



Требования к компьютеру для **ПЕРВЫ**® Программ
и
Последнее обновление: 6 сентября 2023
г.

FIRST® is a global robotics community that prepares young people for the future.



Знакомство

FIRST®, такие как *FIRST® LEGO® League*, *FIRST® Tech Challenge* и *FIRST® Robotics Competition*, так же уникальны, как и команды, которые в них участвуют. Эта уникальность отчасти объясняется широким разнообразием поставщиков, предоставляющих технологии для программ, аппаратным и программным обеспечением, необходимым для управления отличительными целями каждой FIRST, а также постоянно развивающимся ландшафтом инструментов и методов, которые команды считают полезными для участия и достижения успеха. Одной из общих черт между программами является потребность команд в компьютерной платформе для разработки, проектирования и совместной работы над программным обеспечением. Этот документ служит рекомендацией по требованиям к аппаратному обеспечению и операционной системе для данной компьютерной системы.

Из многих факторов, которые могут повлиять на минимальные требования к компьютеру, вот те, которые влияют на эти требования сильнее всего:

- Любые ролевые задачи, которые компьютер может выполнять в программе
- Тип программного обеспечения для систем автоматизированного проектирования (САПР), которое может использоваться на компьютере
- Требования к разработке программного обеспечения и обновлению оборудования
- Требования и ограничения к приложениям для конкретного поставщика

Требования к конкретным программам

Каждая программа имеет уникальный набор требований, но каждое из этих требований может быть удовлетворено с помощью минимальной конфигурации компьютера. В этом разделе предпринята попытка определить минимальные требования для ролей каждой FIRST. Конкретное рекомендуемое оборудование, отвечающее каждому из требований, перечислено в разделе «Рекомендуемые наборы оборудования».

Рекомендуемое компьютерное оборудование для *FIRST® LEGO® League*

FIRST LEGO League имеет два дивизиона, которые используют программируемые платформы: *FIRST LEGO*

League Challenge, в котором используется [платформа LEGO® Education SPIKE Prime™](#), и *FIRST LEGO League Explore*, в котором используется [платформа LEGO® Education SPIKE™ Essential](#). Обе платформы имеют практически одинаковые требования к компьютеру,



различия отмечены ниже. Эти платформы являются одними из самых доступных, так как поддерживаются большинством конфигураций компьютеров.

Рекомендуется для разработки программного обеспечения:

- **Стандартный ноутбук с Windows**

Также поддерживаются:

- **Стандартный ноутбук MacOS**
- **Стандартный ноутбук Chrome OS**
- **Стандартный планшет iOS** ○
Концентратор LEGO® Education SPIKE™ Essential нельзя обновить с помощью iPad
- **Стандартный планшет Android** ○
LEGO® Education SPIKE™ Essential не поддерживается

Также рекомендуется иметь активное подключение к Интернету для доступа к Google Play Store (для приложений Chromebook Android), загрузки контента из приложения, доступа к материалам поддержки учителей и использования определенных функций, таких как данные о погоде в реальном времени.

Рекомендуемое компьютерное оборудование для *FIRST® Tech Challenge*

Преобладающей аппаратной платформой, используемой в *FIRST Tech Challenge*, являются [REV Control Hub](#) и [REV Driver Hub](#). Эти платформы имеют уникальные требования к операционной системе и приложениям, хотя большинство основных функций можно выполнять с помощью большинства аппаратных платформ (хотя и с большим количеством ручных действий). Команды в *FIRST Tech Challenge* используют компьютеры для двух основных целей — разработки программного обеспечения и САПР — и предпочтения команды в этих двух областях определяют необходимое оборудование.

Рекомендуется для разработки программного обеспечения и САПР:

- **Производительный ноутбук с Windows**

Рекомендуется только для разработки программного обеспечения:

- **Windows Standard Laptop** ○
Рекомендуются только облачные решения САПР
 - OnShape, SolidWorks 3D Experience и т. д. Также поддерживаются:

- **Стандартный клиент MacOS Laptop** или [REV Hardware Client](#) не поддерживается
 - Необходимо обновлять вручную с помощью веб-интерфейса
- **Chrome OS Standard Laptop** о [REV Hardware Client](#) не поддерживается
 - Необходимо обновление вручную с помощью браузерного интерфейса или [Android Studio](#) не поддерживается
 - Поддерживаются только блоки и OnBotJava

Также рекомендуется иметь активное подключение к Интернету во время разработки программного обеспечения. Доступ к <https://github.com> требуется аппаратным клиентом REV для загрузки и установки необходимых сезонных обновлений программного обеспечения, а пользователям Android Studio — для загрузки шаблонов программного обеспечения.

