или свинец-содержащие детали, литий-полимерные аккумуляторы (кроме внутренних аккумуляторов Андроид-устройств).
- d. Могушие вызвать излишний риск запутывания роботов.
- e. Содержащие острые грани и углы.
- f. Содержащие материалы животного происхождения (по соображениям безопасности и охраны здоровья).
- g. Содержащие жидкие или гелеобразные материалы.
- h. Содержащие материалы, которые, высвободившись, могут привести к задержкам в игре (например, шарики шарикоподшипников, зерна кофе и и.п.).
- i. Конструкция которых предусматривает электрическое заземление шасси робота на игровое поле.

<RG03> Максимальный размер робота для участия в матчах – 45.72 см (18 дюймов) в ширину, 45.72 см (18 дюймов) в длину и 45.72 см (18 дюймов) в высоту. В качестве официального инструмента для определения соответствия размеров робота этому правилу будет использован измерительный короб. Чтобы пройти техосмотр, робот должен поместиться в данном коробе и не оказывать усилия на стороны или верхнюю часть короба. Размеры робота могут меняться от исходных значений в сторону увеличения после начала матча. Флаг альянса и игровые элементы, предварительно установленные на борту, могут выходить за указанные ограничительные размеры.

Во время нахождения в измерительном коробе конструкция робота должна обеспечить ему поддержку следующим образом:

- a. Механическим способом в режиме выключенного питания. Любые ограничители исходного размера (например, стяжки, резинки, и т.п.) ДОЛЖНЫ оставаться прикрепленными к роботу в течение всего матча.
- b. Программа инициализации робота в автономном режиме, которая может устанавливать сервомоторы робота в исходное состояние при включении питания. Если программа инициализации включает сервомоторы робота при включении питания, на роботе должна содержаться об этом информация. Необходимо поместить предупредительную надпись на роботе вблизи основного выключателя питания. Поместите на роботе наклейку (Предупреждение: Робот передвигается в ходе инициализации), вблизи основного выключателя питания, если сервомоторы получают команду на включение в процессе инициализации:



<RG04> Возможны следующие конфигурации основного выключателя питания:

- a. *FIRST* настоятельно рекомендует закупить отдельный главный выключатель питания либо через TETRIX (деталь #W39129) или MATRIX (деталь #50-00300). Это наиболее безопасный метод выключения питания робота и для команд, и для персонала игрового поля.
- b. В качестве главного выключателя питания команды могут использовать основной переключатель Базового модуля распределения питания. В этом случае необходимо обеспечить легкий доступ к этому переключателю.

В любой из этих конфигураций Переключатель (переключатели) основного питания робота ДОЛЖЕН быть расположен в легкодоступном месте и быть видимым для персонала соревнований. Основной переключатель (переключатели) питания робота должен быть отмечен соответствующей наклейкой, размещенной рядом с ним. Приклейте наклейку (“Основной выключатель робота”) на робота рядом с выключателем.



<RG05> Аккумуляторы ДОЛЖНЫ быть надежно закреплены на роботе таким образом, чтобы они не могли вступить в прямой контакт с другими роботами на игровом поле.

<RG06> Контроллер робота должен находиться в легкодоступном месте, и быть видимыми персоналу соревнований.

Контроллер робота должен быть установлен так, чтобы его дисплей был защищен от соприкосновений с игровыми элементами поля и другими роботами. Дисплей и другие электрические компоненты (аккумуляторы, моторы и сервоприводы, выключатели и т.п.) плохо работают в качестве буфера и могут выйти из строя в суровых условиях состязания, если они будут размещены в области контакта роботов друг с другом.

Внимание: Контроллер робота содержит встроенный радио приемник-передатчик, который поддерживает связь с Андроид-устройством пульта управления. В дополнение к защите от ударов необходимо избегать размещения контроллера робота за металлическими деталями или другими материалами, которые могут блокировать или поглощать радиосигналы контроллера робота.

<RG07> Пульт управления должен соответствовать следующим требованиям:

- a. Пульт управления должен состоять только из следующих компонентов:
 - i. одного (1) Андроид-устройства;
 - ii. одного (1) кабеля OTG;
 - iii. Не более одного (1) пассивного USB-концентратора. Не более двух (2) геймпадов.
- b. Сенсорный дисплей пульта управления должен быть доступен и находиться в поле зрения персонала соревнований.
- c. Во время матча Команды должны использовать свои собственные геймпады и пассивные USB концентраторы в своем пульте управления.
- d. Пульт управления должен находиться в режиме «В самолете», с выключенным Bluetooth.

Внимание: Пульт управления – это устройство с беспроводной связью со встроенными радио приемником-передатчиком. В ходе матча не заслоняйте пульт управления металлическими или иными предметами, которые могут блокировать или поглощать радиосигналы пульта управления.

<RG08> НЕОБХОДИМО установить на роботе приспособление, позволяющее роботу надежно нести в ходе всего матча один флажок альянса, предоставляемый организаторами турнира. Чтобы четко определять принадлежность робота к тому или иному альянсу, флажок ДОЛЖЕН быть установлен в верхней части робота и быть легко видимым в ходе всего матча. Древко флажка обычно представляет собой соломинку для питья с приблизительными размерами внешнего диаметра 0,635 см, внутреннего диаметра 0,5 см и высотой 20,955 см, полотно флажка – треугольной формы высотой 10,16 см и шириной 15,24 см. Эти размеры могут меняться. Запрещается использовать приспособления, могущие повредить древко флажка.

<RG09> На роботе ДОЛЖЕН быть помещен легко читаемый номер команды (только цифры, напр., 1234).

- a. Судьи, рефери и ведущие должны иметь возможность легко идентифицировать робота по номеру команды.
- b. Номер команды должен быть виден, по крайней мере, с двух противоположных сторон робота (угол обзора – 180 градусов).
- c. Цифры должны быть минимум 7,62 см в высоту и 1.27 см в толщину и быть контрастными по отношению к фону.
- d. Номера команд должны выдерживать суровые условия матчей.

<RG10> Энергия для роботов, участвующих в соревнованиях FIRST Tech Challenge, (т.е. хранимая роботом на момент начала матча) должна поступать из следующих источников:

- a. Электрическая энергия, хранимая в разрешенных аккумуляторах.
- b. Изменение центра тяжести робота.
- c. Энергия, запасаемая при деформации компонентов робота. Команды должны с особой осторожностью использовать механизмы, построенные на пружинах, или других подобных устройствах, для хранения энергии, создаваемой деформацией деталей робота.

<RG11> Игровые элементы, запускаемые роботом в воздух, не должны превышать скорость, необходимую для достижения ими высоты в 1,5 метра над уровнем поверхности игровой площадки, а также для перемещения по горизонтали более чем на 3 метра из точки запуска роботом. Детали робота не разрешено запускать в воздух.

5.3.2 Требования к деталям и материалам конструкции робота

<RM01> Командам разрешается использовать готовые коммерческие изделия (ГКИ или Commercial Off The Shelf) для сборки своих роботов, но со следующими ограничениями:

- a. Разрешены все исходные материалы при условии, что они легко доступны для большинства команд через стандартных дистрибуторов (напр., McMaster-Carr, Home Depot, Grainger, AndyMark, etc.).

Примеры разрешенных исходных материалов:

- Листовые материалы
- Экструдированные профили
- Металлы, пластик, дерево, резина, и т.п.
- Магниты

- b. Разрешены все обработанные материалы при условии, что они легко доступны для большинства команды через стандартных дистрибуторов (напр., McMaster-Carr, Home Depot, AndyMark, etc.).

Примеры разрешенных обработанных материалов:

- Перфорированные и текстурированные листы
- Детали, созданные инъекцией в матрицу
- Напечатанные на 3D принтере
- Кабели, шнуры, бечевки, нити и т.п.
- Пружины всех типов, включая сжатия, растяжения, кручения, хирургические, и т.п.

- c. Детали и блоки из готовых коммерческих изделий (ГКИ) могут иметь максимум одну свободу передвижения. FIRST рассчитывает, что команды проектируют и собирают своих роботов для достижения целей игры. Блоки из готовых коммерческих изделий (таких как салазки линейного передвижения и коробки передач) разрешены, но готовые захваты, предназначенные для манипулирования игровыми элементами, запрещены. На всенаправленные колёса правила одного степени свободы передвижения не распространяется.

Примеры компонентов ГКИ с одной степенью свободы:

- Поворотные петли (включая подпружиненные)
- Цепные и роликовые передачи
- Шестерные передачи
- Простые и сложные блоки шестерен
- Планетарные передачи
- Вращающиеся подставки

Обратите внимание: несмотря на то, что некоторые поставщики на своих веб-сайтах заявляют, что их товары одобрены FTC, единственным документом, регулирующим эти вопросы, являются Руководство по соревнованиям сезона 2015 – 2016, часть 1 и официальный форум вопросов и ответов FTC.

