

# Руководство Наставника

# Содержание

<b>Содержание</b> .....	<b>2</b>
<b>Введение</b> .....	<b>5</b>
Как пользоваться данным руководством.....	5
Что такое Лига Инженеров?.....	5
Основные ценности.....	5
Благородный профессионализм.....	5
<b>Лига Инженеров – основные термины</b> .....	<b>6</b>
<b>Информация сезона 2025-2026</b> .....	<b>8</b>
Мероприятие Лиги Инженеров.....	8
Ресурсы.....	8
<b>Схема сезона</b> .....	<b>8</b>
<b>Роль Наставника</b> .....	<b>9</b>
Что значит Наставник?.....	9
Наставник.....	9
Задачи наставника.....	10
Учитель – наставник команды.....	10
Наставник – фасилитатор.....	11
Советы для наставников.....	11
Тайм-менеджмент наставника.....	12
Эффективный тайм-менеджмент наставника.....	12
<b>Регистрация команды и Команда</b> .....	<b>13</b>
Регистрация.....	13
Регистрация на мероприятия.....	13
Командная идентичность и дух.....	13
Обзор команды.....	13
Размер команды.....	14
Возрастные ограничения.....	14
Требуемое время.....	14
Поиск участников команды.....	15
Предложения по набору обучающихся.....	15
Поиск наставников команды.....	16
Набор наставников.....	16
Привлечение новых технических наставников.....	17
Привлечение новых нетехнических наставников.....	17
<b>Занятия с командой</b> .....	<b>18</b>
О чем нужно подумать перед занятиями.....	18
Занятия.....	18
Общие принципы для эффективных занятий.....	19
Установка ожиданий.....	19
Совместная работа.....	20
<b>Создание робота</b> .....	<b>21</b>
Техника безопасности для Лиги Инженеров.....	21
Присмотр.....	21
Одежда.....	21

Рабочее место.....	22
Общие правила техники безопасности.....	22
Оборудование.....	22
Разработка стратегии.....	22
Мозговой штурм.....	23
Создание робота.....	24
Колесная база робота.....	25
Создание механизмов.....	25
Подсказки:.....	26
Программное обеспечение для 3D-моделирования.....	26
Прототипирование.....	26
Сборка.....	27
Стоит отметить:.....	27
Разрешенные материалы.....	28
Проводка.....	29
Программирование.....	30
Инструменты для программирования.....	30
Программирование.....	30
Система управления роботом.....	30
Итерации.....	32
<b>Инженерное портфолио.....</b>	<b>33</b>
Что такое инженерное портфолио?.....	33
Форматы Инженерного портфолио.....	33
Требования в Инженерному портфолио.....	33
<b>Нетехнические задачи команды.....</b>	<b>34</b>
Работа с сообществом.....	34
Плюсы развития сообщества.....	35
<b>Путь в соревновательном сезоне.....</b>	<b>35</b>
Подготовка команды.....	35
Правила игры.....	35
Структура соревнований Лиги Инженеров.....	36
Типы турниров Лиги Инженеров.....	36
Регистрация на мероприятия.....	36
Поиск турниров.....	36
Зрители.....	37
Что ожидать?.....	37
Площадки.....	37
Зона Регистрации.....	37
Технические зоны.....	38
Арена.....	38
Комнаты собеседований.....	38
Инспекции.....	38
Чего ожидать на мероприятии.....	39
Общие Инструкции по Мероприятиям.....	39
Процедуры.....	39

Коммуникация.....	39
Благополучие команды.....	39
Документация.....	40
Техническая зона.....	40
Что взять с собой:.....	40
В течение матчей:.....	40
Контроль и соблюдение безопасности.....	41
Этикет на мероприятии.....	41
Инспекции.....	42
Инспекция робота.....	42
Инспекция на поле.....	42
Ожидание и матчи.....	42
Игровой процесс.....	43
Автономный период.....	43
Управляемый период.....	43
Подсчет очков.....	44
Этикет при обращении в Question Box.....	44
Стратегия для Выбора Альянсов.....	44
Как привлечь внимание Капитанов Альянсов.....	45
Как выбрать Партнера по Альянсу.....	45
<b>Собеседование с экспертами и награды Лиги Инженеров.....</b>	<b>45</b>
Зачем нужны собеседования с экспертами?.....	45
Как проходит экспертная оценка.....	46
Подготовка и практика.....	46
«Речь в лифте».....	46
<b>Заключение.....</b>	<b>47</b>
<b>Роли в команде.....</b>	<b>47</b>
<b>Типы мероприятий Лиги Инженеров.....</b>	<b>51</b>
Неофициальные мероприятия.....	51
Официальные мероприятия.....	52
<b>Полезные вещи, которые стоит учитывать.....</b>	<b>53</b>
Пространство и хранение.....	53
Меры безопасности.....	53
Базовый набор инструментов.....	54
Расширенный набор инструментов.....	54
Электроника и оборудование.....	54
<b>Сохранение команды и поддержание ее устойчивости.....</b>	<b>55</b>
Почему нужно сохранять команду и делать ее стабильной?.....	55
Постановка целей и самооценка.....	55

# Введение

---

## Как пользоваться данным руководством

Данное руководство предназначено как для новичков, так и для опытных наставников. Материалы, представленные в руководстве должны помочь вам в ответах на возникающие вопросы, и расширить понимание работы наставника команды.

Несмотря на кажущуюся порой очевидность рекомендаций и нашу уверенность в том, что каждый наставник и каждый учащийся индивидуален, мы просим не оставлять без внимания рекомендации, представленные в каждом разделе, так как они составлены на основе многолетнего опыта работы авторов и других людей, работающих в качестве наставников различной проектной деятельности.

Также для того, чтобы обладать полной и уточненной информацией о текущем сезоне, важно прочитать Регламент Соревнований, а также следить за обновлениями Регламента в течение сезона. Если какая-то информация из этого руководства противоречит данным ресурсам, то правила и инструкции из Регламента Соревнований имеют первостепенное значение.

## Что такое Лига Инженеров?

Лига Инженеров – это образовательная программа, ориентированная на школьников. Она разработана для того, чтобы учащиеся могли получать уникальный и стимулирующий опыт. Ежегодно команды участвуют в новой игре, где они проектируют, собирают, тестируют и программируют роботов, работающих как автономно, так и под управлением. Эти роботы должны выполнить ряд задач. Более подробную информацию о Соревнованиях Лиги Инженеров можно найти на [сайте программы](#).

Организатором соревнований Лиги Инженеров в России является Благотворительный Фонд поддержки образования Гёте-Шуле (Школа Гёте) (далее – “Фонд”).

## Основные ценности

Философия программы в виде *Благородного Профессионализма и Сотрудничества конкурентов* выражается как раз через Основные ценности:

- **Открытие:** мы исследуем новые идеи и получаем новые навыки.
- **Инновации:** мы используем креативные методы и ориентируемся на внедрение новых подходов при решении задач.
- **Влияние:** мы применяем полученные знания для улучшения окружающего мира.
- **Инклюзия:** мы уважаем друг друга и принимаем то, что мы все разные.
- **Работа в команде:** мы сильнее, когда работаем вместе.
- **Веселье:** мы радуемся тому, что делаем!

## Благородный профессионализм

Организаторы соревнований Лига Инженеров используют этот термин для описания предназначения образовательной программы. *Благородный профессионализм* – это способ работать так, чтобы поощрять высокое качество

работы, подчеркивать значимость каждого участника и уважать отдельных людей и общество в целом. Посмотрите [видео](#) от участников российского сообщества Лиги Инженеров в котором они рассказывают, чем для них является *Благородный Профессионализм*.

## Лига Инженеров — основные термины

Как и везде при изучении чего-то нового, важной частью является знакомство с понятиями. Ниже представлены важные понятия программы Лига Инженеров, с которыми вы встретитесь в этом руководстве.

Термин	Описание
<b>Игра сезона</b>	В сентябре во время Старта сезона, публикуется игровое задание на сезон, по которому будут соревноваться команды. Информация об игре публикуется в Регламенте Соревнований, который обновляется в момент Старта сезона.
<b>Инженерное портфолио</b>	Команды создают краткое описание своей деятельности, которое включает детали их работы в сезоне. Команда представляет инженерное портфолио на соревнованиях экспертам. Смотрите <a href="#">Регламент Соревнований</a> для изучения требований к портфолио и номинации на награды.
<b>Команда</b>	Группа от 2 до 15 учащихся (6-11 класс), которые работают вместе, чтобы смоделировать и собрать робота, с которым они будут соревноваться на мероприятиях сезона. Все команды должны <a href="#">зарегистрироваться на сезон</a> . Читайте подробнее в разделе Как построить команду.
<b>Мероприятия</b>	Мероприятия Лиги Инженеров проходят в течение всего сезона. Это понятие включает в себя мастер-классы, тренировки, товарищеские встречи и/или официальные турниры.
<b>Набор оборудования</b>	Компоненты и материалы, которые команда может приобрести для сборки своего робота, контроллеры, датчики и модули электроники. Подробнее об оборудовании можно узнать <a href="#">на сайте</a> программы.
<b>Награды</b>	Все команды участвуют в собеседованиях с экспертами, на основании которых эксперты определяют победителей соревнований «Лиги Инженеров» в разных номинациях и вручают командам награды. Читайте Регламент Соревнований для дополнительной информации о наградах.
<b>Наставник (Тренер)</b>	Человек, помогающий команде достичь поставленных целей, но не являющийся участником команды, как учащийся. Каждой команде рекомендуется иметь двух (2) взрослых наставников.

<b>Оргкомитет (Региональный Партнер)</b>	Координирует структуру соревнований, привлечение и поддержку команд, а также финансирование программы «Лига Инженеров». Региональные Партнеры выполняют вышеперечисленные функции на региональном уровне.
<b>Регламент Соревнований</b>	Читайте, знайте, любите. В Регламенте Соревнований указано все, что команды должны знать о сборке робота, игровых заданиях, инженерном портфолио, судействе, наградах и т. п. Он публикуется на <a href="#">сайте программы</a> .
<b>Регистрация команды</b>	Проходит по инструкции на онлайн-платформе Робофинист, на которой наставники создают профиль, заводят аккаунт команды, добавляют участников команды и регистрируются на мероприятия
<b>Роли Волонтеров</b>	Программа «Лига Инженеров» основана в первую очередь на работе волонтеров в течение сезона. Участие как наставников-волонтеров, так и волонтеров, организующих мероприятия, является важной составляющей успеха программы. С ролями волонтеров можно ознакомиться на <a href="#">сайте программы</a> .
<b>Соревновательный сезон</b>	Период, когда команды соревнуются друг с другом на различных соревнованиях. Соревнования начинаются осенью и завершаются на главном турнире сезона – финальном этапе чемпионата. Более подробно о схеме сезона можно прочитать на сайте программы.
<b>Сотрудничество конкурентов</b>	Означает, что команды поддерживают и помогают друг другу, даже если они соревнуются на грани своих возможностей.
<b>Старт сезона</b>	Соревновательный сезон Лиги Инженеров стартует в начале сентября ежегодным мероприятием (очным или онлайн). В этот день выходит Анимация игры сезона и вся информация относительно игрового задания на предстоящий сезон. Часто команды и организаторы проводят в этот день специальные мероприятия, посвященные старту сезона.
<b>Турниры</b>	Команды соревнуются друг с другом на турнирах. Турниры могут быть товарищескими, региональными отборочными и финальными (национальными). Соревнования начинаются в начале октября и завершаются на главном турнире сезона (схема сезона может меняться от сезона к сезону, но всегда начинается со Старта сезона в сентябре).

## Информация сезона 2025-2026

### Мероприятие Лиги Инженеров

Мероприятие Лиги Инженеров обычно проводится в спортзале, на арене, в актовом зале, часто на базе образовательной организации. На мероприятиях команды используют роботов для участия в игре текущего сезона. Команды, участвующие в мероприятиях, соревнуются с партнерами по альянсу с другим альянсом на официальном поле. Команды соревнуются в серии матчей, которые определяют их рейтинг на турнире. Размер мероприятия может варьироваться от восьми до более 50 команд, соревнующихся в одном месте. Мероприятия обычно планируются местным оргкомитетом или опытными командами и проводятся волонтерами, включая судей, экспертов, сопровождающих и других ключевых волонтеров. Мероприятия состоят из инспекции роботов, соревнований роботов, собеседований с экспертами (для большинства турниров) и общего празднования достижений команд.

### Ресурсы

- [Регламент Соревнований](#)
- [Обновления Регламента Соревнований](#)

## Схема сезона

Лига Инженеров – это программа длительностью в учебный год, которая начинается с открытия регистрации летом и заканчивается финальным этапом чемпионата в марте. Сезон соревнований варьируется от региона к региону, но может начаться уже в октябре и продлиться до июля для команд, которые успешно участвовали в международных турнирах. Следующая таблица в общих чертах описывает различные этапы сезона и когда они происходят:

	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн
Подготовка к сезону												
Начало регистрации												
Старт сезона												
Этап сборки												
Товарищеские встречи												
Региональные отборы/Лиги												
Финальный этап чемпионата												
Международные												



выгодной цели. Чтобы добиться успеха, все наставники и члены команды должны понимать это.

Наставники также должны хотеть приобрести базовые знания в робототехнике и программировании. Многие команды стремятся заручиться поддержкой преподавателей информатики, физики или технологии в качестве технического наставника. Мы настоятельно рекомендуем командам приглашать людей с образованием в области инженерии и программирования, чтобы они могли поделиться своими знаниями и опытом.

