

**2023-2024 ЛИГА ИНЖЕНЕРОВ
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ДЛЯ НАСТАВНИКОВ**

1. Введение.....	4
Как пользоваться данными руководством.....	4
Что такое Лига Инженеров?.....	4
Основные ценности.....	4
Благородный профессионализм.....	4
2. Лига Инженеров — основные термины.....	5
3. Схема сезона.....	7
4. Наставник.....	8
Роль наставника.....	8
Задачи наставника.....	8
Возможный вклад наставников.....	9
Учитель — наставник команды.....	9
Наставник — фасилитатор.....	10
Советы для наставников.....	10
Тайм-менеджмент наставника.....	11
5. Занятия с командой.....	12
О чем нужно подумать перед занятиями.....	12
Занятия.....	12
Общие принципы для эффективных занятий.....	12
Установка ожиданий.....	13
Совместная работа.....	14
6. Создание робота.....	15
Техника безопасности.....	15
Присмотр.....	15
Одежда.....	15
Рабочее место.....	16
Общие правила техники безопасности.....	16
Разработка стратегии.....	16
Мозговой штурм.....	17
Создание робота.....	18
Колесная база робота.....	18
Создание механизмов.....	19
Программное обеспечение для 3Д-моделирования.....	20
Прототипирование.....	20
Сборка.....	21
Модификация элементов.....	21
Проводка.....	22
Программирование.....	23
Система управления роботом.....	23
Итерации.....	24
7. Инженерное портфолио.....	25
Что такое инженерное портфолио?.....	25
Форматы Инженерного портфолио.....	25
Требования в Инженерному портфолио.....	25

Рекомендации к Инженерному портфолио.....	25
Инженерная книга.....	26
8. Мероприятия по развитию сообщества.....	27
Работа с сообществом.....	27
Плюсы развития сообщества.....	28
9. Сохранение команды и поддержание её устойчивости.....	29
Почему нужно сохранять команду и делать ее стабильной?.....	29
Постановка целей и самооценка.....	29
10. Заключение.....	30

1. Введение

Как пользоваться данными 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 ваше 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 Правила Игры, часть 1 и Правила Игры, часть 2, а также Дополнения к Правилам Игры. Если какая-то информация из этого руководства противоречит данным ресурсам, то правила и инструкции из тех ресурсов 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 операторов. Эти роботы должны выполнить ряд задач. Более подробную информацию о Соревновании Лига 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 навыки и идеи.
- **Инновации:** мы используем творческий подход и настойчивость для решения проблем.
- **Влияние:** мы применяем полученные знания для улучшения нашего мира.
- **Инклюзия:** мы уважаем друг друга и принимаем то, что мы все разные.
- **Работа в команде:** мы сильнее, когда работаем вместе.
- **Веселье:** мы радуемся и прославляем то, 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*.

2. Лига Инженеров — основные термины

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

Благородный профессионализм — означает, что команды поддерживают и помогают друг другу, даже если они соревнуются на грани своих возможностей.

Волонтерские позиции — 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.

Дополнения к Правилам игры — раздел на сайте программы, где команды и наставники могут задавать вопросы или читать ответы, касающиеся правил сезона.

Игровое задание — в сентябре во время Старта сезона, публикуется игровое задание на сезон, по которому будут соревноваться команды. Информация об игре публикуется в *Правилах игры, часть 2*, которые выходят в момент Старта сезона.

Игровой набор — материалы, которые команда может приобрести, для сборки своего робота, телефоны на базе Android, датчики и модули электроники.

Инженерное портфолио — Команды создают краткое описание своей деятельности, которое может включать основные моменты из их инженерной книги. Команда должна представить инженерное портфолио на соревнованиях, чтобы претендовать на экспертные награды.

Команда — группа не более чем из 15 учащихся (6-11 класс), которые работают вместе, чтобы смоделировать и собрать робота, с которым они будут соревноваться в ежегодных мероприятиях. Читайте подробнее в разделе Как построить команду.

Мероприятия — мероприятия Лиги Инженеров проходят в течение всего сезона. Это понятие включает в себя мастер-классы, тренировки, товарищеские встречи и/или официальные турниры.

Награды — все команды участвуют в собеседованиях с экспертами, на основании которых эксперты определяют победителей соревнований «Лиги Инженеров» в разных номинациях и вручают командам награды. Подробнее можно прочитать в разделе Награды в данном руководстве или на сайте Программы.

Наставник — человек, помогающий команде достичь поставленных целей, но не являющийся участником команды, как учащийся. Каждой команде рекомендуется иметь двух (2) взрослых наставников. Понятия тренер и наставник взаимозаменяемы.

Оргкомитет — координирует структуру соревнований, привлечение и поддержку команд, а также финансирование программы «Лига Инженеров» в регионах.