- d. Высокопрофильные колеса (e.g. AM-2256), и шипованные колеса (e.g. Rough top), которые могут повредить покрытие игрового поля, запрещены.
- e. Исходные материалы и разрешенные ГКИ можно модифицировать (сверлить, резать, красить и т.п.) при условии, что соблюдаются остальные правила.

<RM02> Сварка, пайка и использование любого крепежа разрешены при сборке робота.

<RM03> Разрешена любая имеющаяся в продаже смазка при условии, что она не пачкает игровое поле, игровые элементы, других роботов и т.п.

<RM04> Разрешены детали, напечатанные на 3D принтере.

5.3.3 Электрические части и материалы робота

Построить и соединить электрические компоненты робота можно множеством различных способов. В нижеследующих правилах описано, что можно при этом делать, а что - запрещено. Команды должны обеспечить использование электрических и электронных компонентов робота в соответствии с требованиями производителя. Командам рекомендуется тщательно изучить руководство FTC по электрической проводке, в котором описываются способы безопасной и надежной проводки робота.

<RE01> Ограничения на модули управления роботом:

- a. Лишь два (2) Андроид-устройства МОГУТ быть использованы в соревнованиях FTC:
 - i. Лишь одно (1) Андроид-устройство может быть использовано как контроллер робота.
 - ii. Лишь одно (1) Андроид-устройство может быть использовано как компонент пульта управления.
 - iii. Единственные разрешенные Андроид-устройства – это сотовые телефоны ZTE Speed и Motorola Moto G 2-го поколения. Запрещено использовать любые другие устройства в качестве контроллера робота или в пульте управления на всех соревнованиях FTC³.
- b. Интерфейс USB Андроид-устройства, работающего в качестве контроллера робота, можно подключать только к Базовому модулю распределения питания.
- c. Интерфейс USB Андроид-устройства, работающего в пульте управления, можно подключать только кабелем *Mini USB - OTG (On-The-Go)* и только к пассивному USB концентратору, и только к одному (1) или двум (2) геймпадам Logitech F310 (артикул 940-000110). Можно не использовать USB концентратор, если подключается только один (1) геймпад.
- d. Запрещено использовать более одного (1) *Базового модуля распределения питания*.
- e. Запрещено использовать более двух (2) Модулей интерфейса устройств
- f. Запрещено использовать более двух (2) Базовых модулей совместимости
- g. Моторы и сервоприводы разрешены только в одной из двух конфигураций:

Либо:

- моторы и серво контроллеры Modern Robotics и исходные HiTechnic
 - o можно использовать любое количество моторов и сервоконтроллеров

Либо:

- Исходные моторы и серво контроллеры MATRIX (унифицированный модуль)
 - o можно использовать не более двух (2) моторов и сервоконтроллеров (унифицированный модуль)

<RE02> Можно модифицировать разрешенные электрические и электронные устройства для повышения их эксплуатационных характеристик; запрещены их внутренние модификации и такие, которые могут повлиять на безопасность их использования.

³ Данное требование действительно только для канадских и североамериканских команд FTC. Команды из других стран могут использовать другие сотовые телефоны в соответствии с рекомендациями своего аффилированного партнера.

Примеры разрешенных модификаций:

- Укорачивание или удлинение проводов
- Замена или добавление разъёмов на проводах
- Укорачивание валов моторов
- Замена коробки передач

Примеры НЕ разрешенных модификаций:

- Замена Н-моста (H-Bridge) контроллера мотора
- Изменение проводки мотора
- Замена предохранителя на другой с разрешенным током выше рекомендованного производителем
- «Жучки» вместо предохранителей

<RE03> Ограничения на источники питания робота:

- a. Андроид-устройства, как на контроллере робота, так и на пульте управления должны получать питание от внутренних аккумуляторов, внешние источники питания для них запрещены.
- b. Источником питания робота может быть только одна (1) разрешенная аккумуляторная батарея.
 - i. Ограничения для аккумуляторной батареи:

Контроллеры моторов и сервоприводов Modern Robotics и HiTechnic

- Батарея либо TETRIX (W39057), либо MATRIX (14-0014) 12B DC
- На роботе может быть установлена только одна (1) батарея
- К батарее можно подключить только один Базовый модуль распределения питания

Контроллеры моторов и сервоприводов MATRIX (унифицированный модуль)

- Исходная батарея MATRIX (14-0004) 9.6B DC
- На роботе может быть установлена только одна (1) батарея
- К батарее можно подключить только один Базовый модуль распределения питания
- К базовому модулю распределения питания можно подключить до двух (2) контроллеров моторов и сервоприводов MATRIX

- c. Настоятельно рекомендуется подключать аккумуляторную батарею к модулям робота через общий выключатель питания. Если общий выключатель питания не используется, необходимо обеспечить хороший обзор и быстрый доступ к основному выключателю питания на Базовом модуле распределения питания. См. Руководство по электропроводке робота FTC (готовится к публикации), где можно найти примеры по электропроводке.
- d. Все другие модули должны подключаться к выходам на Базовом модуле распределения питания.

- e. При наличии предохранителей, запрещается устанавливать предохранители с номинальным током, превышающим указанный производителем; запрещено устанавливать «жучки» вместо предохранителей. Номинальный ток предохранителей не должен превышать номинального тока предохранителей, установленных возле аккумулятора питания. При необходимости разрешается замена на предохранители с меньшим номинальным током.
- f. Разрешенные видеокамеры должны получать питание от внутреннего аккумулятора, входящего в комплект поставки производителя.
- g. Разрешенные источники питания могут содержать встроенный аккумулятор (установленный производителем). Дополнительный разрешенный источник питания – порт питания на Базовом модуле распределения питания, порт управления моторами на Базовом модуле управления моторами, или порт управления моторами на исходном Блоке управления моторами *HiTechnic*.
- h. Запрещено использовать внешние источники питания и трансформаторы напряжения.

<RE04> Ограничения для моторов и сервоприводов робота:

На роботе может быть установлено максимум восемь (8) моторов и двенадцать (12) сервоприводов. Можно использовать любые совместимые сервоприводы; ограничения на использование моторов:

Контроллеры моторов Modern Robotics и HiTechnic

- Разрешены моторы TETRIX/AndyMark/MATRIX 12B DC
 - TETRIX W39530
 - AM-2964, AM-3102, AM-3103, AM-3104
 - MATRIX 50-0014, 50-0012

Исходные контроллеры моторов и сервоприводов MATRIX (унифицированный модуль)

- С батареей 12B DC MATRIX разрешены моторы MATRIX 12B DC
 - MATRIX 50-0014, 50-0012
- С батареей 9.6 VDC MATRIX разрешены исходные моторы MATRIX 9.7B DC
 - MATRIX 14-0001, MATRIX 14-0009

Исходные контроллеры Modern Robotics и сервоконтроллеры HiTechnic

- мотор постоянного тока VEX EDR 393 (с одним контроллером VEX Motor Controller 29 на каждый 393 мотор) – только при подключении к сервоконтроллеру (с соблюдением максимальной нагрузки сервоконтроллера, максимум два of 393 мотора постоянного тока на один сервоконтроллер.
- каждый мотор постоянного тока VEX EDR 393 с контроллером мотора Motor Controller 29 считается одним мотором постоянного тока (а не сервоприводом)

<RE05> Ограничения на электропроводку робота:

- a. Разрешено использовать защиту от скачков напряжения USB.

- b. Разрешено устанавливать ферритовые кольца на кабелях и проводах.
- c. Разрешено использовать либо кабель *Mini USB - OTG (On-The-Go) Micro* или адаптер *Mini USB и OTG (On-The-Go) Micro Cable* для подключения Андроид-устройства контроллера робота к встроенному порту USB на базовом модуле распределения питания.
- d. Разрешено использование USB концентраторов.
- e. Разрешенные электронные устройства можно подключать только к разъемам питания базового модуля распределения питания за следующими исключениями:
 - i. Источников света, как описано <RE03>g.
 - ii. Разрешенных датчиков, подключенных к Базовому модулю интерфейса устройств и Базовому модулю совместимости.
- f. Разъемы Anderson PowerPole, и похожие коннекторы требуются для подключения электроники к базовому модулю распределения питания, они также рекомендованы для соединения электрических цепей внутри робота. Рекомендуется использовать разветвители для уменьшения объема электропроводки. Все разъемы, коннекторы и разветвители должны быть должным образом изолированы.
- g. Проводка контроллера моторов, сервоприводов, энкодера и датчиков может быть удлинена, изменена, изготовлена самостоятельно или с использованием готовых коммерческих продуктов с соблюдением следующих требований:
 - i. Проводка аккумулятора соответствует требованиям 16 AWG и выше
 - ii. Проводка управления моторами соответствует требованиям 22 AWG и выше
 - iii. Проводка PWM (сервоприводы) соответствует требованиям 20 AWG или 22 AWG
 - iv. Проводка датчиков должна быть того же размера или больше оригинальной
- h. Проводка моторов и питания должна быть изготовлена с использованием цветовых кодов для проводки отрицательного (красная, белая, коричневая или черная в полоску) значения и положительного (черная или синяя) значения.
- i. Разрешены приспособления любого типа для упрощения проводки (стяжки, зажимы, трубки и т.п.).
- j. Разрешены изоляционные материалы любого типа для изоляции электропроводов или крепления проводки между блоком управления и моторами (напр., изоляционные ленты, термоусадочные материалы и т.п.).
- k. Установленные коннекторы (например, коннекторы аккумуляторной батареи, коннекторы для зарядки аккумулятора, коннекторы Базового модуля распределения питания) могут быть заменены на коннекторы PowerPoles или совместимые.