### **Задачи наставника...**

- Вдохновлять учащихся заниматься наукой и технологией.
- Активно делиться знаниями и опытом с участниками команды, чтобы ускорить процесс их развития.
- Привлекать и мотивировать учащихся участвовать в значимых и полезных событиях.
- Находить баланс между эффективной работой и удовольствием.
- Позволять учащимся работать столько, сколько возможно.
- Поощрять команду во включении в работу всех участников.
- Давать учащимся возможность самим принимать решения: как хорошие, так и плохие.
- Мотивировать учащихся рисковать и быть изобретательными.
- Разрешать и поощрять самостоятельно высказывать свои идеи.
- Создавать, способствовать и поощрять открытое и честное общение между всеми участниками команды.
- Создавать среду взаимного доверия и уважения между всеми участниками.
- Поощрять ответственность.
- Создавать условия для обсуждений внутри команды и проведения общекомандных мероприятий.
- Развивать роли внутри команды.
- Помогать участникам ориентироваться в сложившихся обстоятельствах.
- Приобретать необходимое оборудование.
- Взаимодействовать со спонсорами.
- Регистрировать команду на соревнования.
- Планировать занятия, участие в соревнованиях, поездки.
- Выступать в качестве связующего звена между участниками команды, родителями, руководителями и волонтерами.
- Информировать учащихся и родителей о том, какой вклад от них ожидается в деле развития команды.
- Быть настоящим Благородным Профессионалом и примером для подражания для всех участников команды.

### **Учитель — наставник команды**

Многие наставники команд Лиги Инженеров являются преподавателями. Кто-то из них включает занятия в курс робототехники, кто-то открывает клуб для занятий во внеурочное время, кто-то занимает какое-то промежуточное положение. В этих примерах мы говорим исключительно о наставниках, которые ведут занятия в классах.

Кроме того, что каждый наставник команды должен знать и поддерживать Основные ценности программы, учителя кроме этого еще должны знать, понимать и следовать правилам школы, в которой они ведут занятия.

### Наставник — фасилитатор

Важно, чтобы наставник был включен в процесс, но не менее важно, чтобы процесс управлялся и выполнялся учащимися. Наставники различаются по количеству инструкций, которые они дают команде. Одни наставники дают очень мало инструкций, другие, напротив, очень много. Учитывая тот факт, что большинство наставников являются школьными учителями, важно, чтобы в качестве наставника они выполняли роль фасилитатора.

Ниже вы можете увидеть различия между учителем в его обычном понимании и фасилитатором:

- Учителя передают знания по предмету, которые у них есть, одному или нескольким людям
- Фасилитаторы организуют коммуникацию между людьми таким образом, что каждый человек в группе делится своими знаниями и опытом для решения поставленной задачи.

Наибольший опыт учащиеся получают в том случае, если именно они являются главной движущей силой по планированию, сборке и программированию робота. Команды должны моделировать и конструировать робота с минимальной поддержкой со стороны наставников. В этом случае учащиеся смогут выполнять сложные задачи, самостоятельно находя пути решения, при этом развивая в себе уверенность в том, что они способны решать такие задачи.

**Важно!** В первый год существования команды, насладитесь участием, исследуя возможности программы. Вашей целью должен стать полноценный опыт участия в программе. Как только команда получит позитивный опыт, основанный на реалистичных целях, поставленных командой, у нее появится множество идей на следующий год.

### Советы для наставников

Быть наставником команды возможно один из самых полезных опытов в чьей-либо жизни. Как и любая большая награда — это занятие требует времени и энергии. Однако не стоит воспринимать задачи слишком серьезно! Целью Лиги Инженеров является сделать так, чтобы ученики получали удовольствие от работы с роботом, одновременно знакомясь с технологиями. Вне зависимости от того удачно ли выступление команды на соревнованиях, все участники команды выигрывают уже от того, что приняли участие.

Каждому взрослому важно помнить, что они несут ответственность, когда мы говорим о взаимоотношениях взрослый/ученик. Подростки смотрят на людей, которым доверяют и которых уважают, и они видят в наставниках пример для подражания. Они внимательно следят за поведением наставника и принимают его за пример того, как можно себя вести. Будьте внимательны и добросовестны в своем поведении и своей речи.

Перед первой встречей с учениками организуйте встречу всех наставников и определитесь с вашими ожиданиями. Это даст возможность взрослым обсудить те вопросы, которые они не готовы обсуждать перед учениками. Открыто обсудите

вопросы различия и возможные проблемы или опасения, связанные с работой с детьми.

Если команда базируется в школе, и в районе есть человек, отвечающий за работу со школами или за бизнес-сотрудничество, пригласите его на эту встречу, чтобы помочь ответить на некоторые вопросы. Наставники должны понимать правила взаимодействия между взрослыми и учащимися, установленные в организации, в которой им предстоит работать, и то, как их выполнять, и объяснить эти правила всем взрослым, которые будут работать с детьми.

### **Тайм-менеджмент наставника**

Наставнику каждую неделю необходимо находить время между занятиями, чтобы подготовиться и скоординировать все задачи, которые были обсуждены.

#### **Эффективный тайм-менеджмент наставника**

- Держите в голове Схему сезона и ориентируйте команду на предстоящие этапы.
- Составляйте реалистичное расписание. Принимайте во внимание личные и профессиональные обязательства, официальные праздники и школьные мероприятия:
  - Повесьте в рабочем кабинете календарь команды и отмечайте важные даты, дедлайны и занятия.
  - Записи в Инженерном портфолио должны освещать события в отмеченные даты.
- Пусть команда внесет свой вклад, и сама установит сроки выполнения некоторых задач, чтобы чувствовать ответственность за процесс. Помогите остальным наставникам, чтобы все задания были выполнены в установленные сроки.
- Учите членов команды грамотному тайм-менеджменту. Например, разбейте большую задачу на несколько маленьких со своими дедлайнами.
- Не бойтесь просить о помощи. Работайте с другими наставниками, родителями, обучающимися наставниками, членами команды, чтобы достичь всех целей, поставленных командой, отслеживать прогресс и выполнять все требования в срок.

# Регистрация команды и Команда

---

## Регистрация

Регистрация обязательна на каждый сезон Лиги Инженеров. С инструкцией по регистрации можно ознакомиться на [сайте](#) программы.

## Регистрация на мероприятия

Отдельная регистрация также необходима для участия в каждом официальном мероприятии сезона. Видеоинструкцию по регистрации на мероприятия можно найти в социальных сетях Лиги Инженеров.

Как только вы зарегистрировались на сезон вы сможете подавать заявки на официальные мероприятия сезона. В различных регионах тип и количество мероприятий может отличаться, кроме того могут применяться ограничения по участию в мероприятиях вне домашнего региона команды, определяемого в начале сезона.

Регистрация на мероприятия, организуемые командами (например - товарищеские встречи) происходит в формате, который предложат команды-организаторы.

## Командная идентичность и дух

Команды Лиги Инженеров и их участники имеют разный опыт. Новые команды не должны ожидать, что будут похожи на другие команды, а опытные команды не должны ожидать, что будут одинаковыми из года в год. У каждой команды будет разный набор навыков, опыта и способов выполнения задач. Каждый член команды влияет на динамику и возможности команды, поэтому каждый раз, когда присоединяется новый участник, динамика команды будет немного меняться. Уделите время, чтобы узнать друг друга и найти подход и стиль, которые подходят команде и ее целям.

Команды поощряются развивать и продвигать командную идентичность. Это помогает объединить команду и развить чувство принадлежности и гордости. Это отличный способ помочь судьям, комментаторам и зрителям узнать команду на соревновании. Это также может помочь командам повысить узнаваемость в своих собственных сообществах.

## Обзор команды

При организации команды учитывайте размер, разнообразие, возраст, уровень навыков, временные обязательства и расписание.

Помните, что команды растут и меняются по мере развития интересов и способностей учащихся, а также по мере их продвижения по образовательной системе. Будьте готовы к тому, что роли и обязанности будут меняться в течение и между сезонами. То, чем интересовался член команды в прошлом году, может

измениться по мере того, как он обретет уверенность и будет стремиться исследовать новые возможности.

Команды можно формировать в любой среде, например, в школах, колледжах, клубах, церковных молодежных организациях, сообществах домашних школ, частных школах или в группе заинтересованных учеников.

Важно, чтобы динамика команды оставалась позитивной, поддерживающей, вовлекающей и веселой. На протяжении всего пути участники команды будут работать над роботом долгие часы и дни. Когда это возможно и уместно, поддерживайте атмосферу дружелюбной и добавляйте веселье.

### **Размер команды**

Каждая команда отличается, и не существует «идеального» количества студентов в команде. Для большинства программ идеальный размер команды составляет от 6 до 12 обучающихся. В конечном итоге размер команды зависит от предпочтений наставника и интересов обучающихся. Вам также следует убедиться, что у каждого обучающегося есть активная роль, которая ему нравится, а также возможность исследовать и изучать другие роли. Слишком большая команда может не позволить всем членам команды активно участвовать, в то время как слишком маленькая команда может перегрузить учащихся слишком большим количеством обязанностей. Имейте в виду, что некоторые мероприятия будут иметь ограниченное пространство в технических зонах и могут ограничить количество участников, которые могут находиться в этой области, поэтому более крупные команды должны четко и заранее определить роли членов команды.

Большие команды (более 15 человек) должны рассмотреть возможность разделения на две команды, чтобы дать большему количеству учащихся возможность включиться больше. Эти команды по-прежнему могут работать вместе и даже создавать соответствующих роботов, если они хотят.

### **Возрастные ограничения**

Команда Лиги Инженеров состоит из учащихся предвузовского возраста и рассчитана на учеников 7-11 классов, хотя ученики могут быть моложе по усмотрению наставника. Студенты вузов и другие, окончившие старшую школу, могут участвовать в роли наставника или тренера, но не могут быть активными учащимися команды.

Некоторые наставники считают, что лучше всего оставаться в пределах четырехлетнего разброса возраста для членов команды. В зависимости от возраста и уровня зрелости команды могут быть социальные различия в командах с разновозрастными участниками. Это может быть преимуществом, но наставники должны быть готовы работать с членами команды разного возраста и уровня знаний.

### **Требуемое время**

Временные обязательства наставников и членов команды будут различаться в зависимости от опыта и динамики команды. Важно заранее обсудить обязанности,

временные обязательства, время встреч и даты. Если учащиеся не могут провести разумное количество встреч, наставникам необходимо это учесть. Уровень вклада по времени должен быть одинаковым среди всех членов команды. Наставники не должны доделывать работу команды, если учащиеся не успевают. Успешное завершение робота для соревнований является обязанностью учащихся.

Расписание встреч должно составляться совместно и учитывать возраст учеников, школьные расписания и их опыт в Лиге Инженеров. Например, команде новичков могут потребоваться более длительные и частые встречи.

Советы по времени:

- Лига Инженеров рекомендует начинать занятия с двух коротких встреч или одной более длинной встречи в неделю на этапе формирования команды.
- На этапе проектирования и сборки встречи должны проводиться чаще, в соответствии с потребностями команды. В зависимости от распределения ролей не каждый член команды должен присутствовать на каждой встрече.
- Чтобы достичь миссии по вдохновению студентов на изучение STEM (наука, технология, инженерия, математика) и при этом оставить возможность дополнительных занятий, мы ожидаем, что учащиеся будут проводить не менее 5 часов занятий в неделю, не включая сами соревнования.
- На более интенсивном этапе студенты могут тратить до 15 часов в неделю в течение 15 недель, в общей сложности 180 часов.
- Занятия продолжительностью 2-3 часа являются наиболее продуктивными.
- Если мероприятие запланировано более чем через восемь недель с даты начала, можно создать менее интенсивный график.

## Поиск участников команды

Когда планируете привлечение новых участников в команду, подумайте о том как заинтересовать широкий круг кандидатов, например расскажите о команде в соседнем клубе, школе или колледже.

При наборе учащихся в команду важно понимать размер школы или местного сообщества и сосредоточить усилия по набору на привлечении широкого круга учащихся. Убедитесь, что усилия по набору охватывают большую часть школы или сообщества. Набор новых обучающихся на основе списков почета или членства в научном клубе автоматически ограничивает количество потенциальных кандидатов. Набирайте, ориентируясь на всю школу и приветствуя людей с разными навыками и опытом. Включайте широкий круг лиц, чтобы они помогли с набором. Учащиеся, скорее всего, будут заинтересованы в участии, если они увидят и услышат кого-то, с кем они могут себя идентифицировать.

## Предложения по набору обучающихся

- Лига Инженеров стремится к равенству, разнообразию и инклюзивности.
- Используйте видеоролики Лиги Инженеров, которые показывают, как разные участники сообщества участвуют в программе.

- Развешивайте плакаты в школе, на предприятиях и в спонсорских организациях.
- Публикуйте уведомления в местной газете.
- Включайте рекламные материалы в школьные информационные бюллетени или на школьные веб-сайты.
- Проводите школьные собрания, на которых есть видеоролик и демонстрация Лиги Инженеров.
- Организуйте презентацию местной или прошлогодней команды на школьном или общественном мероприятии.
- Обзорно расскажите о Лиге Инженеров в серии занятий, где обучаются самые разные учащиеся.
- Привлекайте взрослых из местных корпораций, студентов университетов и выпускников Лиги Инженеров и действующие команды, чтобы они говорили о ценности участия.

Когда учащихся, соответствующих минимальным критериям для участия, окажется больше, чем мест в команде, необходимо будет решить, кто из них будет приглашен для участия. Будьте максимально объективны при выборе членов команды. Подумайте о росте и развитии команды с течением времени. Поощряйте учащихся, которые, возможно, не были выбраны в этом сезоне, участвовать в предстоящих сезонах, когда могут открыться места в командах или уровень интереса может побудить к созданию новых команд.

### **Поиск наставников команды**

Наставником в Лиге Инженеров может стать любой человек. Единственными требованиями являются время и интерес. Как и в случае с командой, наличие разнообразного опыта разных наставников только приносит пользу команде. Некоторые наставники привносят деловые знания, некоторые технические знания, некоторые отлично разбираются в маркетинге, а другие обладают лидерскими навыками и опытом создания сильных команд. Команда может использовать все эти навыки.

Каждой команде понадобится как минимум два проверенных, преданных делу взрослых, которые будут сопровождать ее в течение сезона от начала до конца, но это не обязательно должны быть наставники с техническими навыками.

Наставники могут искать других взрослых, чтобы они кратковременно помогли команде в качестве технических наставников. Например, команде может потребоваться помощь с подключением их робота, поэтому они находят электрика, который приходит на две встречи, чтобы помочь им освоить навыки подключения и усовершенствовать электропроводку.