Рекомендуемое компьютерное оборудование для соревнований по робототехнике FIRST®

Преобладающей аппаратной платформой, используемой в *FIRST Robotics Competition*, является [NI roboRIO](#). Эта платформа имеет уникальный набор требований к компьютерному оборудованию в конкурентной борьбе, которые могут отличаться от требований к разработке программного обеспечения в зависимости от среды программирования. Как и в *FIRST Tech Challenge*, команды в *FIRST Robotics Competition* используют компьютеры для разработки программного обеспечения для двух основных целей — разработка программного обеспечения и САПР — и предпочтения команды в этих двух областях определяют необходимое оборудование. Тем не менее, в *FIRST Robotics Competition* есть две роли, которые могут выполнять компьютеры, такие как платформы разработки программного обеспечения и дизайна и/или платформы Driver Station, и эти роли также формируют требования к компьютерному оборудованию.

Рекомендуется иметь два отдельных компьютера, один из которых будет использоваться для платформы Driver Station, а другой — для разработки программного обеспечения и дизайна, хотя при необходимости один ноутбук можно использовать для обеих целей.

Рабочее место водителя

Компьютер на рабочем месте водителя используется в качестве основного интерфейса для робота, используется для взаимодействия с системой управления полевыми операциями (FMS) на мероприятии и ограничен программными инструментами, используемыми для связи с аппаратной и программной платформой робота. Команды считают

целесообразным иметь отдельные компьютеры для роли станции водителя и для роли разработчика программного обеспечения и дизайна, чтобы они могли разделить обязанности и физические требования систем на мероприятия. Команды с ограниченным бюджетом, безусловно, могут использовать один компьютер для обеих ролей, если этот компьютер по крайней мере соответствует минимальным требованиям роли Driver Station. Обратите внимание, что для роли Driver Station требуется операционная система Windows, так как приложения, необходимые для выполнения обязанностей роли, являются приложениями только для Windows.

Рекомендуется для роли Driver Station:

- **Стандартный ноутбук с Windows** также поддерживает:
- **Производительный ноутбук с Windows**

Разработка и проектирование программного обеспечения

Как и *FIRST Tech Challenge*, команды *FIRST Robotics Competition* используют ноутбуки для разработки программного обеспечения и проектирования программного обеспечения и САПР, и в зависимости от использования САПР требования к аппаратному обеспечению немного отличаются:

Рекомендуется для роли разработчика программного обеспечения и проектирования с помощью САПР:

- **Производительный ноутбук с Windows**

Рекомендуется только для разработки программного обеспечения:

- **Windows Standard Laptop** ○ Рекомендуются только облачные решения САПР
 - OnShape, SolidWorks 3D Experience и т. д.

Также поддерживаются:

- **Стандартный ноутбук MacOS** ○
Аппаратный клиент REV не поддерживается ○
Программное обеспечение LabVIEW не поддерживается

Также рекомендуется иметь активное подключение к Интернету во время разработки программного обеспечения. Доступ к <https://github.com> требуется аппаратным клиентом REV для загрузки и установки необходимых сезонных обновлений программного обеспечения и встроенного ПО. Дополнительное программное обеспечение может иметь схожие требования.

Рекомендуемые наборы оборудования



Это рекомендуемые наборы оборудования, на которые ссылаются требования к конкретной программе. Существует несколько дополнительных требований и рекомендаций для всех аппаратных платформ, таких как:

Операционная система Windows

- Поддержка Windows 10 заканчивается в середине 2025 года, поэтому настоятельно рекомендуется приобрести систему Windows, поддерживающую Windows 11. Хотя не все программное обеспечение специально помечено как поддерживаемое Windows 11, практически все необходимое программное обеспечение было протестировано для работы с Windows 11.

USB-порты

- Ноутбуки должны иметь как минимум 2 доступных физических порта USB-A.
- Для *FIRST* Tech Challenge порты USB-C на ноутбуках не могут нормально работать ни с REV Control Hub, ни с REV Driver Hub, поэтому важно также иметь под рукой порты USB-A.