<RE06> Дополнительная электроника робота должна соответствовать следующим требованиям:

- a. Источники света (включая светодиоды) разрешены, однако запрещены устройства фокусирования или перенаправления (например, запрещены лазеры и зеркала).
- b. Датчики
 - i. Датчики любого производителя можно подключить к Базовому модулю интерфейса устройств.
 - ii. Датчики прежних сезонов разрешены, они должны быть напрямую подключены к Базовому модулю совместимости.

- iii. Не разрешен мультиплексор датчика касания HiTechnic (NTX1060).
- iv. Не разрешен мультиплексор датчиков The HiTechnic (NSX2020).
- c. разрешены видеозаписывающие устройства (GoPro или похожие) при условии, что они используются только для развлекательного просмотра после матча, а их функция беспроводной связи отключена.
- d. Другая электроника **НЕ** допускается.

5.3.4 Правила программного обеспечения робота

<RS01> Робот должен быть изготовлен таким образом, чтобы им можно было управлять не более чем двумя (2) геймпадами Logitech F310. *Команды* должны использовать свои собственные геймпады на всех посещаемых ими мероприятиях, т.к. они не будут предоставляться организаторами этих мероприятий.

<RS02> Все команды ОБЯЗАНЫ присвоить имена своим контроллерам робота, состоящим из официального номера команды с окончанием –RC (напр., «1234-RC»). Все команды ОБЯЗАНЫ присвоить имена своим пультам управления, состоящим из официального номера команды с окончанием –DS (напр., «1234-DS»). Запасным Андроид устройствам необходимо присвоить имена, состоящие из официального номера команды, тире и буквы, начиная с «В», оканчивающиеся на -RC для запасных контроллеров робота или –DS для запасных пультов управления (например, «1234-B-RC», «1234-C-RC»).

<RS03> Java является единственным разрешенным языком программирования турниров FIRST Tech Challenge. Программировать можно только с использованием следующих программных продуктов:

- a. Android Studio – текстовая интегрированная среда разработки
- b. App Inventor – визуальный блоковый инструмент программирования.

Если после начала сезона FIRST анонсирует обновления, команды должны установить их до начала соревнований.

Шаблоны всех программных вариантов расположены по следующей [ссылке](#).

<RS04> Установленная версия операционной системы Андроид контроллера робота должна быть 4.2 (JellyBean) или (Kit Kat).

<RS05> Сразу после окончания Автономного периода и в промежуток между окончанием Автономного периода и началом Телеуправляемого периода, роботы должны быть неподвижны за исключением инициализации для установки сервоприводов в исходное положение. Нарушение может привести к установлению робота на случайную позицию Главным рефери. Повторные нарушения этого правила могут привести к дисквалификации команды.

<RS06> Команды обязаны продемонстрировать, что их робот корректно переключается между автономным и телеуправляемым режимами. Эта демонстрация происходит во время техосмотра робота на игровом поле.

<RS07> В контроллере робота должно быть установлено соответствующее приложение, которое является приложением по умолчанию для базовых модулей робота (модуля совместимости, сервоприводов, моторов и интерфейса устройств).

<RS08> Контроллер робота должен быть установлен в режим «В самолете», Bluetooth должен быть выключен.

6.0 Техосмотр робота

6.1 Обзор

В данном разделе описывается техосмотр робота для участия в соревнованиях FIRST Tech Challenge. Он также описывает определения и правила техосмотра.

6.2 Описание

Роботы, участвующие в соревнованиях FTC, должны пройти техосмотр klkz получения допуска к соревнованиям. Техосмотр необходим для того, чтобы обеспечить соответствие робота правилам и требованиям FTC. Первоначальный техосмотр проводится во время регистрации команды/тренировок команды. Официальный Формуляр FTC для техосмотра робота находится в приложении А и В. **Команды обязаны провести самостоятельный техосмотр робота, и предъявить при регистрации для участия в турнире заполненные формы.**

6.3 Определения

Робот – колесная платформа управляемая оператором и/или действующая в автономном режиме, спроектированная и построенная командой FIRST Tech Challenge, для выполнения определенных задач в ходе ежегодных соревнований. Робот может быть построен из материалов и компонентов, указанных в Разделе 5.

Программа инициализации робота – набор программных инструкций, выполняющихся непосредственно перед проведением матча в автономном или радиуправляемом режиме, и служащий для подготовки робота к матчу.

Измерительный короб робота – куб прочной конструкции со следующими внутренними размерами: 18 дюймов (45.72 см) на 18 дюймов (45.72 см) на 18 дюймов (45.72 см), с одной открытой стороной с внутренними размерами 18 дюймов (45.72 см) на 18 дюймов (45.72 см). Измерительный короб робота используется для техосмотра робота, как это описано в Разделе 6.4.

6.4 Правила техосмотра

<I1> Команды FTC обязаны предоставить своего робота для техосмотра до начала тренировок. С разрешения Главного инспектора FTC робот может быть допущен к тренировкам до прохождения техосмотра.

<I2> Робот команды должен пройти все техосмотры до начала квалификационных раундов. Если конструкция робота и его программное обеспечение не соответствует правилам, команда может быть дисквалифицирована и не допущен к мероприятиям FTC.

<I3> Максимальный размер робота для участия в квалификационных матчах или в матчах на выбывание должен быть 18 дюймов (45.72 см) в ширину, 18 дюймов (45.72 см) в длину, 18 дюймов (45.72 см) в высоту. В качестве официального инструмента для определения соответствия размеров робота этому правилу будет использован измерительный короб. Чтобы пройти техосмотр, робот должен поместиться в данном коробе и не оказывать усилия на стороны или верхнюю часть короба.

Во время нахождения в измерительном коробе конструкция робота должна обеспечить ему самостоятельность следующим образом:

- a. Механическим способом в режиме выключенного питания, или
- b. Программой инициализации робота для работы в автономном режиме, которая может предварительно устанавливать сервоприводы в требуемое исходное положение. Если процедура инициализации робота задействует сервомоторы при запуске программы, на роботе должно быть об этом предупреждение. Необходимо поместить предупреждение рядом с основным выключателем питания робота. Наклейка, описанная в правиле <RG03> b, должна быть приклеена на роботе, если его

сервоприводы приходят в движение при запуске процедуры инициализации робота.

<I4> Команды обязаны запросить повторный техосмотр своего робота после внесения в него изменений для повышения его производительности и надежности.

<I5> В обязанности инспектора FTC входит оценка робота на предмет его безопасности. Раздел 5 и Регламента соревнований, часть 5, раздел 1.6.1. описывают правила безопасности и ограничения в отношении конструкции всех роботов.

<I6> Робот может либо пройти, либо не пройти техосмотр. Робот считается прошедшим техосмотр, если он соответствует ВСЕМ требованиям, указанным в официальной Форме техосмотра робота FTC, после того как инспектор сделал об этом соответствующую запись.

7.0 Критерии судейства и присуждения призов

7.1 Обзор

В данном разделе производится полное описание всех призов FTC, процесса судейства, критерии присуждения призов, рекомендации по оформлению инженерной книги, и общий подход к судейству и присуждению призов, о которых должны быть осведомлены все команды, когда они начнут готовиться к турнирам.

Все команды затратили значительное время на проектирование, строительство и программирование своего робота, они также научились работать в команде. Для многих команд FTC само участие в соревнованиях уже является призом за тот труд, который они проделали в ходе сезона. В ходе сезона проводятся различного вида мероприятия, но все они являются для команд отличным способом продемонстрировать результаты своих усилий.

Судейские призы являются ещё одним позитивным способом отметить команды, продемонстрировавшие такие качества, как Благородный профессионализм™, умение работать в команде, свой творческий потенциал, свои инновации, а также оценить их конструкторский процесс. Команды должны изучить данные наставления для судей в качестве своей дорожной карты для достижения успеха.

Процесс судейства FTC не предполагает ни письменного, ни устного обоснования судьями своего решения. Процесс судейства FTC субъективен; он поощряет учащихся осваивать такие важные в реальной жизни навыки, как самооценка. Это помогает учащимся подготовиться к реальным собеседованиям, развивая и другие навыки, требующиеся в реальной жизни. Таблица самооценки для команд, готовящихся к собеседованию с судьями, находится [здесь](#).