Многие взрослые захотят помочь команде, но не смогут заниматься весь сезон, поэтому понимание сильных и слабых сторон ведущих наставников и потребностей команды поможет определить области, где потребуются дополнительная помощь. Направьте свои усилия по поиску помощи на эти области.

### **Набор наставников**

Наставниками могут быть родители, учителя, инженеры, студенты колледжей, лидеры клубов, выпускники Лиги Инженеров или члены местного сообщества.

При подборе наставника обязательно учитывайте разнообразие. Молодым людям может быть комфортнее, если в команде есть наставники с таким же опытом, как у них. Обучающиеся также могут многому научиться у людей с разным жизненным, профессиональным и учебным опытом. Ниже приведены лишь некоторые из инструментов, которые можно использовать для подбора разнообразной группы наставников.

### **Привлечение новых технических наставников**

Всегда начинайте с определения необходимой вам помощи и временных затрат, которые потребуются для ее получения. Некоторые люди рады помочь, если знают, что это займет у них всего несколько часов. По правде говоря, замечательный технический специалист может быть где угодно, просто ожидая, когда вы попросите его о помощи!

Начните с опроса родителей и семей вашей команды и посмотрите, есть ли в этой группе технические наставники. Кроме того, многие наставники других команд могут быть рады поддержать или помочь поэтому свяжитесь с другими командами Лиги Инженеров. Команды или наставники, которые не могут оказать личную помощь, могут согласиться на удаленную помощь через видеочат.

Если вы не смогли найти помощь попробуйте следующие места:

- Преподаватели старшей школы, колледжей или вузов.
- Лидирующие корпорации в регионе.

### **Привлечение новых нетехнических наставников**

Некоторым командам не нужна техническая помощь; им нужна поддержка в печати, шивании, покраске, раскрашивании, поездках на мероприятия, уборке, сборе средств, разработке бизнес-плана, изучении подготовки к колледжу и карьере и т. д.

Как упоминалось ранее, всегда начинайте с определения необходимой вам помощи и временных затрат, которые потребуются для ее получения. Некоторые люди с радостью помогут, если знают, что это займет всего несколько часов или если они смогут выполнить работу, смотря любимое телешоу вечером.

Затем спросите членов команды и их семьи или другие команды в вашем районе.

Если вы все еще не можете найти необходимую помощь, попробуйте обратиться в следующие места:

- Учителя, тренеры, администраторы школ.
- Ведущие корпорации в местных сообществах, будь то технические или нет. Многие компании поощряют своих сотрудников к волонтерству.

## Занятия с командой

---

Важно установить четкое расписание встреч команды. Убедитесь, что все наставники, участники команды и родители в курсе своих обязательств и того, как будут проходить встречи. Для того, чтобы вам было проще, пользуйтесь разделами [Тайм-менеджмент наставника](#) и *Временные обязательства* в этом руководстве.

Команда может проводить встречи в любом подходящем месте. Для команд, которые базируются в школах, школьные аудитории будут идеальным местом. В школах обычно есть компьютеры и место, где можно поставить игровое поле (для более подробной информации об установке игрового поля обратитесь к соответствующим документам). В зависимости от ситуации команды могут проводить встречи на дому, в конференц-залах и других местах.

### О чем нужно подумать перед занятиями

- Убедитесь, что запланированное время занятия не конфликтует с графиком работы места, где проводятся встречи.
- Проведение занятий по вечерам или на выходных может потребовать дополнительного согласования.
- Обязательно убедитесь в том, что вам разрешено использовать компьютеры и устанавливать на них программное обеспечение для программирования робота.
- Для работы с детьми в школе необходимо соответствовать требованиям, предъявляемым ко взрослым, работающим с детьми. Проверка требований может занять время. Убедитесь, что все наставники в курсе предъявляемых к ним требований.

Выбирайте место для занятий так, чтобы оно максимально соответствовало следующим требованиям:

- Есть доступ в Интернет.
- Достаточно места для работы целой команды и размещения компьютеров и всех инструментов.
- Есть надежное место, где можно хранить робота и инструменты в перерывах между занятиями.
- В помещении хорошее освещение, хотя бы в рабочей зоне.
- Есть простой набор инструментов для работы с отдельными элементами.
- Есть рабочие столы и стулья.
- Есть место, чтобы разместить хотя бы часть игрового поля и оставить место для операторов робота (размер целого поля: 3.66 м x 3.66 м).

### Занятия

На первом занятии определите список правил, которым предстоит следовать в ближайшие месяцы. Выработайте эти правила вместе с учащимися и объясните им, что некоторые правила не подвержены изменениям (например, техника безопасности, принципы *Благородного Профессионализма* и уважения друг к другу), в то время как другие правила открыты для обсуждения и могут меняться по мере развития команды и нахождения более подходящих способов решения проблемы

(например, кто будет вести записи в Инженерном портфолио и в какое время это будет происходить).

### **Общие принципы для эффективных занятий**

- Обзаведитесь полным списком электронных адресов и/или других контактов, включая адреса родителей.
- Начиная и заканчивайте занятия согласно расписанию. Это поможет родителям, а также даст понять ученикам, что пунктуальность важна, и что время нужно использовать эффективно.
- Большинство занятий должны длиться 2-3 часа. Это достаточно много, чтобы собраться и выполнить поставленные задачи, но не приводит к потере интереса учащимися. Поставьте целью заниматься 7-10 часов в неделю, начиная занятия сразу после объявления правил сезона. Тайм-менеджмент – ключевой фактор в успехе команды.
- Ближе к концу сезона занятия возможно придется сделать длиннее, чтобы успеть протестировать и чинить робота.
- Если занятия начинаются сразу после уроков, приготовьте перекус к началу занятий (это также мотивирует учащихся приходить вовремя). Установите четкие правила относительно еды и жидкостей вблизи робота, рабочих инструментов и игрового поля.
- В начале занятий тратьте около 15 минут на упражнения по работе в команде. Это позволит задать тон всему занятию и тому, как вы проведете время вместе.
- В конце каждого занятия около 15 минут тратьте на уборку помещения. Если кто-то из участников команды остается поработать немного дольше, помещение все равно должно быть прибрано ко времени официального окончания занятия. В уборку входит и подметание пола, уборка мусора, оставленного после перекуса, и выброс всего мусора.
- Если говорить об уборке мусора, то именно участники команды должны быть мотивированы убирать за собой. Все что должен сделать наставник – закрыть дверь, когда команда закончит уборку.
- Фотографируйте занятия и мероприятия. Используйте список участников, чтобы сделать по несколько фотографий каждого участника команды.

### **Установка ожиданий**

- Четко обсуждайте расписание занятий с учащимися и родителями.
- Установите четкие ожидания относительно посещаемости с самого первого занятия и следите за учащимися, которые часто пропускают занятия. Учтите, что не все занятия требуют посещения всеми учащимися. Какие-то занятия будут посвящены программированию, а какие-то тренировке управления роботом.
- Держите учащихся в курсе относительно дедлайнов. В начале каждого занятия отмечайте, на каком этапе находится команда и ставьте задачи на текущее занятие. В конце каждого занятия отмечайте в Инженерной книге трудности и прогресс.
- Определите над какими задачами работает команда и установите необходимые критерии для согласования. Также будет хорошо написать задачи на занятие на доске, большом листе бумаге или

каком-то другом видном месте. Это позволит учащимся оставаться сфокусированными на протяжении всего занятия.

- Проверяйте инженерную книгу, задачи команды и командный календарь каждую неделю, чтобы проверить, в правильном ли направлении движется команда.
- Убедитесь, что учащиеся делят задачи между собой.

### Совместная работа

- Проводите игры на взаимодействие в команде, чтобы помочь всем участникам команды познакомиться друг с другом и узнать что-нибудь важное про каждого из них.
- Научите участников команды грамотно организовывать рабочие инструменты и конструкционные компоненты в единую систему или сделайте так, чтобы они пришли к своей собственной системе. Подпишите все места хранения различных компонентов.
- Используйте методы мозгового штурма, чтобы получить идеи от каждого из участников и запишите их. Сравните новые предложенные варианты с ранее принятыми решениями. Для этого можно применять различные техники: взвешенное голосование, объединение похожих идей, тестирование осуществимости идеи и групповое согласие.
- Попросите учащихся записывать все идеи в Инженерную книгу и отмечайте те из них, которые затем были реализованы.
- Обязательно спросите, не осталось ли кого-то кто не до конца понял предложенное решение или план работы.
- Реализуйте выбранное решение и убедитесь, что то, что выходит на практике, соответствует первоначальному замыслу.



# Создание работа

---

## Техника безопасности для Лиги Инженеров

Одна из первых тем, которые нужно обсудить на занятиях — техника безопасности. Поднимите эту тему на первом занятии и отметьте, что каждый участник отвечает за командную и личную безопасность. Каждое занятие напоминайте о безопасности и повесьте в кабинете инструкции по технике безопасности!

Убедитесь, что у каждого участника есть напарник в рабочей зоне, поездках и на соревнованиях, который сможет оказать помощь при несчастном случае или поможет решить проблему.

Отправляясь на соревнования, убедитесь, что у всех участников команды есть контактный телефон наставника и они знают, в каком номере он живет.

## Присмотр

Любая работа должна проходить под присмотром взрослого, особенно это касается работы с электроинструментами.

Учащиеся должны уметь работать с инструментами и перед тем, как начать работу, должны пройти тест на знание техники безопасности по работе с приборами. Это касается как простых ручных инструментов, так и электроинструментов.

Наставник не может успеть везде, поэтому учащиеся должны сообщать наставнику, если кто-то ведет себя небезопасно.

## Одежда

С первого занятия убедитесь, что все участники команды приходят на занятия в удобной и подходящей для работы одежде, включая незатемненные защитные очки. Линзы очков могут иметь розовый, голубой или янтарный оттенок, но не могут быть отражающими, так как глаза участника команды должны всегда быть видны.

Убедитесь, что у каждого участника команды есть защитные очки и, что они:

- написали на очках свое имя и номер команды, и у них есть место, где их хранить;
- надевают их каждый раз, когда работают с роботом или находятся рядом с кем-то, кто работает с роботом;
- носят на очках необходимую боковую защиту;
- надевают защитные очки поверх обычных корректирующих очков, только если те не сделаны из поликарбоната или других подобных материалов;
- особенно аккуратны, если рядом работает шлифовальное или обрабатывающее оборудование.
- носят только обувь с закрытыми носками и пятками. Это обязательное требование на всех соревнованиях Лиги Инженеров должно быть обязательным требованием на всех занятиях.
- носят на занятиях только подходящую одежду. Не надевайте слишком свободную одежду, свисающие украшения и другие предметы, которые могут попасть в механизмы обрабатывающего оборудования. По этой же причине длинные волосы всегда должны быть убраны.
- используют беруши для защиты слуха при работе с громким оборудованием или на громких мероприятиях.

**Важно!** В Лиге Инженеров существуют строгие требования к наличию защитных очков в технических зонах, и вблизи от Игрового Поля. Защитные очки необходимо иметь на всех соревнованиях Лиги Инженеров. Без очков участник не будет допущен до соревнований.

## Рабочее место

- Рекомендуется держать на рабочем месте аптечку. Берите ее с собой на соревнования. Обо всех несчастных случаях сразу необходимо сообщать наставникам. Убедитесь, что на рабочем месте всегда есть телефон на случай более серьезных травм.
- Установите на рабочем месте огнетушитель и убедитесь, что все участники команды знают, где он находится, и как им пользоваться.
- Рабочее место должно быть чистым и незагроможденным. Провода не должны находиться в тех местах, где ходят люди, а инструменты и другие материалы, если они не используются, следует хранить в специально отведенном для этого месте хранения.

## Общие правила техники безопасности

Мотивируйте учащихся всегда быть в курсе того, что находится вокруг них. Обсудите с ними все опасности, которые подстерегают их на рабочем месте, и убедитесь, что они понимают необходимые меры предосторожности в случае:

- опасностей, связанных с накопленными источниками энергии, электрическими, механическими и пневматическими пружинами, цепями и шестернями, аккумуляторами, пневматическими цилиндрами и линиями, удлиненными рычагами, связанными соединениями и подвешенными грузами;
- опасностей автономного режима работы робота или оборудования;
- опасностей, связанных с электричеством;
- зажатия и раздавливания;
- Проведите профилактику спотыкания и падения.
- Любые подвижные игры должны быть запрещены на рабочем месте. В этом случае даже маленький мотор и механизм может представлять опасность.
- Всегда выключайте питание или отключайте внешний аккумулятор перед тем как начать работу с роботом.
- Неподобающие эмоциональные реакции или физические действия непозволительны. Установите правила о том, как сообщать о подобных случаях и обсудите их с командой.

## Оборудование

Команды могут заказать оборудование самостоятельно или с помощью поставщиков оборудования. Подробнее об оборудовании для соревнований можно узнать [на сайте](#) Лиги Инженеров.

## Разработка стратегии

Разработка эффективной стратегии для игры является частью опыта, получаемого на занятиях Лиги Инженеров, и важной составляющей успеха команды. Когда

команда строит и программирует робота, важно выработать стратегию и учитывать ее при создании робота.

При выборе стратегии проанализируйте, за что команда может получать очки, и определите, какие задания приносят больше всего очков. Также подумайте над тем, сколько времени займет выполнение заданий. Сначала рассмотрите автономный и управляемый период, а также завершающую фазу игры отдельно друг от друга, а затем решите, как объединить эти три части в общую стратегию для разработки модели вашего робота.

## Мозговой штурм

Прежде чем начать решать соревновательные задачи, важно убедиться, что все понимают правила, ограничения и внимательно прочитали Регламент Соревнований. Разберитесь со всеми вопросами и непониманием, прежде чем приступить к мозговому штурму. Несмотря на то, что обучение программированию, САПР и др. будет происходить позже, знания в этих областях могут сильно улучшить то, что участники команды знают о роботе, конструкторском наборе и возможном дизайне робота.