Блютуз

- Для *FIRST* LEGO League важно, чтобы ноутбуки и планшеты поддерживали Bluetooth 4.0 или более поздней версии.

Физические порты Ethernet

- В то время как большинство функций аппаратного и программного обеспечения могут быть легко поддержаны Wi-Fi, в некоторых ситуациях (например, на станции водителя для *FIRST* Robotics Competition) наличие физического порта Ethernet RJ-45 в системе является огромным преимуществом.

Жесткий диск SSD

- Хотя это и не является обязательным, жесткие диски, использующие технологию SSD (в отличие от технологии вращающихся дисков), загружаются быстрее и с меньшей вероятностью будут повреждены при переноске при включенном питании или испытают «неожиданные удары», как это обычно бывает с компьютером *FIRST* Robotics Competition Driver Station.

Производительный ноутбук с Windows

Ноутбук, предназначенный для высокой графической производительности, содержащий высокопроизводительный процессор, такой как [Dell G16](#) или [HP Omen](#), со следующими рекомендуемыми характеристиками:

- Процессор: Intel Core i7, AMD Ryzen 7 или лучше
- Видеокарта: NVIDIA GeForce RTX 4050 или лучше
- Память: 16 ГБ ОЗУ или более, предпочтительно 32 ГБ



- Место на диске: SSD емкостью 512 ГБ или больше, предпочтительно SSD емкостью 1 ТБ
- Ethernet: предпочтительный порт Ethernet RJ-45
- Порты: предпочтительно 2 или более портов USB типа А
- Bluetooth: Bluetooth 4.0 или лучше
- Wi-Fi: встроенный Wi-Fi, предпочтительнее Wi-Fi 6E или лучше
- Операционная система: Windows 10 или лучше, предпочтительно Windows 11

Стандартный ноутбук с Windows

Стандартный ноутбук с Windows, такой как [Dell Inspiron 15](#) или [HP Pavilion Laptop](#), предназначенный для плавной работы и повседневных задач,

- Процессор: Intel Core i5, AMD Ryzen 5 или лучше
- Видеокарта: встроенный графический адаптер Intel или AMD или лучше
- Память: 8 ГБ ОЗУ или более, предпочтительно 16 ГБ
- Место на диске: 256 ГБ или больше, предпочтительно SSD 512 ГБ
- Ethernet: предпочтительный порт Ethernet RJ-45
- Порты: предпочтительно 2 или более портов USB типа А
- Bluetooth: Bluetooth 4.0 или лучше
- Wi-Fi: встроенный Wi-Fi, предпочтительнее Wi-Fi 6E или лучше
- Операционная система: Windows 10 или лучше, предпочтительно Windows 11

Стандартный ноутбук MacOS

Стандартный ноутбук на базе MacOS, такой как [MacBook Air](#) или [MacBook Pro](#), предназначен для бесперебойной работы и выполнения повседневных задач.

- Процессор: Apple M1 или лучше, предпочтительно Apple M2
- Оперативная память: 4 ГБ ОЗУ или более
- Место на диске: 256 ГБ свободного места или лучше
- Bluetooth: Bluetooth 4.0 или лучше
- Операционная система: MacOS Mojave 10.14 или новее

Стандартный планшет iOS

Стандартный планшет iOS, например iPad Air 2 или iPad Mini 4 или более поздней версии.

- Операционная система: iOS 13 или новее

Стандартный ноутбук Chrome OS

Стандартный Chromebook, например [Samsung Galaxy Chromebook 2](#) или аналогичный.

- Процессор: двухъядерный процессор Intel Celeron 2955U с тактовой частотой 1,40 ГГц или лучше
- Оперативная память: 4 ГБ ОЗУ или лучше
- Место на диске: 3 ГБ свободного места или лучше
- Bluetooth: Bluetooth 4.0 или более поздней версии
- Операционная система: Android 7.0 или новее

Стандартный планшет Android

Стандартный планшет Android, такой как [Samsung Galaxy Tab A7 Lite](#) или аналогичный.

- Дисплей 8 дюймов или больше
- Оперативная память: 3 ГБ ОЗУ или лучше
- Место на диске: 3 ГБ свободного места или лучше
- Bluetooth: Bluetooth 4.0 или более поздней версии
- Операционная система: Android 7.0 или новее