Правила игры, часть 1 и 2 — читайте, знайте, любите. В регламентах указано все, что команды должны знать о сборке робота, игровых заданиях, инженерном портфолио, судействе, наградах и т. п. Правила игры публикуются на сайте программы. Часть 1 публикуется в июле, а часть 2 выходит в день Старта сезона.

Регистрация команды — проходит на онлайн-платформе Робофинист, на которой наставники создают профиль, заводят аккаунт команды, добавляют участников команды и регистрируются на мероприятия.

Соревновательный сезон — время, когда команды соревнуются друг с другом на различных соревнованиях. Соревнования начинаются в начале октября и завершаются на главном турнире сезона — Национальном чемпионате. Более подробно о схеме сезона можно прочитать на нашем сайте в разделе Соревнования.

Сотрудничество конкурентов — этот термин подразумевает под собой то, что команды поддерживают и помогают друг другу даже если они соревнуются на грани своих возможностей.

Старт сезона — соревновательный сезон Лиги Инженеров стартует в начале сентября ежегодным мероприятием. В этот день выходят Правила Игры, часть 2 и вся информация относительно игрового задания на предстоящий сезон. Часто команды и организаторы проводят в этот день специальные мероприятия, посвященные старту сезона.

Тренер — человек, помогающий команде достичь поставленных целей, но не являющийся участником команды, как учащийся. Каждой команде рекомендуется иметь двух (2) взрослых наставников. Понятия тренер и наставник взаимозаменяемы.

Турниры — команды соревнуются друг с другом на турнирах. Турниры могут быть товарищескими, региональными отборочными и национальными. Соревнования начинаются в начале октября и завершаются на главном турнире сезона — Национальном чемпионате (схема сезона может меняться от сезона к сезону, но всегда начинается со Старта сезона в сентябре).

3. Схема сезона

При планировании учебного года обязательно обратите внимание на Схему сезона.

	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек	Янв	Фев	Мар	Апр
Подготовка к сезону												
Начало регистрации												
Старт сезона												
Этап сборки												
Товарищеские встречи												
Региональные турниры												
Национальный чемпионат												
Международные турниры												

4. Наставник

В этом разделе мы расскажем о том, кто такой наставник команды соревнований Лига Инженеров. В чем заключается роль наставника, и как следует поступать наставникам для достижения планируемых в программе результатов.

Роль наставника

- Не обязан обладать какими-то специальными навыками, но должен иметь терпение, полностью посвящать свое время команде, и хотеть учиться новому вместе с командой
- Человек, который работает с командой в той области, в которой он разбирается и проводит с командой как минимум одну встречу в неделю (как максимум — все командные встречи)
- Помогает обеспечить необходимую поддержку в той области, в которой специализируется
- Управляет процессами, которые необходимо выполнять команде, для решения поставленных на сезон задач, но сам не предлагает решений
- Является тренером, учителем, мотиватором и фасилитатором.

Важно! Для нормального функционирования команды в ней должно быть как минимум два наставника старше 18 лет:

- технический наставник — следит за работой команды над созданием робота: направление процесс обсуждения идей, прототипирования, сборки и программирования робота;
- нетехнический наставник — отвечает за социальную работу команды, организацию и участие в общественных мероприятиях.

Для Лиги Инженеров важно равноправие учащихся и наставников, чтобы их взаимоотношения представляли собой сотрудничество. Все должны работать вместе для достижения общей цели. Чтобы достичь успеха, все наставники и участники команды должны понимать это.

Наставники также должны 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 студентом 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

Возможный вклад наставников

- Инженеры могут научить команду необходимым навыкам в моделировании робота, непосредственно демонстрируя процесс моделирования.
- Программисты могут научить команду основам программирования и помочь команде в отладке программ.
- Учащиеся старшей школы или студенты колледжей и университетов, могут помочь команде в решении задач программирования и моделирования, помочь с разработкой стратегии, а также быть примером для подражания.
- Специалисты по маркетингу могут научить участников команды, как правильно продвигать свою команду среди других команд, спонсоров и местного сообщества.
- Художники могут помочь с разработкой логотипа команды, дизайна футболок и сайта команды, а также со специальными промо-материалами.
- Волонтеры могут быть очень полезны при организации встреч и соревнований, могут предоставить транспорт, питание, помочь с поиском финансовых средств, а также в сборке игрового поля и организации площадки.
- Учителя могут помочь в командообразовании, разрешении конфликтов, а также рассказать о дальнейших перспективах в обучении и карьере.

Учитель — наставник команды

Около 65% наставников 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.

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, связанный 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.

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.

Тайм-менеджмент наставника

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

- 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 Инженерной книге должны совпадать с отмеченными датами.
- 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

5. 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 (полный размер 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*, или 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 Инженерной книге и в какое время это будет происходить).

Общие принципы для эффективных занятий

- Обзаведитесь полным списком электронных адресов, включая адреса родителей.

- Начинайте 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 каждое занятие и мероприятие. 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 учащих 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.