### Эффективный мозговой штурм на занятиях Лиги Инженеров

- Обсудите общую стратегию по достижению целей, не обсуждая конкретные механизмы.
- Обсуждайте стратегии, не задумываясь о том, как робот достигнет заданной цели (например, запуская шарики в воздух или поднимая шар, не бросая его вверх).
- Для решения каждой из задач существует множество механических решений, но пока что не обсуждайте их. Записывайте все идеи механизмов, которые будут высказаны, но фокусируйтесь на больших общих идеях, потому что обсуждение механизмов на столь ранней стадии может привести к тому, что команда упустит из виду лучшее решение.
- Старайтесь принять все идеи и не отвергайте их, только если они невозможны или запрещены правилами.
- Говоря о больших идеях, старайтесь обсудить все возможные классы механизмов, которые можно было бы использовать для решения задачи.
- Запишите все идеи в инженерную книгу. Они могут оказаться полезными в дальнейшем.
- Оцените альтернативные варианты и преимущества и недостатки каждого механизма.
- Думайте о скорости. Будет данный механизм работать быстрее или медленнее других?
- Думайте о точности. Насколько постоянно механизм будет давать необходимый результат?
- Важно обсудить сложность. Способна ли команда собрать такой механизм, сделать так, чтобы он работал, и грамотно его улучшить?
- Подумайте о размерах и массе робота. Уложится ли данная модель в разрешенные габариты?

- Подумайте о требованиях к программному коду. Нужны ли для работы механизма датчики и программный код, которые тяжело будет объединить?
- Оцените насколько каждый из механизмов может быть лучшим вариантом. Подумайте, как каждый из механизмов позволит набирать очки на соревнованиях.
- Постарайтесь решить все задачи. Исследуйте все возможности.
- Задания ограничены во времени, поэтому всегда учитывайте скорость, оценивая различные модели.
- Начните с надежной базовой конструкции, а затем улучшайте ее используя датчики и другие дополнения.
- Начните с простого, проведите тесты, проведите измерения, определите, что можно улучшить, улучшите это и снова проведите тесты.
- У вас всегда есть возможность работать с данным вариантом или вернуться к более простому варианту.
- Проводите тесты тщательно.
- Избегайте возникновения неполадок в одном и том же месте. Всегда думайте, к чему приведет такая неполадка. Робот полностью перестанет работать или это будет лишь небольшой помехой? Если у вас есть постоянно возникающая неполадка, постоянно проводите проверку и убедитесь, что в случае необходимости вы легко сможете ее устранить.

## Создание робота

Важно помнить, что создание робота это повторяющийся, постоянно меняющийся процесс и что эффективный процесс создания робота предполагает компромиссы. В целом, лучше всегда делать дизайн робота простым настолько, насколько это возможно. В инженерном мире простые решения гораздо предпочтительнее более сложных. В сложных механизмах гораздо больше элементов, которые могут выйти из строя, их сложнее чинить, они стоят дороже, а управление ими менее интуитивно понятное.

Учеников при этом часто привлекают сложные решения. Продолжайте убеждать команду следовать принципам простоты. Просите команду отбирать свои идеи, чтобы решение было максимально простым. Управление роботом на поле с большим количеством объектов может быть достаточно трудным. В таком случае простой робот оказывается гораздо лучше того, который требует слишком большого количества сложных действий, для выполнения определенных задач.

### Что?

Подумайте о том, что робот должен будет делать, что он может делать, чтобы выиграть игру, с какими объектами он будет взаимодействовать. Все эти обсуждения связаны с компромиссами, поскольку вероятно нельзя будет сделать все сразу. Команды должны решить, что для них наиболее важно.

### Как?

Когда вы определились с тем ЧТО робот будет делать, необходимо понять КАК он это будет делать. Чаще всего это самое сложное. Легко сказать: «Робот должен брать парковочный конус», но сложно придумать осуществимый способ, как это

сделать с учетом всех ограничений в правилах Лиги Инженеров. В этом месте как раз крайне важны эксперименты.

Чаще гораздо лучше быть очень хорошим в чем-то одном, чем показывать средние результаты во всех областях. Как только команда определится с тем, что делать, ей нужно понять, как выполнить данную задачу наилучшим образом.

В целом модель робота, участвующего в соревнованиях Лиги Инженеров, можно разделить на две главных части: колесную базу и механизмы.

### **Колесная база робота**

Одна из главных частей робота — его колесная база. Это система, которая позволяет роботу двигаться по полю. Существует множество вариантов колесных баз, но они все включают в себя:

- один или несколько моторов;
- некоторые средства передачи крутящего момента/движения поверхности (колеса и т.п.);
- некоторые средства управления.

Самая распространенная конфигурация колесной базы называется танковой. В этой системе каждая сторона колесной базы управляется независимо, для поворота моторы с одной стороны вращаются в одном направлении, а с другой стороны — в противоположном. Существует множество вариантов, и дизайн колесной базы чаще всего определяется личными предпочтениями. Не особо важно, как выглядит колесная база, если она способна выполнять следующие задачи:

- позволяет роботу двигаться с необходимой скоростью без перегрузки моторов;
- позволяет роботу поворачивать/маневрировать с необходимой скоростью без перегрузки моторов;
- позволяет роботу преодолевать препятствия, находящиеся на поле (подниматься по лестнице и т. п.)

Команда в конечном счете решает, что определяет приемлемую производительность. Экспериментируйте и определяйте, что работает лучше всего. Существуют разные способы настраивать колесную базу так, чтобы повысить ее производительность в некоторых областях, но как и везде необходимо будет найти компромиссы.

### **Создание механизмов**

Кроме того, чтобы двигаться по полю робот в соревнованиях Лиги Инженеров должен уметь взаимодействовать с различными объектами. Манипулирование наверно самая сложная часть соревнований Лиги Инженеров, особенно для новых команд. То что выглядит просто для человека, может быть очень сложным для робота. Постарайтесь создать механизм, который эффективно использует имеющиеся ресурсы, выполняя максимальное количество заданий.

В большинстве сезонов в соревнованиях Лиги Инженеров существует несколько способов зарабатывать очки. Каждая команда сама должна решить, какие способы являются самыми важными, и как они будут выполнять эти задания. Чаще всего невозможно создать механизмы, выполняющие все задания и здесь команде как раз нужно прийти к компромиссу. Важно помочь команде расставить приоритеты в функциях робота, спроектировать как можно больше вариантов и постараться создать механизмы, способные выполнять несколько задач.

При разработке конструкции робота вдохновляйтесь примерами из реальной жизни. Съездите на экскурсии, чтобы посмотреть на машины и механизмы, которые используются для выполнения задач, схожих с теми, которые предстоит выполнять на соревнованиях, например, вилочные погрузчики или краны. Изучите в книгах или проведите онлайн-исследование различных машин и их функций.

Возьмите те идеи, которые подходят под ваши задачи и работайте над тем, чтобы применить их для решения этих задач. После того как команда изучит разные механизмы, проведите мозговой штурм и создайте прототипы, выбранных идей.

#### **Подсказки:**

- Постарайтесь минимизировать вес и сложность манипуляторов. Большие, тяжелые механизмы загружают робота, расходуют заряд аккумулятора и делают управление робота менее предсказуемым.
- Чем сложнее конструкция механизма, тем больше вероятность, что он выйдет из строя во время соревнований. Мотивируйте команду искать более простые решения, которые будут стабильно работать на соревнованиях и будут лучше в долгосрочной перспективе.

Не старайтесь сразу создать идеальную модель. Варианты первых прототипов могут существенно отличаться от финальной версии. Постарайтесь разделить на мини-команды, которые будут одновременно работать над разными вариантами. Соревнования и обучение могут отлично мотивировать.

#### **Программное обеспечение для 3Д-моделирования**

Еще один вариант проектирования робота и прототипирования — использование САПР (систем автоматизированного проектирования). В этих системах компьютерные технологии используются для проектирования модели робота. Различные элементы могут быть смоделированы и собраны в программном обеспечении для проверки и исследования их эффективности. Также в САПР можно спроектировать собственные элементы для 3Д-печати.

Хотя изучение принципов работы с таким программным обеспечением может занять достаточное количество времени — это очень полезный навык, которому стоит научиться. Он очень полезен при проектировании и прототипировании робота, а также это будет полезным опытом для учащихся, которые думают связать свою карьеру с разработкой и проектированием.

#### **Прототипирование**

Базовый конструктор предоставляет практически бесконечное количество вариантов моделей робота. Достаточно легко собрать что-то, протестировать это, и затем пересобрать это во что-то другое. Набросайте несколько вариантов того, как

достигнуть целей команды, протестируйте их и выберите тот, который работает лучше всего. Такой подход называется прототипированием.

Когда вы создадите рабочую модель, не бойтесь менять ее, чтобы она работала лучше. А затем не бойтесь менять ее снова и снова. Обратите внимание учащихся, что это абсолютно нормально пробовать разные варианты снова и снова, чтобы улучшить вашего робота и повысить результаты.

Учащимся, особенно новым участникам команды, следует некоторое время поиграться с отдельными элементами конструктора. Это можно сделать до объявления правил сезона, и очень важно, чтобы учащиеся понимали, что можно сделать с деталями, а что нельзя, как они сочетаются и соединяются друг с другом и т. д. После того, как правила игры будут объявлены, для команды все равно полезно экспериментировать с отдельными элементами, но теперь уже держа в голове цели команды.

Во время начального этапа прототипирования не думайте об ограничениях в размерах и по материалам. Сфокусируйтесь на том, что может помочь решить игровое задание. После проверки работоспособности идеи, команда может сфокусироваться на уменьшении размеров и приведении дизайна в соответствие с разрешенными материалами.

Попробуйте несколько прототипов для каждой подсистемы, а потом уже подумайте о том, как соединить все части вместе. Используйте модели из картона, пластика или пены для проверки размеров и осуществимости идеи.

Сохраняйте масштаб при вырезании. Как только определены точные размеры, используйте части прототипов, чтобы верно вырезать материал для реальных частей робота. Если были сделаны новые шаблоны, обязательно пометьте старые словом СТАРОЕ во избежание путаницы.

Дайте объективную оценку всем прототипам, перед тем как решить, какой механизм вы будете использовать. Часто учащиеся и взрослые дают эмоциональную оценку тому, что они сделали. Чтобы создать самый лучший механизм, оставьте эти чувства в стороне и используйте для сравнения вариантов моделей только объективные факты.

Тщательно документируйте все процессы создания прототипов и их тестирования. Даже если вы потратите очень много времени на механизм, который в итоге отвергнете, это даст вам потрясающий опыт реальной инженерии и продемонстрирует экспертам умение принимать правильные решения и стремление к инновациям.

## Сборка

После завершения этапов планирования, мозгового штурма, моделирования и прототипирования можно начинать сборку робота, выполняющего задания сезона. Каждый год правила нового сезона Лиги Инженеров публикуются в день Старта сезона в начале сентября.

Обязательно проверьте в правилах ограничения по используемым материалам, размерам и вариантам игровой стратегии. Убедитесь, что команда очень хорошо изучила правила, и что они постоянно проверяют правила на обновления.

### Стоит отметить:

- Из года в год минимальные требования к используемым элементам и стандарты, которым надо соответствовать, меняются. Поэтому

обязательно проверяйте данную информацию в самой последней версии Регламента Соревнований.

- Командам рекомендуется использовать Чек-лист инспекции, чтобы убедиться, что их робот соответствует правилам до прибытия на соревнования.

Используйте цветной скотч или маленькие ярлыки, чтобы легко различать маленькие шестигранники, размеры которых не помечены. Убедитесь, что учащиеся знают, какие шестигранники необходимы для работы с каждым элементом.

Кроме инструментов, которые есть в базовом наборе, для сборки модели, изменения отдельных элементов и модификации робота, могут понадобиться дополнительные инструменты. Не забудьте ознакомиться с правилами техники безопасности и безопасного обращения с инструментами, прежде чем кто-либо приступит к работе.

Рекомендуемые инструменты	Дополнительные электроинструменты	Полезные материалы
<ul style="list-style-type: none"> <li>• шестигранники</li> <li>• отвертки</li> <li>• набор бит с внутренним и внешним шестигранником</li> <li>• гаечные ключи</li> <li>• ножовки</li> <li>• ручные напильники</li> <li>• инструменты для зачистки проводов</li> <li>• кусачки</li> <li>• плоскогубцы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• шуруповерт</li> <li>• паяльник</li> <li>• лобзик</li> <li>• термофен</li> <li>• сверлильный станок</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Термоусадки</li> <li>• Изолента</li> <li>• Черный и красный провода</li> <li>• Проволочный жгут</li> <li>• Хомуты</li> <li>• Синий фиксатор резьбы</li> <li>• Смазка для шестерен и осей</li> <li>• Дополнительные предохранители для аккумулятора 12 В</li> <li>• Велкро-липучка</li> </ul>

Командам не стоит постоянно пытаться улучшить неудачную версию. Иногда бывает нужно сделать шаг назад, подумать, разобрать и собрать робота заново. В такие моменты здорово обратиться к Инженерной книге и рассмотреть варианты моделей и стратегий, которые обсуждались на разных этапах разработки: во время мозгового штурма, создании модели и создании прототипов.

### Разрешенные материалы

Команды также могут создавать детали с нуля, используя такие материалы как металлический прут, листовые, древесные материалы, пластик, резину и 3Д печатные детали и т. п. Это дает большую гибкость и место для фантазии при проектировании робота. Эти материалы также часто более бюджетные.

Неэлектрические компоненты можно сверлить, резать и изменять другими способами для создания индивидуальных элементов для каждого робота. Это позволяет учащимся получить неоценимый опыт в обучении, однако при таком виде работы необходимо быть аккуратными.

Старайтесь резать металл только в случае необходимости. Напоминайте учащимся, что вы ограничены в строительном материале, и что необходимо, как говорится «семь раз отмерить и только один раз отрезать». У учащихся, которые неуверенно выполняют подобную работу, должен быть напарник или наставник, который будет перепроверять их измерения, пока они не научатся выполнять их аккуратно самостоятельно. При создании элементов из металла важно обрабатывать или закрывать острые углы. Это необходимо делать во избежание травм, а также повреждения проводки и других компонентов роботов, соревнующихся на игровом поле.