7.2 Кто имеет право на призы FTC

Чтобы обеспечить справедливый подход ко всем командам и предоставить им равные возможности завоевать призы на турнире FTC, команды имеют право на получение призов только в первых трех турнирах чемпионата, в которых они принимают участие. Команды, принимающие участие в четвертом и последующих турнирах, делают это ради удовольствия, а не ради того, чтобы завоевать ещё больше призов и перейти на следующий уровень.

Команда может получить только один приз «За выдающиеся достижения» (Inspire Award) по результатам каждого соревновательного уровня (квалификационного турнира, чемпионата или супер-региональных соревнований). После того, как команда получила приз «За выдающиеся достижения» в квалификационном турнире в своем регионе, на последующих квалификационных турнирах команда имеет право получить лишь другие судейские призы и призы за победу в составе альянса. Те же ограничения действуют для команд, принимающих участие в нескольких чемпионатах и супер-региональных турнирах.

Команды обязаны информировать организаторов турнира и судей, о том, что они не имеют права на призы или продвижение в турнире в соответствии с вышеуказанным ограничением. Команды обяза-

ны проинформировать директора турнира о том, что они уже получили приз «За выдающиеся достижения» (Inspire Award) на турнире такого же уровня в пределах своего региона.

7.3 Инженерная книга

7.3.1 Обзор

В данном разделе описываются требования к инженерной книге, включая правила форматирования, описание подхода судей к оценке книги и использование различных форм инженерной поддержки. Он также содержит ссылки на образцы страниц инженерных книг, получивших призы FTC.

7.3.2 Что такое инженерная книга?

Одной из целей FIRST и FTC является поощрение процесса инженерного проектирования и усилий команды на различных стадиях определения проблемы, разработки концепции проекта, подготовки проекта системного уровня, на стадиях тестирования, контроля и производства, а также её внимание к деталям.

В ходе сборки вашего робота вы будете сталкиваться с различными препятствиями, учиться на своих ошибках, вам потребуется много чертежей. Инженерная книга будет сопровождать вас с момента запуска вашего проекта и вплоть до соревнований. Судьи будут внимательно изучать вашу инженерную книгу, чтобы лучше понять тот путь, который прошли вы, ваш проект и ваша команда в целом.

Инженерная книга FTC – это полный комплект документов, описывающих процесс проектирования робота. Эти документы должны включать наброски, ход обсуждения проекта, его эволюцию, различные связанные с ним процессы, препятствия, а также соображения каждого члена команды, которые они высказывали в ходе сборки робота в течение всего сезона. В начале каждого сезона необходимо начинать заполнять новую инженерную книгу.

7.3.3 Форматы инженерной книги

Команды могут по своему усмотрению документировать свою работу, ведя записи от руки или в электронном виде. Результат оценки книги не зависит от её форма, оба формата имеют одинаковую силу.

Электронная форма: Команды могут по своему усмотрению использовать любые компьютерные программы для создания своей инженерной книги. Судьям необходимо предоставить инженерную книгу в печатном виде, помещенную в скоросшиватель, её толщина не должна превышать четырех сантиметров. Все страницы должны быть пронумерованы и следовать по порядку. Каждая команда должна предоставить только одну копию.

Рукописная форма: можно использовать различного вида записные книжки, которые можно получить в вашей школе или купить в вашем местном магазине офисных расходных материалов, вы также можете использовать отдельные листы бумаги, поместив их в обложку компании Rockwell Collins, выдаваемую при регистрации.

7.3.4 Требования к инженерной книге

1. Номер и имя вашей команды должны быть четко читаемы на обложке вашей инженерной книги. Без этой информации инженерная книга не принимается.
2. К обороту обложки инженерной книги приложите страницу с описанием команды, школы или организации, и список достижений команды в течение этого сезона. На этой странице также должны содержаться номер и название команды и ссылки на страницы инженерной книги, на которые команда хотела бы обратить внимание судей.
3. Инженерная книга должна быть разбита на несколько разделов, включая:
 - a. Инженерный раздел, который должен описывать процесс создания робота.
 - b. Командный раздел, который должен включать информацию о вашей команде и мероприятии.

ях, которые она проводит, налаживая связи с заинтересовавшими её лицами и организациями.

с. Бизнес-план, стратегический план или план устойчивого развития вашей команды.

7.3.5 Требования к инженерной книге в зависимости от призов, на которые претендует ваша команда

В таблице ниже приведены требования к инженерной книге в зависимости от приза, на который хочет претендовать ваша команда:

Требования к инженерной книге в зависимости от приза	
За выдающиеся достижения (Inspire Award)	• Необходимо представить инженерную книгу с инженерным и командным разделами и с разделом Бизнес плана или Стратегического плана. Вся инженерная книга должна быть выполнена на качественном уровне, она должна быть хорошо продуманной, полной, подробной и хорошо организованной.
За самый продуманный подход (Think Award)	• Инженерная книга должна продемонстрировать, что команда хорошо понимает инженерный процесс, содержать рисунки или фотографии и подробности всех стадий проектирования и сборки робота. • Книга должна отражать, какой путь прошла команда в процессе проектирования и сборки робота, приобретенный её опыт и приобретенные знания в ходе всего сезона. • Инженерная книга должна включать разделы, описывающие научные обоснования и математические расчеты, использованные при проектировании и сборке робота, а также процесс выработки игровой стратегии.
За сотрудничество с общественностью (Connect Award)	• Необходимо предоставить инженерную книгу, содержащую раздел Бизнес плана или Стратегического плана, в которых описываются будущие цели команды и те шаги, которые она предпримет для достижения этих целей. План может включать, сколько средств команда планирует собрать, цели её устойчивого развития, календарь и мероприятия по работе с общественностью.
За самый инновационный подход (Rockwell Collins Innovate Award)	• Команда должна предоставить инженерную книгу с инженерным разделом, который описывает процесс проектирования и то, как команда пришла к тем или иным проектным решениям.
За лучшее конструктивное исполнение (PTC Design Award)	• Команда должна предоставить инженерную книгу с инженерным разделом, который содержит детальные чертежи робота.
За систему управления (Control Award)	• Необходимо предоставить инженерную книгу с детальным описанием систем управления роботом.

7.3.6 Подсказки судей

- Каждая инженерная книга находится в процессе постоянного изменения. Судьям не нужна «окончательная» версия инженерной книги, они хотят увидеть реальную книгу с ошибками, пятнами, потертыми краями. Просто помните, что книга должны выглядеть настоящим рабочим документом!
- Фотографии в сопровождении биографии дадут судьям хорошее представление о каждом члене вашей команды.
- Судьи всегда обращают внимание на уникальность проекта или игровой стратегии. С другой стороны, проект без реального наполнения и обоснования не сможет заслужить высокой оценки.

- Для полноты документации рекомендуется включать в книгу фотографии или чертежи вашего робота.

7.3.7 Пример инженерной книги

На [сайте FTC](#) в качестве примера размещены отсканированные копии инженерных книг, получивших призы. Командам настоятельно рекомендуется изучить эти замечательные примеры, чтобы лучше понять, на что будут обращать внимание судьи при оценке вашей инженерной книги.

7.4 Процесс судейства, расписание и подготовка команд

На каждом турнире АТС будет свое расписание. В данном руководстве невозможно привести как расписание всех матчей, так и график собеседований с судьями. Все команды получают расписание либо перед, либо в ходе регистрации.

7.4.1 Процесс судейства

На турнирах и чемпионатах FTC процесс судейства состоит из трех частей:

1. Собеседование с судьями.
2. Оценка выступлений команды.
3. Оценка инженерной книги.

С каждой командой будет проведено собеседование судейской коллегией в составе двух или трех судей. Призы будут присуждаться не только на основании результатов собеседования. Судьи будут руководствоваться положениями данного раздела в своей оценке команды.

Команды должны предоставить свою инженерную книгу на стол Администрации технической зоны в ходе регистрации, если другое не предусмотрено организаторами турнира. Инженерные книги обычно предоставляются судьям до начала собеседования.

После того как судьи изучат инженерную книгу, проведут первое собеседование с командой и оценят её выступление на игровом поле в ходе матчей, они собираются еще раз, чтобы обсудить свои оценки и выработать список кандидатов на присуждение различных призов. При необходимости судьи могут провести импровизированное собеседование с командой. Это обычно происходит во время матчей на выбывание. После того, как судьи закончат обсуждение кандидатур, инженерные книги возвращаются командам.

На собеседование с судьями команды должны предоставить своего робота. Это наилучший шанс для команд продемонстрировать своего робота и рассказать судьям, в чем заключается его уникальность в тихой и спокойной обстановке.