6. Создание работа

Техника безопасности

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 сертифицированные 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 всем.

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.

Носите только обувь с закрытыми носками и пятками. Это обязательное требование на всех соревнованиях Лиги Инженеров должно быть обязательным требованием на всех занятиях.

Носите 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.

Используйте 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

Всегда держите на рабочем месте аптечку, включая бинты и дезинфицирующие средства. 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 накопленными источниками энергии, электрическими, механическими и пневматическими пружинами, цепями и шестернями, аккумуляторами, пневматическими цилиндрами и линиями, удлиненными рычагами, связанными соединениями и подвешенными грузами;
- 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.

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 Правила Игры. 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 работе, 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.

Подумайте! 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 изучает 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.

Подумайте! 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 УСТАРЕВШЕЕ 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 судьям 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 Правил Игры.
- Также стоит сохранять все чеки и документировать все покупки, которые вы используете для создания робота, и которые не входят в Игровой набор Лиги Инженеров. Это может помочь вам, если у судей возникнут вопросы во время технических допусков на соревнованиях.

Кроме инструментов, которые есть в Игровом 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.

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.

Подумайте! 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..

Модификация элементов

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.

Команды также могут создавать детали с нуля, используя такие материалы как металлический пруток, листовые материалы и т. п.

Лучшие советы для сборки робота Лиги Инженеров

- 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 выбросьте их или пометьте, если они больше не являются идеальными.
- Ставьте колеса симметрично. С ассиметричными колесами робот будет вести себя по-разному при поворотах в разные стороны, что создаст дополнительные трудности для команды операторов.
- 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.
- Размещайте кнопку выключения питания там, где минимальна вероятность случайного ее нажатия во время матча.

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 связи. 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 правильное управление проводами.
- Свяжите все.
- Будьте аккуратны с размещением кнопки выключения питания.
- Проводите необходимое обслуживание.

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 захватывающей, 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.

7. 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.

Форматы Инженерного портфолио

Команды могут писать портфолио от руки или оформить его в электронном формате. В ходе своей оценки эксперты не делают различия между этими двумя форматами. Для создания портфолио в электронном формате команды могут использовать любые программ. Такое портфолио должно быть распечатано и физически представлено экспертам на соревнованиях.

Требования в Инженерному портфолио

1. Чтобы претендовать на экспертные награды, команды должна предоставить экспертам инженерное портфолио.
2. Портфолио должно содержать не более 15 страниц формата А4. Заявка на награду в номинации «Система управления» не является частью инженерного портфолио.
3. Номер команды должен быть размещен в верхней части обложки инженерного портфолио. Без этой информации инженерные портфолио не будут приняты к рассмотрению.

Рекомендации к Инженерному портфолио

1. Мы рекомендуем размещать номер команды наверху каждой страницы портфолио.
2. Инженерное портфолио может включать:
 - a. Краткий инженерный контент, включающий процесс по созданию робота.
 - b. Краткую информацию о команде, включая информацию о работе по развитию сообщества.
 - c. Краткое описание плана команды. Это может быть бизнес-план, план по сбору средств, план стратегического или устойчивого развития, план по развитию новых навыков.

Команды могут использовать специальный Лист самопроверки, чтобы убедиться, что их Портфолио содержит всю обязательную информацию, чтобы претендовать на экспертные награды.

Инженерная книга

Инженерная книга это дополнительный инструмент, который команда может использовать в качестве основного источника информации. Инженерное портфолио может быть кратким содержанием инженерной книги команды. Это один из вариантов сохранить всю информацию о пути команды: ее работе по развитию сообщества, сборе средств, планах команды, создании робота. Этот документ может включать наброски и эскизы, подробное описание инженерных процессов, проблем, с которыми сталкивалась команда, и многое другое.

8. Мероприятия по развитию сообщества

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:

- Награда абсолютному победителю (команда-вдохновитель)
- Награда за развитие сообщества
- Награда за установление научных связей
- Награда за продвижение Основных ценностей

Предложения по развитию сообщества

- Свяжитесь с региональными представителями Лиги Инженеров и волонтерами, чтобы поддержать их работу
- 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 СТЕМ 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 СТЕМ. 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 СТЕМ.
- Команды получают возможность заключить спонсорские соглашения.

9. Сохранение команды и поддержание её 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 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 целям.

Примеры краткосрочных целей:

- Спроектировать и собрать робота, который сможет _____.
- Научить всех участников команды программировать на Java.
- Пробриться 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 премию выдающемуся участнику.
- Каждый год получать награду на Национальном чемпионате.
- 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 идеале 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.

10. Заключение

На этом мы завершаем наши методические рекомендации для наставников. Важно понимать, что это лишь краткий обзор рекомендаций. На сайте программы вы можете найти большое количество дополнительных материалов: Правила Игры, подробное описание наград и структуры чемпионатов и многое другое. Н

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!