### **Лучшие советы для сборки робота Лиги Инженеров**

- Размещайте кнопку выключения питания так, чтобы она была легко доступна, в то же время желательно избегать возможности случайного ее нажатия во время матча.
- Собирайте так, чтобы было легко чинить. Убедитесь, что любая часть робота легкодоступна и ее можно быстро и без особых проблем починить, находясь в технической зоне.
- Собирайте робота для соревнований. Принимайте во внимание последствия различных столкновений и добавляйте защитные элементы, например, бамперы, чтобы минимизировать результаты столкновений. Защищайте провода и располагайте моторы так, чтобы концы их проводов находились внутри робота.
- Убирая гайки, болты и шайбы из робота или ранних прототипов, проверьте их на повреждения и выбросите их или пометьте, если они больше не являются идеальными.
- Экспериментируйте с передаточными отношениями.
- Экспериментируйте с тягой.
- Убедитесь, что вокруг места крепления аккумулятора находятся только плоские металлические или пластиковые элементы.
- В конце каждого занятия отключайте все зарядные устройства.
- Всегда несколько раз проверяйте, что предохранители точно соответствуют типу и силе тока и никогда не используйте ничего, кроме правильного предохранителя, потому что в случае слишком большого тока батареи могут перегреться и загореться.
- Направляйте провода в каналы там, где это возможно, для безопасности, и чтобы исключить вероятность запутывания.

### **Проводка**

Проводка один из основных компонентов робота. Однако ей часто не уделяют такого же внимания, как остальным частям робота. А ведь даже кратковременное прерывание питания может привести к полной перезагрузке системы. Хорошая проводка позволяет командам создавать прочное соединение и проще исправлять возникающие проблемы. Такая проводка требует большого терпения и практики, и команды должны выделять на нее соответствующее количество времени.

В дополнение к сборке хорошего робота, мы предлагаем несколько советов по созданию хорошей проводки. Замечательная привычка, чтобы начать вырабатывать ее как можно скорее.

- Рисуйте электрические схемы.
- Используйте подходящие инструменты.
- Маркируйте провода.
- Делайте все аккуратно.
- Используйте правильную укладку проводов.
- Закрепите все провода по возможности
- Будьте аккуратны с размещением кнопки выключения питания.
- Проводите необходимое обслуживание.

## Программирование

### Инструменты для программирования

Рекомендуемым языком программирования Контроллера Робота является Java. Следующие инструменты рекомендуются для использования в Лиге инженеров:

- a. FTC Blocks Development tool - инструмент визуального программирования устанавливаемый на Контроллере Робота.
- b. FTC OnBot Java Programming tool – текстовая интегрированная среда разработки, размещенная на Контроллере Робота.
- c. Android Studio – текстовая интегрированная среда разработки.

### Программирование

Всегда полезно, чтобы в команде программированием занимался не один, а несколько участников, и чтобы все участники хотя бы немного разбирались в этой области. Эффективный способ добиться этого – назначить каждому участнику команды определенный раздел, который он должен будет изучить и представить остальным членам команды.

- Создайте блок-схему, чтобы программирование стало общекомандным делом. В качестве хорошей практики программирования, сделайте так, чтобы команда сообща составляла блок-схемы программ. Старайтесь, чтобы блок-схема была простой, выделяйте в ней в качестве блоков только самые основные шаги. Детали каждого блока оставьте расписывать команде программистов, при этом важно, чтобы они понимали, что если на каком-то этапе они столкнутся с трудностями, они могут и должны попросить остальных участников о помощи.
- Тестируйте и архивируйте программу, когда команда программистов готова проводить тесты программы. Пусть они подготовят простые инструкции и передадут тестирование команде тестировщиков. Лучше, если тесты будут проводить те участники, команды, которые не писали код, пользуясь только набором простых инструкций.

### Система управления роботом

Робот Лиги Инженеров управляется устройством на базе Android. Команды используют два (2) Android-устройства для управления своим роботом и участия в соревнованиях. Одно Android-устройство устанавливается непосредственно на

робота и действует как контроллер робота. Другое Android-устройство подключено к геймпадам и действует как станция операторов.

### Лучшие советы по программированию в Лиге Инженеров

- Перед началом каждого занятия создавайте резервные копии программ. Вам всегда должна быть доступна копия последней работающей версии, если что-то пойдет не так.
- Создавайте блок-схемы программного кода и включайте их в Инженерную книгу.
- Пишите комментарии в коде с самого начала. Это поможет при отладке программы и в тех случаях, когда в команду программистов добавится еще один участник, и ему придется работать с кодом.
- Избегайте непонятных имен. Имена переменных гораздо более читаемы и вероятность забыть их с течением времени меньше («MotorLeftFront» гораздо более понятное имя, чем «mtr\_S1\_C1»). Используйте один и тот же префикс для разных переменных, относящихся к одному и тому же механизму.
- Работа над программой автономного периода должна начинаться, когда завершена сборка робота и внесены все структурные изменения, особенно включая колесную базу. После серьезных структурных изменений программу автономного периода нужно проверить и при необходимости донастроить. Помните, что даже такое простое изменение как смена колес, может привести к изменению скорости робота.
- Не пытайтесь одновременно решить все задачи Игры. Особенно это касается команды программистов. Индивидуальная проработка каждого элемента может быть не так захватывающая, но это более эффективный подход к решению проблем в долгосрочной перспективе.
- Добавьте немного времени на завершение движения или поворота. Дайте роботу около 100 миллисекунд, чтобы завершить движение, перед тем, как начать новое.
- Разработайте повторяемые тесты для всех основных подсистем. Документируйте проведение базовых тестов в Инженерной книге. Сравнивайте улучшения с базовым уровнем и тоже записывайте их. Проверяйте насколько хорошо автономный режим работает при разных уровнях заряда батареи, чтобы не случилось сюрпризов. Проверяйте работу датчиков в различных условиях (например, проверяйте как работают датчики цвета при разной освещенности).
- Делайте небольшие изменения и проводите тесты чаще. Если внести сразу несколько изменений и что-то перестанет работать, то будет сложно понять, в чем именно проблема.
- Убедитесь, что вы практикуетесь с той версией кода, которую будете использовать на соревнованиях. Последняя тренировка перед соревнованиями должна проходить с последней версией программы, чтобы было время исправить проблемы, которые внесут новые изменения.

- Подумайте о том, что может вызвать сбой системы и проведите испытания, чтобы их определить. Выясните, какие сбои наиболее вероятны и поработайте над их устранением в первую очередь.

### Итерации

Чтобы построить успешного робота требуется много планирования, проб и ошибок. Одним из преимуществ сезона является то, что команды продолжают свою работу до, во время и после соревнований и опять до следующих соревнований. Команды постоянно видят, то делают другие, обучаются новым навыкам, выявляют стратегии, которые могут привести к изменениям в работе. Не бойтесь менять робота! Инженерный процесс зависит от желания сделать что-то новое, отказаться от этого и затем попробовать что-то еще.

# Инженерное портфолио

## Что такое инженерное портфолио?

Инженерное портфолио – это краткое и лаконичное описание того пути, который команда прошла в течение сезона.

Инженерное портфолио должно включать различные эскизы, результаты командных встреч и обсуждений, описание того, как проходило создание робота, сложности, с которыми столкнулась команда, ее цели и планы по развитию новых навыков. Кроме того оно должно включать краткое описание мыслей и идей каждого участника команды, которые возникали по ходу сезона. Инженерное портфолио это своего рода резюме команды.

Одной из целей программы Лига Инженеров является признание важности процесса инженерного проектирования и пути, который проходит команда. Этот путь включает этапы определения проблемы, концептуального проектирования, проектирования на системном уровне, детального проектирования, тестирования и проверки, а также производства робота.

Номер команды вверху каждой страницы портфолио упрощает понимание экспертов о том, кто создал портфолио. Номер команды на обложке является обязательным компонентом портфолио.

## Форматы Инженерного портфолио

Команды могут писать портфолио от руки или оформить его в электронном формате. В ходе своей оценки эксперты не делают разницы между этими двумя форматами.

- Электронный формат: Для создания портфолио в электронном формате команды могут использовать любые программы.
  - Для дистанционных турниров команды должны создать один pdf файл с их портфолио.
  - Для очных турниров портфолио должно быть распечатано и физически представлено экспертам на соревнованиях.
- Рукописный формат: Команды могут создавать рукописное портфолио
  - Для дистанционных турниров этот формат не рекомендуется из-за сложностей качественного сканирования.

## Требования в Инженерному портфолио

Портфолио обязательно для номинации на некоторые награды и рекомендуется для всех наград. Хорошее портфолио - способ запечатлеть сезон команды и делиться им с будущими участниками и спонсорами.

Пожалуйста прочитайте раздел Награды в Регламенте Соревнований для точных правил касательно требований к наградам и портфолио.

## Нетехнические задачи команды

---

### Работа с сообществом

Важным компонентом Лиги Инженеров является помощь в развитии сообщества путем предоставления уникального опыта школьникам и знакомства их с достижениями науки, техники и инженерии.

Мероприятия по развитию сообщества включают в себя мероприятия, направленные на то, чтобы учащиеся и наставники присоединялись к уже имеющимся командам или создавали новые, а также на повышение уровня осведомленности о робототехнике в целом. Несмотря на то, что командам может показаться несколько нелогичным пытаться создать себе новых конкурентов, важно понимать, что идея Лиги Инженеров не в соревнованиях, а в том, чтобы изменить нашу культуру, вдохновляя учащихся. Чем больше команд — тем больше учеников мы вдохновляем.

Лига Инженеров мотивирует сообщество к участию различными способами, включая признание успешной работы по развитию сообщества посредством наград, таких как Вдохновитель, Развитие Сообщества и Установление Научных Связей.

### Предложения по развитию сообщества

- Свяжитесь с региональными представителями Лиги Инженеров и поддержите их работу путем волонтерства на мероприятиях.
- Общайтесь с другими командами по интернету, и с другими людьми сообщества, близкими и далекими. Это можно сделать с помощью социальных сетей или через неофициальные группы, созданные специально для таких целей.
- Подключайте родителей. Главная поддержка учащихся — их родители. Они очень ценны как волонтеры. Предоставьте родителям больше информации о том, чем занимаются их дети, чтобы развить их собственный энтузиазм и признание науки, технологии и инженерии.
- Помогайте развиваться другим командам Лиги Инженеров. Станьте наставниками новой команды или просто создавайте ресурсы для новых наставников или членов сообщества, заинтересованных в программе Лига Инженеров. Привлекайте новых наставников.
- Проведите семинар для местных партнеров. Помогите другим командам в местном сообществе развить их навыки и способности, помогая им в изучении нового языка программирования или при работе с новыми механизмами. Поделитесь знаниями и опытом, который вы приобрели в предыдущие сезоны.
- Проводите открытые занятия или товарищеские турниры.
- Проведите выставочный матч на местном мероприятии или в общественном центре. Во время таких мероприятий убедитесь, что у членов команды есть возможность кратко описать работу и поделиться тем, что значит для них робототехника.
- Продвигайте STEM в сообществе, используя местные медиа. Создайте листовки, которые будете раздавать на различных встречах, или создайте пресс-релиз о предстоящих мероприятиях и разошлите их в местные газеты или разместите на веб-сайтах.

- Участвуйте в общественных мероприятиях. Наденьте форму своей команды и расскажите о своем опыте.

### Плюсы развития сообщества

Большинство команд Лиги Инженеров принимают участие в мероприятиях по развитию сообщества или используют различные возможности продемонстрировать свои знания и умения людям, не знающим, что такое STEM. Такие мероприятия могут быть очень полезны для команды. Ведь во время таких мероприятий:

- Команды практикуют свой навык публичных выступлений, что помогает подготовиться к собеседованиям.
- Команды представляют широкой публике то, чем они занимаются.
- Появляется возможность создания сетевых взаимодействий всей команде или отдельным членам.
- Происходит представление Лиги Инженеров потенциальным участникам и наставникам.
- В программу Лиги Инженеров включаются новые команды и устанавливается взаимодействие между ними.
- Достигается цель программы по повышению осведомленности о том, что такое STEM.
- Команды получают возможность заключить спонсорские соглашения.

## Путь в соревновательном сезоне

---

### Подготовка команды

Соревнования Лиги Инженеров дают уникальный опыт, который ученики не получают нигде больше. Подготавливая их к предстоящим испытаниям, вы помогаете ребятам чувствовать себя увереннее и сосредоточиться на целях команды во время мероприятия. В следующих разделах вы найдете полезную информацию и советы, которые помогут команде понять, чего ожидать, и как лучше подготовиться к выступлению в день соревнований.

### Правила игры

Команде необходимо изучить Регламент соревнований, чтобы заранее познакомиться с правилами мероприятия, требованиями к сборке роботов и подготовиться к новому сезону. Каждый год на старте сезона (обычно в начале сентября) публикуется обновленный Регламент Соревнований, где описывается общая концепция игры, задачи, которые предстоит решить, а также правила и рекомендации Лиги Инженеров. Важно, чтобы все участники команды как можно раньше внимательно ознакомились с этим документом.

Перед тем как переходить к работе над заданием, уделите время подробному разбору правил игры — не обсуждая пока устройство робота. Важно, чтобы вся команда четко понимала игру, прежде чем начать генерировать идеи. Это поможет избежать лишней траты времени на варианты, которые правила не допускают или которые не принесут пользы в условиях игры.

Посмотрите Анимацию правил несколько раз, а также тщательно прочитайте Регламент Соревнований, чтобы не упустить важные детали. Регламент Соревнований необходимо изучить как участникам так и наставникам и вместе обсудить и задать вопросы.

Составьте руководство для команды, где будут четко прописаны обязанности участников, правила, порядок работы и обязательства.

Такое руководство позволит всем — в том числе родителям — ясно понимать, как функционирует команда и какие в ней действуют правила.

Ещё один хороший способ договориться об общих правилах — составить соглашение.

В нём каждый участник коротко фиксирует свои ожидания и получает ясное представление о том, что важно от него лично и от команды в целом.

## Структура соревнований Лиги Инженеров

Лига Инженеров — это программа, где успех зависит и от результатов соревнований, и от заслуг команды. Турниры разделены на уровни, и команды могут продвигаться на турнир следующего уровня, получая баллы продвижения за игру на поле и награды экспертов. Чтобы понять, как именно начисляются баллы и как проходит продвижение, посмотрите раздел 4 в Регламенте Соревнований.