7.4.2 Расписание судейства

Под судейство обычно выделяется отдельное помещение вдали от шума технической зоны и зоны соревнований. Собеседования с командами проводятся согласно плану, в котором указано время и место собеседования. Эту информацию команды могут получить заранее, но, скорее всего, они получают её при регистрации утром в первый день турнира.

По прибытии команды должны ознакомиться с расписанием, выяснить, где будут проходить собеседования, и рассчитать время своего прибытия на него. Чтобы не выбиваться из графика, мы просим все команды занять очередь на собеседования за пять минут до его фактического начала.

7.4.3 Подготовка команды

Командам рекомендуется изучить основные положения по присуждению всех призов, чтобы оценить свои шансы на них и поставить перед собой соответствующие цели. Эти основные положения одинаковы для всех турниров FTC, Супер-региональных чемпионатов и Мирового чемпионата FTC.

Судьям нужна основная информация о команде, её истории и составе, чего добилась команда в ходе соревновательного сезона, какой опыт она приобрели. Во время собеседования судьи будут оценивать

способность представителей команды четко отвечать на их вопросы, объяснить конструкцию робота, его функции или характеристики. Проверьте у организаторов турнира, допускаются ли на собеседования наставники и тренеры. Наставники не могут непосредственно участвовать в собеседованиях, они должны постоянно помнить, что мероприятия FTC проводятся для учащихся, их цель – дать им возможность приобрести уникальный опыт и стимулировать их дальнейшее участие во всех аспектах Программы.

7.4.4 Приз за видео-ролик

Процесс подачи видео-роликов может отличаться от турнира к турниру, пожалуйста, уточните эту информацию у директора турнира. Ролики-победители будут переданы в FIRST и будут использованы для продвижения высоких ценностей FTC. Приз «За распространение информации» может быть вручен команде только один раз на мероприятии уровня чемпионата и только один раз на квалификационных мероприятиях. Команды могут опровергнуть свои видеоролики напрямую в адрес FIRST, однако такие роли не будут формально участвовать в конкурсе.

- Ролик необходимо предоставить минимум за одну неделю до начала турнира. Инструкции по предоставлению ролика могут отличаться от турнира к турниру. Пожалуйста, выясните эту информацию у директора турнира. Помните, что ролик могут показать на большом экране в ходе церемонии награждения, поэтому, по возможности, делайте его в максимально доступном разрешении.
- Одна команда может предоставить только один ролик, но на каждый турнир можно предлагать новый или обновленный ролик.

7.5 Категории призов

7.5.1 Приз «За выдающиеся достижения» (Inspire Award)

Этот официальный приз присуждается команде, которой действительно удалось воплотить подход FTC к решению поставленных задач. Команда, получающая этот приз, по мнению судей, стала воплощением идеалов FIRST и ролевой модели команды FTC. Эта команда – первый кандидат на призы в других категориях, она является сильным соперником на поле. Такая команда-призер служит вдохновением для других команд, реализующих принципы благородного профессионализма, как на игровом поле, так и за его пределами. Эта команда знает, как делиться своим опытом и знаниями с другими командами, спонсорами и судьями. Работая как одно целое, такая команда добивается успеха в выполнении задачи по проектированию и созданию своего робота.

Обладатель приза «За выдающиеся достижения» каждого уровня соревнований автоматически получает приглашение на следующий уровень чемпионат FTC. Однажды получив этот приз на чемпионате, команда не имеет права вновь получить его на других турнирах, которые она, возможно, посетит впоследствии. Равным образом, команда, завоевавшая приз «За выдающиеся достижения» на квалификационном турнире или на чемпионате лиги, не имеет права на данный приз на последующих квалификационных турнирах и турнирах лиги того же региона.

Критерии для присуждения приза «За выдающиеся достижения»:

- Команда должна демонстрировать уважение и Благородный Профессионализм по отношению ко всем, с кем она встречается на турнире.
- Команда должна быть серьезным претендентом на несколько других призов, присуждаемых судьями. Приз «За выдающиеся достижения» является высшим выражением похвалы судей.
- Команда воплощает собой образец участника программы FIRST, демонстрирует и документирует свою работу по месту своей дислокации.

- Команда демонстрирует позитивную динамику, каждый член команды вносит свой вклад в её успех.
- Техническая книга должна быть предъявлена жюри и содержать разделы «Инженерный», «Командный» и «Бизнес-план» или «План стратегии». Вся инженерная книга должна быть высокого качества, хорошо продуманной, подробной и тщательно и хорошо организованной.
- В конструкции робота виден творческий подход и инновационность, робот надежно выступает на игровом поле. Команда четко рассказала судьям о конструкции своего робота и стратегии..
- Презентация команды сделана на профессиональном уровне, и она заинтересовала судей.

7.5.2 Приз «За самый продуманный подход» (Think Award)

Преодолеваем инженерные препятствия творческим подходом

Этот приз судей получает та команда FTC, которая наилучшим образом проиллюстрирует свой опыт, накопленный в ходе проектирования и сборки робота в течение всего игрового сезона. Инженерный раздел инженерной книги играет ключевую роль, когда судьи определяют команду, наиболее заслуживающую данный приз. В инженерном разделе необходимо сфокусироваться на стадии проектирования и сборки робота. Внимание жюри привлекут записи, посвященные описанию научного и математического обоснования конструкции робота, стратегии игры, внесению изменений в проект, успехам и тем интересным моментам в жизни команды, когда все пошло не так, как планировалось. Команды не могут претендовать на эту награду, если в своих инженерных книгах они не заполнили инженерный раздел.

Обязательные критерии для присуждения приза «За самый продуманный подход»:

- Команда продемонстрировала своё уважение и свой Благородный Профессионализм всем участникам и посетителям мероприятия FTC.
- В технической книге должно быть продемонстрировано ясное понимание процесса инженерной разработки, с приведением рисунков, чертежей и детальных подробностей всех стадий разработки.
- Инженерная книга должна отражать тот путь, который прошла команда в течение сезона, приобретенный её опыт и ошибки, которые она исправила.
- Инженерная книга должна включать разделы с научным и математическим обоснованием конструкторских решений и игровой стратегии команды.

Настоятельно рекомендуемые критерии для приза «За самый продуманный подход»:

- Команда должна отметить закладками 6-8 страниц в инженерном разделе, на которые есть ссылки в кратком описании.
- Инженерная книга должна быть организованной и соответствовать формату, рекомендованному FIRST, и включать страницу с кратким содержанием. Внимание: командам рекомендуется тщательно изучить раздел «Инженерная книга» данного руководства, где содержится её полное описание и требования к формату.

7.5.3 Приз «За сотрудничество с общественностью» (Connect Award)

Connecting the dots between community, FIRST, and the business world.

Этот приз присуждается команде, которая показала наиболее тесную связь с научным, технологическим, инженерным и математическим (STEM) сообществом по месту своей дислокации. Настоящая команда FIRST – это больше чем сумма её отдельных составляющих; она признает важную роль в своем успехе местного STEM сообщества. Награжденная этим призом команда отмечается за то, что помогла своему местному сообществу лучше понять, что такое FIRST, FTC и чем занимается команда. Команда, получившая эту награду, находится в постоянном поиске контактов в инженерном мире и ищет возможности для приложения своих сил в инженерии, науке и технике. Также у этой команды имеются четкие цели по поиску финансирования и план по достижению этих целей.

Обязательные критерии для присуждения приза «За самый продуманный подход»:

- Команда продемонстрировала своё уважение и свой Благородный Профессионализм всем участникам и посетителям мероприятия FTC.
- У команды есть бизнес план или стратегия, которые описывают её цели на будущее, и какие шаги она будет предпринимать для их достижения. Этот план может включать, сколько средств команда планирует привлечь, как она будет обеспечивать своё устойчивое развитие, календарь, показатели успешной работы с общественностью, и какую пользу она принесет обществу своей работой.
- Команда установила личные или виртуальные контакты в инженерной и научно-технической среде.
- Команда активно взаимодействует с инженерным сообществом, помогая ему лучше понять FIRST, FTC и саму команду.

7.5.4 Приз от компании Rockwell Collins «За самый инновационный подход» (Rockwell Collins Innovate Award)

Сделать реальностью замечательные идеи

Приз от компании Rockwell Collins «За самый инновационный подход» вручается команде, которая показала не только нестандартный подход, но и истинную изобретательность при воплощении в реальность своих задумок. Эта награда жюри присуждается команде, воплотившей самые инновационные и творческие решения в конструкции робота, применительно к части или ко всем игровым компонентам или элементам в игре FTC. Принимаются во внимание элегантность дизайна, надежность и нестандартный подход. Приз может быть вручен за конструкцию робота в целом или же за отдельный узел, установленный на роботе. Данный узел должен работать бесперебойно, однако бесперебойная работа всего робота в ходе матчей не требуется для номинации на этот приз. В инженерной книге команды должны быть выделены разделы с описанием конструкции узла (или узлов) или всего робота, для того, чтобы команда могла иметь право претендовать на этот приз, а также краткое описание того, как команда пришла к этому конкретному решению.