## Типы турниров Лиги Инженеров

В Лиге Инженеров проводится много разных типов мероприятий. Некоторые из них «официальные» — они учитываются в системе продвижения команд. Другие — «неофициальные» и могут быть организованы кем угодно. Информацию об официальных событиях публикует оргкомитет на сайте программы.

Сезон соревнований длится с середины октября до апреля и включает различные форматы мероприятий. Количество и виды событий в каждом регионе зависят от числа команд. Самый эффективный способ увеличить количество мероприятий — вовлекать других и развивать сообщество Лиги Инженеров.

## Регистрация на мероприятия

Помимо регистрации команды на сезон, необходимо зарегистрироваться и на местные соревнования. Формат и возможность участия зависят от региона.

## Поиск турниров

Команда должна самостоятельно следить за ходом сезона и регистрироваться на турниры Лиги Инженеров. Участие каждой зарегистрированной команды в одном региональном отборочном турнире гарантируется оргкомитетом программы. Участие в некоторых других мероприятиях предоставляется по принципу «первый подал заявку — первый зарегистрирован», а многие организаторы товарищеских встреч проводят собственную регистрацию.

Информация о региональных отборочных турнирах будет опубликована на сайте и в социальных сетях Лиги Инженеров в октябре-ноябре. Как только регистрация на турнир в вашем регионе будет открыта, необходимо будет подать заявку на регистрацию команды.

Важно отметить, что участие в финальном этапе Чемпионата требует прохождения отборочного турнира, а некоторые турниры могут быть открыты только для команд из определенного географического региона.

Примечания:

- Расписание турниров может быть окончательно определено лишь после начала сезона, поэтому регистрация на турниры проводится отдельно от регистрации команды на сезон.
- Из-за ограниченной вместимости площадок регистрация не гарантирует автоматическое участие в событии (кроме регионального турнира вашего домашнего региона).
- Команда может участвовать в любом количестве турниров, если есть свободные места.

## **Зрители**

Большинство соревнований Лиги Инженеров открыты для всех и бесплатны. Приглашайте родителей, братьев и сестер, спонсоров и друзей приходить на турнир и поддерживать местные команды!

## **Что ожидать?**

Организация участия в соревновании

После того как команда зарегистрировалась на турнир, полезно регулярно заходить на сайт мероприятия (если он есть), чтобы отслеживать возможные изменения и обновления.

Перед соревнованием стоит:

- Уточнить время начала и окончания турнира, правила парковки, список необходимых вещей, а также условия питания.
- Проверить, что все участники команды зарегистрированы.
- Если нужно ехать на соревнование в другой город, следовать правилам школы или спонсирующей организации.
- Убедиться, что у водителей есть страховка и собраны все необходимые документы, например разрешения от школы.

## **Площадки**

### **Зона Регистрации**

На регистрации волонтеры собирают документы, формы, а иногда и портфолио команды (место сдачи портфолио можно уточнить у Директора турнира). Там же команде подскажут, где находятся технические зоны, соревновательное поле, комнаты для собеседований с экспертами и место для обеда. Наставники также получают расписание инспекции и собеседования для своей команды.

## Технические зоны

Техническая зона — это рабочее место команды на весь день турнира. Обычно место закрепляется при регистрации, но иногда действует принцип «занимай первым». Уточните у организаторов, можно ли зрителям заходить в техническую зону — в некоторых площадках туда допускаются только члены команды и наставники. Какого бы размера ни была выделенная техническая зона, важно уважать соседей и не выходить за её границы.

В технической зоне команде предоставляется стол, где можно разместить материалы для презентации другим командам, показать робота и выполнять мелкий ремонт робота. На мероприятиях выдают стулья, но немного — лучше взять свои, если нужно. Если у команды есть постеры или баннеры их стоит разместить в технической зоне, чтобы они демонстрировали командный дух и сплоченность.

Электричество в технической зоне может быть, но не гарантируется, поэтому ноутбуки и аккумуляторы лучше зарядить заранее. Иногда розеток почти нет, кроме нескольких зарядных точек, поэтому стоит заранее подготовиться. Очень пригодятся прочный удлинитель и сетевой фильтр. Важно привезти всё необходимое для работы команды — часто организаторы заранее рассылают список нужных вещей.

## Арена

Арена является центральной площадкой соревнований: здесь размещаются игровые поля, зоны альянсов, судейские и технические столы, а также работают официальные представители турнира. Все матчи проходят по расписанию, которое команды получают утром в день соревнований. Для зрителей и членов команд, не входящих в драйв-тим, предусмотрены специальные места.



## Комнаты собеседований

Обычно, хотя не всегда, собеседования с экспертами проходят в отдельных помещениях, отдельно от основной части соревнований. Собеседования с экспертами проводятся до начала матчей. В течение дня команде нужно будет прийти в одну из этих комнат, поэтому важно заранее уточнить место и время прибытия, чтобы все было ясно и понятно, часто специальный волонтер помогает команде дойти до нужной комнаты собеседования. Всегда приходите на собеседование на несколько минут раньше назначенного времени. Если возникает конфликт в расписании, обязательно сообщите волонтеру мероприятия, чтобы экспертов предупредили.

## Инспекции

Перед матчами каждый робот обязан пройти инспекцию. Она проводится рядом с ареной и включает две части: проверку робота на соответствие правилам

(использование разрешённых деталей) и проверку на поле, чтобы убедиться в корректной работе системы управления роботом. Все инспекции проводятся до начала официальных матчей.

### **Чего ожидать на мероприятии**

Будьте готовы к изменениям и при возникновении вопросов по расписанию обращайтесь к администратору технических зон или в зону регистрации.

Просмотрите расписание дня вместе с командой – оно обычно очень плотное, поэтому важно приходить вовремя и не пропускать инспекции и собеседования с экспертами. Если день идёт с опозданием, Директор Мероприятия может перенести собеседования команды. Один из наставников команды должен контролировать своевременное прибытие на собеседование и матчи.

Хотя каждый турнир имеет свои особенности, но эти основные этапы присутствуют на всех соревнованиях. Межсезонные или местные события могут иметь дополнительные правила, уточняйте их у организаторов.

На некоторых мероприятиях проводится встреча наставников, где они получают актуальную информацию и обсуждают последние изменения в правилах

## **Общие Инструкции по Мероприятиям**

### **Процедуры**

- Участники должны информировать наставника или тренера, когда покидают техническую зону (например, чтобы поесть или посмотреть матч). Используйте «систему напарников», чтобы никто не уходил один.
- Если есть значки команды операторов, держите их на одном и том же месте, когда они не используются, и не теряйте.
- Помечайте всё именем и номером команды. Все батареи и зарядные устройства должны быть подписаны, чтобы не потерять и не перепутать их на соревнованиях.
- Организуйте систему учёта заряженных батарей (например, резинка на полностью заряженной батарее).
- Создавайте чек-листы для технической команды и других подгрупп, чтобы все проверки и организационные задачи выполнялись в течение дня.

### **Коммуникация**

- Наставники и тренеры должны иметь основной список телефонов всех участников команды и контакты их родителей или законных представителей.
- Для информирования родителей и команды о результатах используйте социальные сети и онлайн-платформы. Такие средства связи также помогают участникам команды обмениваться информацией на крупных турнирах.

### **Благополучие команды**

- Старайтесь питаться, когда есть возможность, так как обеденные перерывы могут не быть запланированы.

- Принесите здоровые закуски и напитки для поддержания энергии участников команды (если это разрешено на площадке).
- Обратите внимание на диетические потребности, аллергию и медицинские особенности участников.
- Создавайте лёгкую и позитивную атмосферу – поощряйте смех и веселье среди команды.

### **Документация**

- Старайтесь, чтобы один обучающийся или наставник снимал матчи на видео или фотографировал их. Это поможет продвигать команду в сети, а также анализировать, как сработали стратегия и робот во время игр. Однако видеоповтор не может использоваться для обращения к официальным представителям турнира с просьбой о пересмотре игрового решения.

### **Техническая зона**

- Отрадите командную тему и айдентику в оформлении технической зоны, форме участников и дизайне робота.
- Баннер длиной около двух метров – экономичный вариант украшения технической зоны. Сделайте его двусторонним, чтобы он был виден с обеих сторон.
- Поддерживайте инициативу команды изучать технические зоны других команд и устанавливать контакты с ними.

### **Что взять с собой:**

- Робот.
- Инженерное портфолио.
- Любые документы, требуемые для конкретного мероприятия (например, список участников команды).
- Аптечка и папка с медицинской и экстренной контактной информацией всех участников команды.
- Передвижная тележка для робота, которую можно легко разбирать для транспортировки. При необходимости укрепите или модифицируйте её. Создайте аварийный комплект для ремонта, который остаётся на тележке во время матчей.
- Маленькая коробочка с набором металлических деталей, крепежей, швеллеров, пластин, пластиковых деталей или листового металла для ремонта.
- Запасные электрические компоненты (моторы, сервомоторы, контроллеры моторов, контроллеры сервомоторов, датчики) в рамках бюджета. Имейте на турнирах запасные предохранители и аварийный ремонтный комплект.
- Базовые инструменты для ремонта.
- Защитные очки и обувь с закрытым носком.

### **В течение матчей:**

- Организуйте инструменты и материалы для ремонта в технической зоне, чтобы не тратить время на их поиск и снизить стресс.
- В матчах на выбывание перерывы для ремонта отсутствуют. Для точного времени между матчами обратитесь к Регламенту Соревнований.

## Контроль и соблюдение безопасности

Постоянное присутствие взрослых является важным условием успешного проведения турнира. Команда должна находиться под контролем наставников или сопровождающих при работе в технической зоне, перемещениях по площадке и во время матчей. Также напоминаем, что все участники обязаны соблюдать ценности Лиги Инженеров, включая наставников и родителей. Нарушения или некорректное поведение взрослых могут привести к потере наград, проблемам при выборе альянсов, дисквалификации команды или удалению нарушителя с территории турнира.

Собеседование с экспертами проводится исключительно с участием обучающихся. Любое вмешательство взрослых в этот процесс оценивается отрицательно и может снизить результат команды. Участники должны самостоятельно отвечать на вопросы и обслуживать робота без прямой помощи наставников.

Организаторам и экспертам нередко трудно различить роли сопровождающих взрослых (наставники, родители или совмещающие обе функции). На ряде турниров вводятся ограничения на количество взрослых, допускаемых в зону собеседований. Все сопровождающие обязаны быть ознакомлены с правилами Лиги Инженеров о недопустимости вмешательства в собеседование и принципом Благородного Профессионализма. Поведение одного взрослого отражается на репутации всей команды.

## Этикет на мероприятии

Соблюдение принципа Благородного Профессионализма гарантирует позитивный опыт для всех участников независимо от результата соревнований. Рекомендуется придерживаться следующих правил:

- Наставники обязаны сохранять спокойствие и контролировать свои эмоции. Главная цель — создание для учащихся положительного опыта участия.
- Обратная связь и указания должны даваться участникам в корректной и доброжелательной форме, особенно во время мероприятия.
- Команда обязана размещаться только в отведенной для нее зоне. Даже если у других команд меньше участников или меньше оформление, вторжение в их пространство считается нарушением этикета. Все конструкции и оформление должны соответствовать выделенной площади.
- Болельщикам, наставникам и родителям следует поддерживать команду так, чтобы это было уважительно по отношению ко всем участникам турнира и не задевало других.
- Вопросы, замечания по судейству или спорные ситуации должны передаваться официальным лицам и волонтерам в вежливой форме, независимо от уровня стресса.
- В случае разочарований взрослые должны демонстрировать пример достойного поведения, помогая учащимся ценить достигнутые результаты и сосредотачиваться на положительных моментах.
- Все сотрудники мероприятия — от волонтеров на регистрации до судей и экспертов — работают добровольно. Они выделили время из своего расписания, чтобы помочь успешно провести мероприятие. Их вклад необходимо уважать и ценить.

## Инспекции

Каждая команда обязана пройти инспекцию робота и инспекцию на поле. Для большинства соревнований предусмотрено расписание инспекций, и необходимо строго соблюдать время, чтобы не задерживать ход турнира.

Рекомендуется до соревнований проверить чек-лист инспекции, что позволит пройти процедуру быстрее и эффективнее.

Если робот не проходит одну из инспекций, команда не допускается к соревнованиям. При этом следует помнить, что основная цель инспекторов — помочь команде успешно пройти проверку.

### Инспекция робота

При проверке инспекторы оценивают соответствие конструкции робота требованиям: Примеры проверок на инспекции робота включают: проверка размеров робота, соответствие стандартам безопасности (отсутствие острых кромок, опасных элементов и т.п.), использование только официальных конструктивных компонентов.

### Инспекция на поле

Инспекторы проверяют корректность соединения станции операторов и контроллера робота. Проводится тестовый сокращённый матч, включающий проверку запуска программы АВТОНОМА, а также переключение робота в режим для управляемого периода. Цель этой инспекции выявить возможные проблемы до начала официальных матчей.

## Ожидание и матчи

Команды получают расписание квалификационных матчей до их начала. Количество матчей зависит от масштаба турнира и числа участников. Каждая команда отвечает за соблюдение своего расписания: опоздание или неявка на матч может привести к потере очков.

Обязательно внимательно слушайте объявления о вызове к столам ожидания. Для этого назначьте двух человек, которые будут следить за объявлениями на поле или за волонтерами, приглашающими команды, чтобы не пропустить матч. Иногда возможны задержки, поэтому важно сохранять гибкость и понимание — ведь многие организаторы работают на добровольной основе.

Когда матч начинается, команда операторов находится на поле, а наставники помогают разместиться остальным в зоне для болельщиков. Перед стартом операторы должны проверить готовность поля и своего робота, следуя инструкциям супервайзера поля. После начала матча операторам запрещается прикасаться к роботу.

Во время квалификационных матчей команды зарабатывают рейтинговые очки (RP) за результативность. По их итогам формируется общий рейтинг — правила ранжирования указаны в Регламенте Соревнований. Затем лучшие команды переходят в плей-офф, где формируются альянсы через процедуру Выбора Альянсов. Матчи проходят по системе с двойным выбыванием, пока не определится победитель турнира. Конкретные детали зависят от размера соревнований и уточнены в Регламенте Соревнований.

## Игровой процесс

Каждый матч делится на два этапа: автономный и управляемый периоды.

### Автономный период

В начале матча робот действует полностью по программе, написанной командой. В этом периоде команде операторов не разрешается держать геймпады или вмешиваться в работу робота.

Командам стоит заранее продумать разные стартовые позиции и подготовить универсальные алгоритмы автономного периода, чтобы они могли согласовываться с действиями партнера по альянсу.

### Управляемый период

На этом этапе управление роботом переходит к операторам. Важно грамотно подобрать схему управления и соответствующим образом запрограммировать действия кнопок.

Члены команды операторов это представители команды, которые участвуют в матче. Лидеры команды должны побуждать всех обучающихся пробовать себя в этих ролях до соревнований и после выбрать участников, которые будут занимать эти роли на мероприятии.

Рассмотрите следующие советы когда будете планировать и программировать этот период:

- Разместите подписанную схему геймпадов в инженерном портфолио. Это поможет экспертам понять логику управления и облегчит адаптацию новых операторов команды.
- Выбирайте управление осознанно и логично. Случайное распределение кнопок и стиков усложнит обучение и повысит риск ошибок.
- Учитывайте эргономику рук драйвера: сколько кнопок нажимается одновременно, можно ли выполнять несколько движений сразу.
- Вместо регулирования скорости «силой нажатия» стика лучше запрограммировать кнопки для переключения скоростных режимов. В условиях соревнования операторы часто нажимают джойстик до упора, что мешает тонким маневрам.

## Подсчет очков

Во время матча судьи отслеживают ход игры и фиксируют заработанные очки за выполненные задания. По завершении матча судьи сверяют результаты между собой, чтобы учесть все очки и штрафы. Счёт, который публикуется для команд и зрителей считается итоговым и официальным. Вопросы по начислению очков, решениям судей и штрафам можно задать только Главному Судье и только в установленное время. На каждом турнире предусмотрена зона вопросов, куда может обратиться только обучающийся от команды. Участник должен быть готов изложить претензию спокойно и профессионально. Главный Судья выслушает доводы и вынесет окончательное решение. Решение Главного Судьи на поле является финальным. Для уточнения условий правил обращайтесь к Регламенту Соревнований.

## Этикет при обращении в Question Box

Согласно правилам Лиги Инженеров только обучающийся может обратиться к Главному Судье из зоны вопросов. Наставники должны подготовить команду к этому процессу и объяснить, как вести себя корректно:

- Когда участник решает задать вопрос, он становится в отведенной зоне и ждёт, пока Главный Судья к нему подойдет. Процесс может занять несколько минут, поэтому нужна терпеливость.
- При обращении к Главному Судье задавайте вопрос спокойно и чётко. Главный Судья может совещаться с другими судьями, поэтому важно сохранять терпение. Эти волонтеры стараются действовать максимально справедливо и последовательно.
- Студентам рекомендуется иметь при себе Регламент Соревнований или другие материалы, чтобы аргументировать свой вопрос. Это не обязательно, но крайне полезно.
- После того как Главный Судья озвучит решение или объяснение, нужно благожелательно принять ответ или задать уточняющий вопрос, если требуется.

## Стратегия для Выбора Альянсов

На турнире важную роль играют альянсы. Команды, показавшие хорошие результаты в квалификационных матчах, могут заработать статус Капитана Альянса.

В квалификационных матчах команды получают случайного союзника и противника. Однако в плей-офф команды с высоким рейтингом выбирают своих союзников сами, поэтому важно внимательно оценивать навыки и настрой других команд. Для Капитана Альянса правильный выбор партнера критически важен. Для команды, не ставшей Капитаном, приглашение в Альянс дает шанс проявить себя. Выбор Альянсов начинается с команды с наивысшим рейтингом. После того как приглашение отправлено, представитель другой команды должен **принять или отклонить** его. Единственное правило в этом процессе: если команда отклоняет приглашение, она не может быть выбрана в другой альянс, но при этом сохраняет право выбора в случае, если она станет капитаном.

Подробности процесса Выбора Альянсов указаны в Регламенте Соревнований.

### **Как привлечь внимание Капитанов Альянсов**

- Подготовьте односторонний флаер, в котором кратко представлены возможности робота и, если возможно, его результаты на матчах. Раздавайте копии другим командам и посетителям еще до окончания квалификационных матчей.
- Будьте дружелюбны и коммуникабельны с другими командами. Позитивное отношение оставит о вас хорошее впечатление.

### **Как выбрать Партнера по Альянсу**

- Подбирайте дополняющий робот, чтобы компенсировать слабые стороны своего робота.
- В течение дня делайте заметки о других командах: их сильные и слабые стороны, стратегии обороны и атаки, успешность и количество очков. Оценивайте тип используемых ими стратегий.
- Участники также могут посещать технические зоны других команд, чтобы оценить возможности противников, которых еще не видели в игре.

## **Собеседование с экспертами и награды Лиги Инженеров**

---

### **Зачем нужны собеседования с экспертами?**

Собеседование с экспертами в рамках Лиги Инженеров — это не только способ предоставить информацию для определения победителей в номинациях. Это также уникальная возможность для команд развивать важные жизненные навыки и получать признание за весь спектр своей деятельности, а не только за выступление робота на поле.

На собеседованиях эксперты обращают внимание на:

- общий опыт команды, ее организацию и динамику;
- процесс разработки робота: проектирование, прототипирование, сборка и доработка;
- инженерное портфолио;
- бизнес-план, бюджет и источники финансирования;
- работу с сообществом и мероприятия по популяризации.

Собеседование стоит воспринимать как тренировку перед будущими собеседованиями и презентациями на работе.

Наставники могут помочь команде подготовиться, обучая формулировать короткую и целенаправленную вступительную часть, развивая презентационные навыки профессиональное поведение и уверенность команды.

Дальнейшие разделы описывают процесс собеседований, подготовку команды и награды Лиги Инженеров.

Оценка экспертами носит субъективный характер — как и многое в жизни, особенно собеседования при приеме на работу.

## Как проходит экспертная оценка

На соревнованиях Лиги Инженеров (кроме встреч лиги) процесс экспертной оценки состоит из трёх частей:

1. Собеседование с экспертами.
2. Оценка выступления на турнире.
3. Анализ портфолио команды.

Каждая команда проходит 10–15-минутное «собеседование для сбора фактов» с группой из двух-трех экспертов. В начале собеседования у команды есть максимум 5 минут на презентацию. После нее эксперты могут задавать вопросы о команде, работе, мероприятиях по развитию сообщества и т. д.

Собеседования проходят до начала квалификационных матчей, поэтому вся команда может участвовать в процессе. Расписание собеседований обычно выдаётся при регистрации. Команда обязана знать время собеседования и прийти заранее. На встрече должно быть не менее двух обучающихся-представителей команды и робот (по возможности). Наставники (не более двух) обычно допускаются на собеседование, но не могут в нём активно участвовать. Отказаться от собеседования нельзя. Команды могут участвовать в нём, даже если робот ещё не прошёл техническую инспекцию.

Даже команды без робота имеют право пройти собеседование и претендовать на награды экспертов.

## Подготовка и практика

Эксперты оценивают команды разными способами, включая:

- собеседование;
- наблюдения за работой на поле и в технической зоне;
- разговоры с участниками на площадке соревнований.

Поэтому важно быть готовыми и к официальной части, и к неформальному общению. Это хорошие навыки для жизни, поэтому стоит выделить время на тренировку обоих форматов.

### «Речь в лифте»

В любой момент у вас может появиться возможность рассказать о своей команде или о программе. Обычно времени на объяснение мало, поэтому важно заранее подготовить короткое, четкое и запоминающееся объяснение — так называемую «речь в лифте».

В нее стоит включить три элемента:

1. Объясните, чем вы занимаетесь.
2. Расскажите о вашем уникальном преимуществе.
3. Задайте вопрос, чтобы вовлечь собеседника.

## Заключение

Важно понимать, что это лишь краткий обзор рекомендаций. На сайте программы вы можете найти большое количество дополнительных материалов: Регламент Соревнований, материалы для команд, структуру чемпионатов и многое другое.

Старайтесь быть терпеливыми и по отношению к вашим ученикам, и по отношению к себе. Лига Инженеров – это увлекательный способ вовлечь школьников в мир науки и технологии, увлечь их и сделать лидерами нашего технологического будущего. Мы строим невероятное сообщество и рады, что вы готовы присоединиться!

## Роли в команде

Ниже приведён список возможных ролей, которые участники могут выполнять в команде Лиги Инженеров. Эти варианты служат подсказкой и отправной точкой при формировании команды. Один человек может совмещать несколько ролей, однако важно следить, чтобы на одного участника не приходилось слишком много обязанностей. Распределение задач способствует командообразованию и помогает сформировать более сильное чувство единства.

Роли в команде Лиги Инженеров	
Задачи	Качества
<b>Капитаны команды (1+ обучающихся)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Фокусирует внимание команды.</li> <li>● Следит, чтобы все идеи были услышаны, и помогает находить компромиссы.</li> <li>● Регулярно проверяет командные цели и сроки.</li> <li>● Получает информацию от подгрупп и отслеживает общий прогресс.</li> <li>● Следит за соблюдением проектных таймлайнов.</li> <li>● Управляет расписанием команды на соревнованиях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Хладнокровный.</li> <li>● Организованный.</li> <li>● Уверенный.</li> <li>● Пунктуальный.</li> <li>● Умеет вести обсуждения и разрешать конфликты.</li> </ul>
<b>Стратеги (2+ обучающихся)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Обсуждает, как команда может добиться успеха в соревновании.</li> <li>● Внимательно изучает правила игры и задачи.</li> <li>● Собирает мнения других участников для формирования стратегии.</li> <li>● Следит за обновлениями правил, чтобы команда всегда им соответствовала.</li> <li>● Ищет информацию и обсуждения в интернете о том, что работает у других команд.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Находчивый.</li> <li>● Креативный.</li> <li>● Готов идти на обоснованный риск.</li> <li>● Хорошо знает предметную область.</li> <li>● Знаком с правилами и регламентами.</li> </ul>

<b>Роли в команде Лиги Инженеров</b>	
<b>Задачи</b>	<b>Качества</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Анализирует работа и думает, как с минимальными изменениями он может выполнять новые задачи.</li> <li>● Чётко и уважительно сообщает команде о проблемах и возможных решениях.</li> </ul>	
<b>Инженер-конструктор (2+ обучающихся)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Соблюдает технику безопасности при работе.</li> <li>● Ищет разные решения для механических задач.</li> <li>● Принимает решения о механическом дизайне.</li> <li>● Добивается согласия внутри команды.</li> <li>● Строит работа, опираясь на идеи, выработанные на мозговых штурмах.</li> <li>● Тестирует и проверяет, чтобы все механизмы работа эффективно работали вместе.</li> <li>● Работает с командой по контролю качества/соответствия для тестирования и доработки дизайна.</li> <li>● Уважительно и ясно сообщает о проблемах и возможных решениях.</li> <li>● Регулярно отслеживает форумы и ресурсы на предмет обновлений правил.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Знает предметную область.</li> <li>● Уверен в себе, но готов уточнять непонятное.</li> <li>● Ведет документацию аккуратно.</li> <li>● Уверенно работает с инструментами.</li> <li>● Знаком с правилами и регламентами.</li> </ul>
<b>Программисты (2+ обучающихся)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Пишут программы для автономного режима матча, хорошей практикой является добавление комментариев в код.</li> <li>● Планируют время тестирования шасси вместе с конструкторами, когда оно свободно.</li> <li>● При необходимости вносят изменения в программы.</li> <li>● Следят за форумами и ресурсами для получения обновлений правил.</li> <li>● Чётко и уважительно сообщают о проблемах и возможных решениях.</li> <li>● Обеспечивают наличие копии программы на соревнованиях.</li> <li>● Вносят изменения на соревнованиях так, чтобы команде операторов было проще и эффективнее работать в управляемом режиме.</li> <li>● При наличии опыта помогают новичкам осваивать программирование.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Организованность и хорошие навыки отслеживания.</li> <li>● Креативность.</li> <li>● Готовность идти на риск, основанный на тщательных исследованиях.</li> <li>● Знание предметной области.</li> <li>● Понимание правил и регламентов.</li> </ul>
<b>Ответственные за оборудование и инструменты (2+ обучающихся)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Знают функции всех деталей и инструментов в наборе.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Организованность.</li> <li>● Ответственность.</li> </ul>

<b>Роли в команде Лиги Инженеров</b>	
<b>Задачи</b>	<b>Качества</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организуют и контролируют использование и хранение деталей и инструментов для сборки и обслуживания робота.</li> <li>• Отслеживают всю проводку, необходимую для программирования робота.</li> <li>• Следят за удлинителями, распределителями и аккумуляторами, необходимыми роботу.</li> <li>• Организуют процесс зарядки аккумуляторов.</li> <li>• Соблюдают технику безопасности при работе с материалами и при зарядке батарей.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Умение пользоваться правильной терминологией.</li> </ul>
<b>Команда обслуживания робота (2+ обучающихся)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создают чек-листы по безопасности и работоспособности робота в течение сезона сборки, для использования на тренировках и соревнованиях.</li> <li>• Регулярно проводят полные проверки безопасности и работоспособности робота на всех мероприятиях.</li> <li>• После каждого матча проверяют, что все гайки и болты затянуты, металл не погнут и не мешает движению, а все провода надежно закреплены.</li> <li>• Следят, чтобы все материалы и инструменты, использованные при ремонте, были возвращены на место.</li> <li>• Соблюдают технику безопасности в технической зоне.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организованность.</li> <li>• Уверенность в обращении с инструментами.</li> <li>• Умение работать под давлением.</li> <li>• Спокойная и эффективная коммуникация с командой.</li> </ul>
<b>Оператор (2+ обучающихся)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Управляет роботом на соревновании с помощью геймпада</li> </ul> <p><i>Примечание: Запасные операторы должны быть обучены и готовы выйти на матч в случае болезни или волнения основных.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Позитивный настрой.</li> <li>• Умение концентрироваться в шумной и отвлекающей среде.</li> <li>• Внимательный слушатель.</li> <li>• Готовность воспринимать советы от тренера операторов.</li> <li>• Преданность практике.</li> </ul>
<b>Тренер операторов (1+ обучающийся или взрослый)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поощряет обучающихся к совместной работе над стратегией матчей.</li> <li>• Во время игры наблюдает за информацией от судей и передает её команде операторов.</li> <li>• Помогает команде операторов следовать заранее определенной стратегии или корректировать ее при необходимости.</li> </ul> <p><i>Примечание: Тренеры не могут трогать контроллеры или робота до и во время матча.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Спокойный.</li> <li>• Чётко выражает мысли устно.</li> <li>• Понимает командную стратегию и правила игры.</li> </ul>