Критерии для присуждения награды от компании Rockwell Collins «За самый инновационный подход»:

- Команда продемонстрировала своё уважение и свой Благородный Профессионализм всем участникам и посетителям мероприятия FTC.
- Команда должна предоставить инженерную книгу с обязательным инженерным разделом, в котором задокументирован процесс проектирования робота и то, как команда пришла к своим инженерным решениям.
- Сам робот или его узлы должны быть элегантными и уникальными в своей конструкции.
- Креативные компоненты робота должны работать стабильно, надежно и без поломок.
- Конструкция робота эффективна и соответствует планам команды и её стратегии.

7.5.5 Приз «За лучшее конструктивное исполнение» (PTC Design Award)

Промышленный дизайн в его наилучшем исполнении.

Эта приз присуждается в качестве признания заслуг команды в проектировании элементов робота, которые удачно реализованы не только функционально, но и эстетически. У всех успешно функционирующих роботов имеются инновационные элементы, однако награда «За лучшее конструктивное исполнение» присуждается команде, которая в своих решениях сумела применить элементы промышленного дизайна. Такие элементы дизайна могут упростить внешний вид робота, выполнять декоративную функцию, либо иным способом выражать творческие идеи команды. При этом дизайн должен не снижать функциональность роботов, а дополнять ее. Этот приз спонсируется компанией Parametric Technology Corporation (PTC), разработчика инструментов программирования CAD, Creo и MathCAD. Компания PTC передает командам FTC лицензии на пользование этими программными продуктами, чтобы помочь им в их разработках.

Критерии для присуждения приза «За лучшее конструктивное исполнение»:

- Команда продемонстрировала своё уважение и свой Благородный Профессионализм всем участникам и посетителям мероприятия FTC.
- Команда должна предоставить техническую книгу с Инженерным разделом и с подробными чертежами робота.
- Команда продемонстрировала знание принципов промышленного дизайна, найдя баланс между формой, функцией и эстетичностью.
- Робот выделяется на фоне остальных роботов своим эстетичным дизайном и хорошей функциональностью.
- Дизайн хорошо продуман (он вдохновляет, он функционален и т.п.).
- Использование PTC Creo не обязательно для получение этого приза, однако команды, использующие его в своем дизайне, получают преимущество.

7.5.6 Приз «За высокую мотивацию» (Motivate Award)

Больше, чем роботы!

Этот приз судей присуждается команде, являющейся примером командной работы для всех участников соревнований FIRST Tech Challenge, демонстрирующей командный дух и энтузиазм. Команда является воплощением культуры FIRST, и ясно демонстрирует, что значит быть единой командой. Такая команда предпринимает коллективные усилия, чтобы познакомить с FIRST свою школу и своих соседей, и вдохновляет других на приобщение к культуре FIRST.

Критерии для присуждения приза FTC «За высокую мотивацию»:

- Команда продемонстрировала своё уважение и свой Благородный Профессионализм всем участникам и посетителям мероприятия FTC.
- Команда является послом программ FIRST.
- Команда четко продемонстрировала свои успехи в вовлечении в программу новых команд, наставников, тренеров и добровольцев, которые до этого не участвовали в работе STEM сообщества.
- Команда может внятно рассказать о конкретном вкладе каждого участника в общую работу и о том, как этот вклад повлиял на общий успех команды.

Настоятельно рекомендуемые критерии для присуждения приза FTC «За высокую мотивацию»:

- Все члены команды участвуют в презентации и активно общаются с судьями.
- Команды могут продемонстрировать творческий подход к изготовлению материалов, служащих популяризации FIRST.

7.5.7 Приз «За систему управления» (Control Award)

Совершенствуем «мозги» робота.

Данный приз присуждается команде, которая использует датчики и программное обеспечение для увеличения функциональности своего робота на игровом поле. Данный приз получает команда, которая продемонстрировала инновационный подход к системе управления в решении задач, возникающих в ходе игры, особенно в автономном режиме, добавила «умные» элементы управления в механические элементы, или использовала сенсоры, чтобы повысить свои результаты на игровом поле. Компоненты элементов управления должны бесперебойно работать на игровом поле. Инженерная книга команды должна содержать подробности о программных решениях, о сенсорах и о механических элементах управления роботом. Выясните у вашего Аффилированного Партнёра, будет ли вручаться эта награда в вашем регионе.

Критерии для присуждения приза «За систему управления»:

- Команда продемонстрировала своё уважение и свой Благородный Профессионализм всем участникам и посетителям мероприятия FTC.
- Команды должны подать заявку на приз «За систему управления», заполнив заявку, расположенную в Приложении С (будет опубликована 12 сентября 2015 г.).
- Инженерная книга должна включать Инженерный раздел с документацией компонентов системы управления роботом.
- Компоненты системы управления должны повышать функциональность робота на игровом поле.

Настоятельно рекомендуемые критерии для присуждения приза «За систему управления»:

- Приветствуется разработка и использование продвинутых техник создания программного обеспечения и алгоритмов.
- Компоненты системы управления должны надежно работать.

7.5.8 Приз «За распространение информации» (Promote Award) (факультативный)

Много вариантов, но выбрать FIRST было легко!

Этот приз является факультативным, и он может присуждаться не на всех турнирах. Пожалуйста, выясните у организатора вашего турнира, будет ли он вручаться на соревнованиях, в которых вы планируете принять участие.

Приз «За распространение информации» вручается команде, которая успешно создала захватывающий видеоматериал для общественности, который каким-либо образом привнес изменения в нашу культуру, распространяя информацию о науке, технологиях, инженерном творчестве и математике.

Тема видеоролика, сделанного в формате социальной рекламы в сезоне 2015 – 2016 гг.:

«Теперь, добившись успеха в FIRST, я...»

Критерии для присуждения приза «За распространение информации»:

- **Видеоролик должен соответствовать следующим критериям:**
 - Продолжительность – не более 60 секунд.
 - Видео должно быть высокого качества, т.к. оно может быть использовано для распространения информации о *FIRST*.
 - Команды должны обладать авторскими правами на музыку, использованную в видео.
 - Видеоролик необходимо предоставить в установленные сроки.
- Команды должны предоставить хорошо продуманный и вызывающий ответную реакцию у широкой публики видеоролик.
- Необходим творческий подход в применении ежегодной заданной темы.
- Следуйте [рекомендации по предоставлению видеороликов](#).

7.5.9 Приз «Компас» (факультативный)

Маяк и лидер на пространстве FTC.

Жизнь команды FTC заключается не только в том, чтобы строить роботов и принимать участие в турнирах. Это долгий путь к поставленной перед собой цели через пробы и ошибки, через успехи и неудачи, через новые идеи и преодоление препятствий, а для этого маршрута ещё не напечатано навигационных карт. Как же команда сможет найти свой путь?

Приз «Компас» присуждается взрослому тренеру или наставнику, служившему крепкой опорой команды в течение всего года и примером Благородного профессионализма. Обладатель данного приза определяется из числа кандидатов, номинированных командами FTC, по итогам просмотра 40-60 секундных видеороликов, рассказывающих о том, как этот человек помог команде вдохновить на победу окружающих своим примером. Видеоролик должен рассказать о самых незаурядных качествах данного человека.

Критерии для присуждения приза «Компас»:

- **Видео ролик должен соответствовать следующим критериям:**
 - Продолжительность – не более 60 секунд.
 - Видео должно быть высокого качества, т.к. оно может быть использовано для распространения информации о *FIRST*.
 - Команды должны обладать авторскими правами на музыку, использованную в видео.
 - Видеоролик необходимо предоставить в установленные сроки.
- Видео должно рассказать о вкладе наставника в работу команды и продемонстрировать его отличительные черты.
- Следуйте [рекомендации по предоставлению видеороликов](#).

7.5.10 Приз жюри

Во время турнира судейская коллегия может посчитать, что усилия, работа и прогресс определенных команд заслуживают награды, пусть даже эти команды и не попали ни в одну из существующих категорий. Для признания заслуг этих команд FIRST предусмотрела награды, присуждаемые жюри. Судейская коллегия сама решает, чья команда достойна награды, и как назвать данную награду. Приз судей поощряет выдающиеся заслуги команды, но не учитывается при продвижении команды по турнирной таблице.

7.5.11 Приз альянсу-победителю

Эта приз присуждается альянсу-победителю, определенному в финальном матче.

7.5.12 Finalist Alliance Award

Этот приз присуждается альянсу-финалисту, определенному в финальном матче.

Приложение 1 – Формуляр для инспекции аппаратного обеспечения

№ команды: _____

Статус инспекции аппаратного обеспечения (обвести):
пройдена / не пройдена

Команда	Инспектор	Общие правила конструкции робота	№ правила
		Робот помещается в измерительный короб, НЕ оказывая усилий на его стороны и верхнюю часть.	<RG03>
		Робот НЕ содержит деталей, которые могут повредить игровое поле или других роботов.	<RG02>a&b
		Робот НЕ содержит опасных, жидких и материалов, которые могут вызвать задержки в игре.	<RG02>c
		Робот НЕ представляет явного риска излишнего запутывания.	<RG02>d
		Робот НЕ содержит острых углов и граней.	<RG02>e
		Робот НЕ содержит материалов животного происхождения, жидкостей и гелей.	<RG02>f&g
		Робот НЕ содержит материалов, которые при высвобождении могут вызвать задержки в игре.	<RG02>h
		Робот НЕ содержит элементов электрического заземления на игровое поле.	<RG02>i
		На роботе размещено предупреждение о наличии движущихся частей, если сервоприводы приходят в движение в процессе инициализации.	<RG03>b
		Основной включатель питания ИЛИ Базовый модуль распределения питания (если он используется как основной выключатель) установлен правильно, подписан и легкодоступен и виден персоналу соревнований.	<RG04>
		Все батареи и аккумуляторы надежно прикреплены к роботу.	<RG05>
		Контроллер робота легкодоступен и виден персоналу соревнований.	<RG06>
		Электрические компоненты установлены в зонах, защищенных от контакта с другими роботами.	<RG06>
		Крепление флажка робота установлено и может адекватно удерживать флажок во время работы робота.	<RG08>
		Номер команды видим, по крайней мере, с двух противоположных сторон, его размеры в высоту мин. 7,62 см, толщина цифр мин. 1.9 см.	<RG09>
		Запасенная энергия хранится (на момент начала матча) в разрешенных источниках.	<RG10>
		Игровые элементы, запускаемые роботом в воздух, соответствуют пределам высоты и дальности.	<RG11>
		Правила, регулирующие использование элементов и материалов робота	№ правила
		Все элементы робота изготовлены из разрешенных материалов и готовых коммерческих изделий.	<RM01>

Команда	Инспектор	Общие правила конструкции робота	№ правила
		Робот содержит только одно (1) Андроид устройство (Android ZTE Speed или Motorola G2 второго поколения) ⁴ в качестве контроллера робота.	<RE01>a.i.
		USB интерфейс Андроид устройства контроллера робота подключается только к Базовому модулю распределения питания.	<RE01>b
		USB интерфейс Андроид устройства пульта управления подключено только к неактивному USB концентратору кабелем <i>Mini USB - OTG (On- The-Go)</i> (если команда использует только один геймпад, это правило на неё не распространяется).	<RE01>c
		Разрешен только один (1) <i>Базовый модуль распределения питания</i> .	<RE01>d
		Разрешено не более двух (2) Модулей интерфейса устройств.	<RE01>e
		Разрешено не более (2) <i>Базовых модулей совместимости</i> .	<RE01>f
		Разрешено либо сочетание моторов и сервоконтроллеров Modern Robotics и оригинальных HiTechnic (в любой комбинации) ИЛИ оригинальные MATRIX моторы и сервоконтроллеры (не более двух).	<RE01>g
		Робот содержит только непосредственно разрешенные электрические компоненты, исходное состояние которых НЕ подвергалось никаким изменениям, за исключением случаев, разрешенных правилами.	<RE02>
		<i>Контроллер робота</i> получает питание только от внутреннего аккумулятора, внешний источник питания запрещен.	<RE03>a
		Робот содержит только один (1) официальный основной аккумулятор TETRIX или только один (1) основной аккумулятор MATRIX.	<RE03>b.i.
		Все модули, требующие внешнего источника питания, подключены к порту питания Базового модуля распределения питания	<RE03>d
		Оригинальные предохранители не заменены на предохранители, рассчитанные на большую силу тока, чем это рекомендовано производителем. Предохранители не закорочены, и их номинальная сила тока не превышает таковую предохранителей, установленных ближе всего к аккумулятору.	<RE03>e
		Источники питания (например, светодиоды) нельзя фокусировать или направлять любым образом, их питание осуществляется соответствующим образом.	<RE03>g
		Максимум восемь (8) моторов (в любой комбинации) и двенадцать (12) сервоприводов управляются контроллерами HiTechnic или MATRIX.	<RE04>
		Разрешенная электроника питается только от Базового модуля распределения питания за исключением источников света и разрешенных датчиков, подключенных к Базовому модулю интерфейса устройств или Базовому модулю совместимости.	<RE05>e.i & ii
		Электрическая проводка основного питания, моторов, сервоприводов и энкодеров выполнена проводами требуемого типа.	<RE05>g
		Вся проводка питания и управления моторами выполнена проводами с соответствующими цветовыми кодами: положительное напряжение (красный, белый, коричневый или черный в полосу) и отрицательное напряжение (черный или синий).	<RE05>h
		Любая дополнительная электроника соответствует правилам.	<RE06>
		Робот не содержит неразрешенных частей: мультиплексор датчиков HiTechnic или сенсорный мультиплексор датчиков HiTechnic.	<RE06>b.iii & iv.
		В видеозаписывающем устройстве (при его использовании) выключена функция беспроводной связи.	<RE06>c

⁴ Данное требование действительно только для канадских и североамериканских команд FTC. Команды из других стран могут использовать другие сотовые телефоны в соответствии с рекомендациями своего аффилированного партнера

Команда	Инспектор	Общие правила конструкции робота	№ правила
		Правила программного обеспечения контроллера робота	№ правила
		Приложение управления FTC является приложением по умолчанию, приложение запускается, посторонние всплывающие окна отсутствуют.	<RS07>
		Версия операционной системы <i>контроллера робота</i> : либо 4.2., либо 4.4.	<RS04>
		Контроллер робота установлен в режим «В самолете», Bluetooth выключен.	<RS08>
		Имя контроллера робота состоит из официального номера команда, оканчивающееся на – RC.	<RS02>
		Робот не подключен ни к одной локальной сети.	

Общие замечания или причина (ы) непрохождения техосмотра (при их наличии):

Настоящим я подтверждаю правдивость всей вышеизложенной информации и заявляю, что по доступной мне информации, соблюдены все правила и требования *FIRST* Tech Challenge.

Инспектор аппаратного обеспечения

Представитель команды учащихся

Приложение В – Контрольный список инспекции на игровом поле

№ Команды: _____

Статус инспекции на поле (обвести):

ПРОЕИДЕНО / НЕ ПРОИДЕНО

Контрольный список инспекции на игровом поле:

Ко-манда	Инспектор	Присутствие команды операторов	№ правила
NA		Тренер	<T7>
NA		Оператор 1	<T7>
NA		Оператор 2 (факультативно)	<T7>
		Правила программного обеспечения пульта управления	
		Пульт управления состоит только из одного Андроид устройства, одного кабеля OTG, не более одного пассивного USB концентратора и не более двух геймпадов.	<RS07>a i-iv.
		Сенсорный дисплей пульта управления легкодоступен и видим персоналу игрового поля.	<RG07>b
		Команда предоставила свои геймпады и пассивный USB концентратор в качестве составной части пульта управления.	<RG07>c
		Приложения управления FTC является приложением по умолчанию, оно запускается без появления посторонних всплывающих окон.	<RS07>
		Версия операционной системы пульта управления либо 4.2.x, либо 4.4.x.	<RS04>
		Пульт управления установлен в режим «В самолете», Bluetooth выключен.	<RS08>
		Имя контроллера робота состоит из официального номера команда, оканчивающееся на –DC.	<RS02>
		Робот не подключен ни к одной локальной сети.	
		Рабочее состояние робота	
		Контроллер робота подключен к пульта управления.	
		Робот проходит инициализацию.	<RS05>
		Робот переключается между автономным и телеуправляемым режимами.	<RS06>
		Робот запускается и останавливается по командам пульта управления.	
		При нажатии на кнопку экстренной остановки на пульте управления робот останавливается.	
		Ожидание своей очереди	
		Команда понимает, что находясь в очереди, она не имеет права менять программное обеспечение.	
		Команда понимает, что время, указанное в расписание матчей, не является окончательным. Матчи могут начинаться до и после указанного времени, и что команда обязана отслеживать изменения в расписании и прибыть на матч в требуемое время.	
NA		Команда знает, где выдается флаг альянса, и куда его нужно вернуть после окончания матча.	

Я настоящим подтверждаю, что программное обеспечение робота находится в соответствующем правилам состоянии.

Общие замечания или причина (ы) непрохождения инспекции (при их наличии):

Настоящим я подтверждаю правдивость всей вышеизложенной информации и заявляю, что по доступной мне информации, соблюдены все правила и требования *FIRST* Tech Challenge.