Роли в команде Лиги Инженеров	
Задачи	Качества
<b>Представитель команды</b> (2+ обучающихся)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Руководит группой при общении с экспертами, скаутами или гостями в технической зоне во время соревнований.</li> <li>● Продвигает Лигу Инженеров и команду на общественных мероприятиях или презентациях команды.</li> <li>● Знает роли всех участников команды, чтобы перенаправлять более конкретные вопросы нужным людям.</li> </ul> <p><i>Примечание: Представитель может быть главным спикером, но все участники команды должны быть готовы рассказать о работе, общем опыте и своих ролях.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Уверенный.</li> <li>● Вежливый.</li> <li>● Хороший слушатель.</li> <li>● Профессиональный.</li> <li>● Умеет говорить громко и чётко, несмотря на шум.</li> <li>● Использует правильную терминологию.</li> <li>● Говорит ясно и кратко.</li> </ul>
<b>Командный дух / Кооперация</b> (вся команда и 3+ выделенных обучающихся)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Помогает формировать и укреплять командную идентичность.</li> <li>● Содействует позитивному настрою и Благородному Профессионализму на протяжении сезона и на мероприятиях.</li> <li>● Продумывает способы показать дух команды и индивидуальность на соревнованиях.</li> <li>● Помогает в разработке дизайна футболок или значков.</li> <li>● Придумывает кричалки и уникальные способы демонстрации командного духа.</li> <li>● Поддерживает команду операторов во время игры и болеет за команду независимо от результата.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Энтузиастичный.</li> <li>● Креативный.</li> <li>● Позитивный.</li> <li>● Восприимчив к идеям команды по духу и поддержке.</li> </ul>
<b>Документация</b> (вся команда и 2+ выделенных обучающихся)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ведет записи и документирует деятельность команды, ее действия, неудачи и успехи в командных заметках или портфолио.</li> <li>● Делает фото или видео процесса сборки и мероприятий для использования в маркетинге и продвижении.</li> </ul> <p><b>Примечание:</b> Все участники должны вносить вклад в документацию, особенно в портфолио.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Креативность.</li> <li>● Навыки письменной коммуникации.</li> <li>● Навыки визуальной презентации.</li> <li>● Внимательность к деталям.</li> <li>● Интерес к дизайну и подаче информации.</li> </ul>
<b>Маркетинг</b> (1+ обучающийся)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Разрабатывает и создаёт логотип команды.</li> <li>● Собирает промо-материалы для демонстрации возможностей команды.</li> <li>● Встречается со спонсорами, потенциальными спонсорами, партнерами.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Креативность.</li> <li>● Общительность.</li> <li>● Организованность.</li> <li>● Находчивость.</li> <li>● Сильные навыки коммуникации.</li> </ul>

Роли в команде Лиги Инженеров	
Задачи	Качества
<ul style="list-style-type: none"> <li>Регулярно информирует родителей и спонсоров о прогрессе команды.</li> <li>Популяризирует команду в школе и сообществе (например, с помощью стендов, фотографий, пресс-релизов, соцсетей, сайта).</li> <li>Связывается с местными СМИ, школами или общественными организациями для повышения узнаваемости команды и пользы от участия в Лиге Инженеров.</li> <li>Делится промо-материалами с другими командами.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Профессиональный стиль общения.</li> </ul>
<b>Поиск финансирования (2+ обучающихся)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ищет уникальные и эффективные идеи для сбора средств.</li> <li>Привлекает родителей и других учеников к процессу фандрайзинга.</li> <li>Контролирует финансы и следит, чтобы деньги сдавались вовремя.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ответственность.</li> <li>Инициативность и новаторство.</li> <li>Внимательность к деталям.</li> <li>Опыт работы с деньгами.</li> </ul>
<b>Рекрутер (2+ обучающихся)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Продвигает Лигу Инженеров в школе и местном сообществе.</li> <li>Работает над привлечением новых и разнообразных участников в команду.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Общительность.</li> <li>Доброжелательность.</li> <li>Энтузиазм.</li> <li>Профессиональный стиль.</li> <li>Умение говорить ясно и кратко.</li> </ul>

## Типы мероприятий Лиги Инженеров

### Неофициальные мероприятия

Тип мероприятия	Описание мероприятия
<b>Товарищеские встречи</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>это неофициальные турниры для тренировки</li> <li>обычно они проводятся в первой половине сезона, чтобы получить соревновательный опыт с реальными соперниками в новой игре сезона</li> <li>часто эти турниры служат для тренировки судей и организаторов, которые осознают в деталях, как проходит игра нового сезона.</li> </ul>
<b>Мастер-классы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Эти мероприятия часто проводятся региональными партнерами или опытными командами.</li> <li>Обычно они включают обучение как по техническим, так и по нетехническим темам:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Технические темы: программирование, CAD, инженерный дизайн.</li> </ul> </li> </ul>

Тип мероприятия	Описание мероприятия
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Нетехнические темы: поиск финансирования, организация команды, подготовка к соревнованиям.</li> </ul>
<b>Тренировки на поле</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Некоторые организаторы проводят мероприятия в начале сезона, совмещая утренние тренировки на поле с дневной товарищеской встречей.</li> <li>● Если тренировки на поле проходит в вашем регионе, это отличная возможность получить помощь от опытных команд и наставников, особенно если команда сталкивается с серьезными трудностями.</li> <li>● Цель тренировки на поле — чтобы все участвующие команды смогли соревноваться в какой-либо форме в рамках товарищеской встречи во второй половине дня.</li> </ul>

### Официальные мероприятия

- Оргкомитет лиги инженеров и волонтеры планируют, координируют и проводят соревнования.
- Большинство мероприятий включают церемонии открытия и закрытия, вручение кубков и/или медалей, команды приходят в командных футболках, шляпах, с баннерами, а иногда даже в костюмах.
- Исключение составляют Встречи Лиги, для которых действуют другие стандарты относительно того, что они могут и должны включать.
- Команды получают признание за достижения в различных аспектах Лиги Инженеров и командной работы как через награды экспертов, так и через результаты на соревновательном поле.
- Типы мероприятий различаются от региона к региону: где-то проходят лиги, а где-то нет.
- Структура продвижения зависит от региона. Чтобы попасть на финал чемпионата, команде необходимо победить на отборочном турнире или чемпионате лиги.

Тип мероприятия	Описание мероприятия
<b>Встречи Лиги</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Встречи похожи на спортивные соревнования.</li> <li>● Команды участвуют в небольших, но более часто проходящих соревнованиях, чтобы заработать очки для выхода на следующий уровень турниров.</li> <li>● За информацией о расписании, структуре, правилах продвижения и особенностях проведения лиги в вашем регионе обращайтесь к региональному партнеру или оргкомитету.</li> </ul>
<b>Чемпионат Лиги</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● В формате лиги команды участвуют во встречах, которые завершаются участием в Чемпионате Лиги*.</li> <li>● Формат Чемпионата Лиги схож с отборочными турнирами: церемонии открытия/закрытия, собеседования с экспертами и матчи.</li> </ul>

Тип мероприятия	Описание мероприятия
	*Чемпионат Лиги и Финальный этап Чемпионата Лиги Инженеров являются разными мероприятиями
Отборочные турниры	<ul style="list-style-type: none"> <li>Эти турниры проходят в полноценном формате с собеседованиями и матчами роботов и напоминают чемпионаты, но имеют некоторую гибкость в организации и наградах.</li> </ul>
Супер-отборочные турниры	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проводится в регионах, где много команд и/или лиг.</li> <li>В таких регионах команды проходят из Чемпионата Лиги или Отборочного Турнира в Супер-Отборочный, а уже затем – в финал чемпионата.</li> <li>Супер-Отборочные турниры проходят в полном формате с собеседованиями, матчами роботов и наградами.</li> </ul>
Финал Чемпионата Лига Инженеров	<ul style="list-style-type: none"> <li>Турнир государственного или межгосударственного уровня.</li> <li>Это высший уровень участия в турнирах Лиги Инженеров</li> <li>Чемпионаты могут объединять команды из страны или даже нескольких стран.</li> <li>Эти турниры проводят по строгим стандартам формата, собеседований, наград и общего качества.</li> <li>При подачей заявки на участие в чемпионате обязательно проверьте критерии, по которым команда может пройти в чемпионат.</li> </ul>

## Полезные вещи, которые стоит учитывать

### Пространство и хранение

- Учебный класс (возможность отодвинуть столы/стулья) или помещение аналогичного размера с открытым пространством.
- Стол или поверхности, которые можно использовать в качестве рабочей зоны.
- Для тренировок без поля отметьте на полу квадрат 3,66 м × 3,66 м, чтобы имитировать игровое поле.
- Большой шкаф для хранения (1 или 2, в зависимости от количества материалов).
  - Должен запирается.
  - Оптимальные размеры: около 2 м в высоту и 1 м в ширину.

### Меры безопасности

- Рекомендуется держать аптечку в рабочем пространстве. Берите аптечку на мероприятия. О любых происшествиях нужно немедленно сообщать наставникам.
- В рабочем пространстве должен быть огнетушитель. Убедитесь, что все знают, где он находится и как им пользоваться.

- Пространство должно быть чистым и не захламленным: провода не должны мешать передвижению, а инструменты и материалы должны храниться в специально отведенном месте.

### **Базовый набор инструментов**

- Ротационный инструмент (Dremel) или шлифовальная машинка.
- Набор шестигранников.
- Ручные дрели.
- Маленькие отвёртки.
- Изолента.
- Стяжки.
- Набор гаечных ключей (метрический).
- Набор гаечных ключей (дюймовый, SAE).

### **Расширенный набор инструментов**

*(дополняет базовый, некоторые требуют мастерской для использования)*

- Шестигранные ключи/Т-образные шестигранники.
- Отвертка с шаровым шестигранником.
- Ленточная пила.
- Настольный шлифовальный станок.
- Ленточная шлифовальная машинка.
- Инструмент для разъема цепей.
- Инструмент для снятия заусенцев.
- Станок сверлильный (мини-фрезер).
- Барабанная шлифмашина.
- Клеевая станция (только при наличии вентиляции).
- Ножовка по металлу.
- Термофен (для изгиба пластика).
- Лобзик.
- Напильник по металлу.
- Плоскогубцы с узкими губками.
- Гайковерт.
- Инструмент для гибки листового металла.
- Циркулярная/радиально-рычажная пила.
- Трубогиб или труборез.
- Дрель с регулировкой скорости.
- Тиски.

### **Электроника и оборудование**

- Ноутбуки или компьютеры для работы с программным обеспечением.
- Минимум один удлинитель с розетками.
- 3Д принтер.

# Сохранение команды и поддержание ее устойчивости

---

## Почему нужно сохранять команду и делать ее стабильной?

Некоторые команды создаются для того, чтобы несколько учащихся смогли развить свои навыки в дополнение к школьным знаниям. Как только эти учащиеся заканчивают обучение — команда распадается. Другие команды создаются на один год, а затем, в силу проблем с финансированием или по другим причинам прекращают свое существование. А есть и другие команды, являющиеся частью образовательной программы школы или образовательного учреждения, и планируется, что такие команды будут существовать всегда.

Это всего лишь несколько примеров жизненного цикла команд, и в целом все они приемлемы. Решение о том, будет ли команда существовать длительный срок или возникнет на короткий период, принимается самой командой. Однако, если ваша команда планирует существовать и соревноваться в течение нескольких сезонов, то есть несколько вещей, которые она может и должна сделать, чтобы продолжить работу и развиваться, имея достаточное финансирование и поддержку. В этой части руководства описаны основные элементы по поддержанию и развитию вашей команды.

## Постановка целей и самооценка

В первый год существования команды сфокусируйтесь на создании робота, который сможет успешно выполнять задания Игры. Второй целью должно стать максимально близкое знакомство с программой Лиги Инженеров и знакомство и сотрудничество с другими командами.

Каждый следующий сезон команда должна устанавливать более широкие, более сложные цели на сезон и более. Можно составить трехлетний план развития, который будет пересматриваться каждый год, и вновь составляться раз в три года. Каждый сезон можно устанавливать краткосрочные цели, и одновременно работать над долгосрочными двух и трехлетними целями.

### Примеры краткосрочных целей:

- Спроектировать и собрать робота, который сможет \_\_\_\_\_.
- Научить всех участников команды программировать на Java.
- Продвинуться с командой на чемпионат России/международный чемпионат.
- Поучаствовать в международных соревнованиях.
- Поработать волонтерами в местных организациях суммарно около 500 часов.
- Создать и помогать в развитии двум новым командам.

### Примеры долгосрочных целей:

- Каждый год номинировать двух участников команды на награду выдающемуся участнику.
- Каждый год получать награду на финале чемпионата.
- Не терять связи с выпускниками. Они — будущие наставники и волонтеры команды.
- Заключить договор с ежегодным спонсором.

Чтобы поддерживать интерес каждый год, продолжайте ставить новые цели для всей команды и отдельных ее участников. Помогите команде добиться успеха, установив для целей определенные сроки, и отмечайте успешное их достижение. Каждый год проводите самооценку команды — в конце года, когда воспоминания о прошедшем сезоне еще свежи, а затем, в начале следующего сезона, когда у всех был небольшой перерыв, который может помочь взглянуть в будущее.