Инспектор аппаратного обеспечения

Представитель команды учащихся

Приложение С – Формуляр заявки на приз «За систему управления» и инструкции

Чтобы претендовать на приз «За систему управления», команды должны заполнить соответствующую форму заявки. В этой форме команды перечисляют и кратко объясняют те ключевые элементы системы управления, которые делают их робот уникальным. В неё нужно включить описание ключевых видимых действий робота, на которые нужно обратить внимание судей, а также описание датчиков и алгоритмов, участвующих в этом действии. Судьи воспользуются этой формой как для оценки системы управления, так и при наблюдении за действиями робота на игровом поле. В общем случае эта информация должна поместиться на одной странице, плюс по одной дополнительной страницы описания на каждый режим автономного управления роботом. По желанию команда может добавить ещё одну дополнительную страницу описания в конце формы, чтобы помочь судьям понять ключевые моменты разработки этой системы управления.

Цели автономного периода

Опишите в общем те действия, которые способен совершить робот. Сюда включают как действия, приносящие очки, так и другие действия по позиционированию робота и оборонительные действия. Робот не обязан совершать все эти действия в рамках одной программы, однако он должен быть способен продемонстрировать их в рамках, по крайней мере, одной автономной программы.

Использование датчиков

Приведите список датчиков, используемых для управления роботом, с кратким описанием того, как именно они используются.

Ключевые алгоритмы

Приведите список ключевых алгоритмов, которые делают ваш робот уникальным, либо на которых построен его успех на игровом поле. Особенно сложные или уникальные алгоритмы, либо те, которые совмещают использование множественных датчиков, являются хорошими кандидатами для включения в этот раздел вашей заявки.

Улучшения телеуправляемого режима

Приведите список любых продвинутых элементов, которые применяются для улучшения действий робота в телеуправляемом режиме. Сюда можно включить сигнальные операции при обнаружении определенного состояния игрового поля, функции автозаполнения, алгоритмы с защитой от сбоев (fail-safe algorithms), либо любые другие улучшения, которые упрощают управление роботом, или делают его более эффективным с точки зрения оператора.

Ссылки в Инженерной книге

Для оценки деталей элементов системы управления судьи также будут изучать Инженерную книгу команды. Чтобы направить судей в правильное русло, командам рекомендуется дать ссылки на страницы инженерной книги, содержащие информацию о системе управления роботом.

Некоторые подсказки по ссылкам: цели, которые поставили команда перед собой при разработке системы управления, стратегия команды в автономном режиме, производительность робота с дополнительными датчиками и без них, требования к успешной работе в автономном режиме, улучшение производительности робота с использованием датчиков и алгоритмов, результаты тестирования.

Диаграммы программ автономного режима

Для автономного режима команды должны начертить и подписать типичный путь прохождения роботом автономного режима. Подписи должны соответствовать ключевым наблюдаемым действиям робота. Каждую подпись должно сопровождать краткое описание происходящих действий (см. пример ниже). Особенное внимание в описании уделите ключевым действиям по «подстройке» робота для выполнения точных и повторяющихся действий.

Если команда использует несколько программ в автономном режиме, нет необходимости документировать каждую из них на отдельном листе бумаги. Достаточно описать самую часто используемую программу, или самую сложную и кратко описать, чем остальные программы отличаются от них.

Дополнительная сводная информация (факультативно)

Если команда включила в систему управления множество особенностей, она может предоставить дополнительную информацию, чтобы помочь судьям лучше понять проделанную её работу. Здесь команда может привести более подробную информацию о своих разработках. Она должна быть организована таким образом, чтобы можно было легко вычленить отдельные темы и быстро их найти.

Заявка на приз «За систему управления» (Образец)

№ команды	Название команды:
-----------	-------------------

Цели на автономный период: Починить спасательный маячок, переместить двух предустановленных альпинистов в убежище, припарковаться на ближней или дальней горе в средней зоне.

Используемые датчики:

IMU (инерциальный блок измерений) – едет прямо и управляет поворотами.

Датчик цвета – стоят 2 для надежного определения цвета состояния маячка.

Датчик света – нахождение линии и выставление робота по белой навигационной линии

Ультразвуковой датчик – измеряет расстояние до маячка и определяет предметы на пути следования.

Энкодеры – измеряют пройденное расстояние.

Датчик касания – определяет, когда ковш для обломков содержит максимальное количество объектов.

Ключевые алгоритмы:

Навигация от старта до маячка – используется сочетание датчиков IMU и света, ультразвукового датчика и энкодера моторов, чтобы надежно добраться до маячка.

Определение состояния маячка – используются датчики цвета, чтобы считать цвет индикатора, избежать ложного определения цвета и неправильного нажатия кнопки.

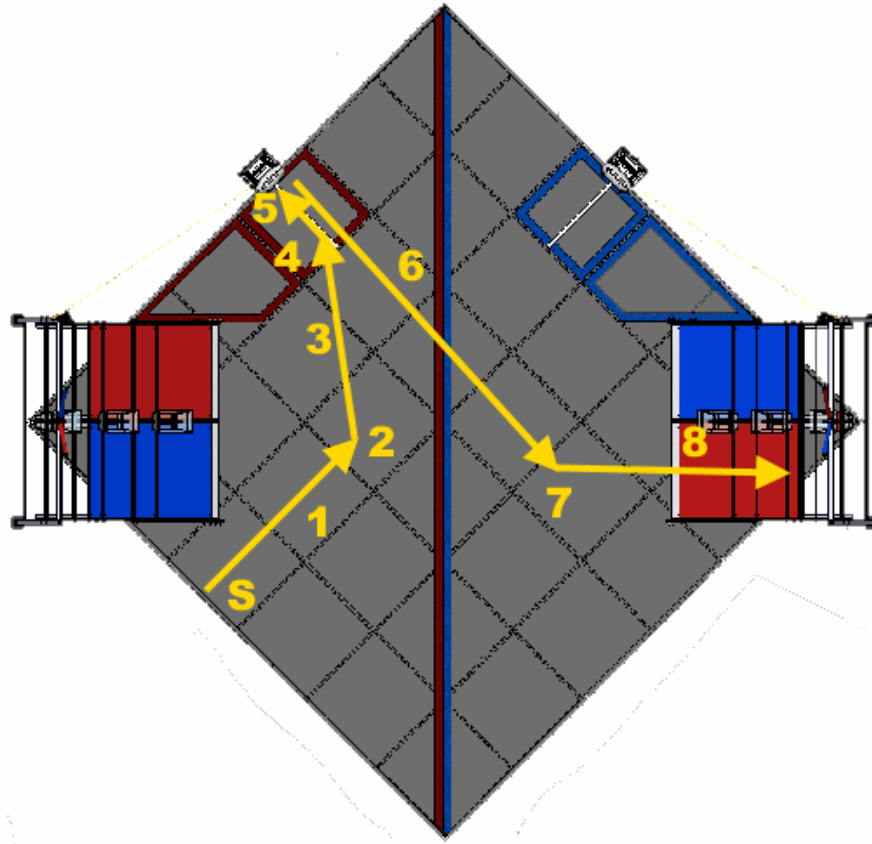
Улучшения телеуправляемого режима:

Автоматическое определение наполненности ковша обломками и соответствующий сигнал оператору. Алгоритм обратной связи с моторами для минимизации проскальзывания при подъеме на гору.

Ссылки на инженерную книгу:

Тема	Страница книги
Цели и стратегии автономного периода	10, 22, 35
Требования к производительности в автономном режиме	45, 52
Характеристики навигации	72, 74
Улучшение производительности IMU	80, 92
Тестирование навигации	101 - 105
Определение состояния маячка	55, 62, 89
Тестирование определения состояния маячка	110 - 112
...	

Диаграмма автономного режима:



- S – установить робота в квадрат у стены в центре третьей плитки с левой стороны поля.
- 1 – запрограммированное быстрое движение по прямой на расстояние двух плиток.
 - 2 – Используя IMU, точно повернуть в направление зоны ремонта.
 - 3 – Используя одометр, IMU, датчик света, переместиться по прямой в зону ремонта.
 - 4 – Используя датчик света и ультразвуковой датчик, переместиться к маячку, затем к его краю.
 - 5 – Выгрузить альпинистов в убежище; используя два датчика цвета, определить состояние маячка и нажать кнопку в момент загорания красного цвета.
 - 6 – Используя одометр и IMU, вернуться назад на 4 плитки.
 - 7 – Используя IMU, развернуться и встать передом к красной рампе горы.
 - 8 – Используя ультразвуковой датчик, двигаться вперед к горе и подняться на средний уровень.

Выступая в составе синего альянса, использовать пути передвижения и операции в зеркальном режиме.

Форма заявки на приз «За систему управления»

№ команды	Наименование команды:
-----------	-----------------------

Цели на автономный период:

Используемые датчики:

Ключевые алгоритмы:

Улучшения телеуправляемого режима:

Ссылки на инженерную книгу

Диаграммы автономного режима:

