

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТЕХНОЛОГИЯ 2022–2023 уч. г. МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
Направление «Культура дома, дизайн и технологии»  
Направление «Техника, технологии и техническое творчество»  
Практический тур  
3D-моделирование  
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Задание практического тура по направлению «3D-моделирование и печать» необходимо выполнять в специальном кабинете (компьютерном классе), оборудованном в соответствии с нормативами по охране труда.

Участникам олимпиады по технологии, выбравшим практику по 3D-моделированию, потребуется следующее обеспечение:

- 1) Для выполнения чертежа и технического рисунка на каждое рабочее место участника (стол) необходимы чертёжные принадлежности:
  - ✓ листы бумаги формата А4 – предпочтительно чертёжной;
  - ✓ линейка (рекомендуется 30 см), угольники чертёжные (45°, 30°, 60°);
  - ✓ циркуль чертёжный;
  - ✓ карандаши простые (ТМ и повышенной мягкости);
  - ✓ ластик;
  - ✓ ручка пишущая (тёмно-синие или чёрные чернила).
- 2) Для компьютерного 3D-моделирования и подготовки проекта 3D-печати на каждое рабочее место участника необходимы:
  - ✓ персональный компьютер со следующими рекомендуемыми характеристиками: тактовая частота процессора порядка 2 ГГц и выше при количестве ядер 4, оперативная память (RAM) не менее 8 ГБ, видеокарта 1 ГБ, жесткий диск (HDD) порядка 250 ГБ со свободным пространством не менее 50 ГБ, рекомендуется операционная система Windows 10 64 бит;
  - ✓ программное обеспечение актуальных версий:
    - 3D-редактор КОМПАС 3D<sup>1</sup>;
    - при наличии на площадке лицензионного ПО Autodesk Inventor, Autodesk Fusion 360, или их триал-версий, – допустимо использовать эти САПР;
    - браузер и доступ в Интернет для обеспечения возможности работы в облачных редакторах (Fusion 360, Tinkercad);
    - программы-слайсеры для работы с имеющимся 3D-принтером – Cura, Polygon, Slic3r, Repetier Host;
    - средства захвата и сохранения скриншотов;
    - средства просмотра графических файлов и формата PDF.
- 3) На рабочем месте организаторов нужно иметь следующее оснащение:
  - ✓ персональный компьютер со следующими рекомендуемыми характеристиками: тактовая частота процессора порядка 2 ГГц и выше при количестве ядер 4, оперативная память (RAM) не менее 4 ГБ,

---

<sup>1</sup> При использовании на рабочих местах участников бесплатной версии Компас 3D 12 LT нет возможности сохранять модели в формат STEP и STL, в этом случае следует установить версию 17 и выше.

видеокарта 1 ГБ, жесткий диск (HDD) порядка 250 ГБ со свободным пространством не менее 50 ГБ, рекомендуется операционная система Windows 10 64 бит;

- ✓ принтер для распечатывания чертежей участников и сопроводительной документации олимпиады;
- ✓ программное обеспечение актуальных версий:
  - 3D-редактор КОМПАС 3D (с возможностью работы с форматами STEP и STL);
  - при наличии на площадке лицензионного ПО Autodesk Inventor, Autodesk Fusion 360, или их триал-версий, – допустимо использовать эти САПР;
  - браузер и доступ в Интернет для обеспечения возможности работы в облачных редакторах (Fusion 360, Tinkercad);
  - программы-слайсеры для работы с имеющимися 3D-принтерами – Cura, Polygon, Slic3r, Repetier Host;
  - средства просмотра графических файлов и формата PDF.

**На данном этапе 3D-печать не осуществляется, 3D-принтер и соответствующий инструментарий не требуется.** Рекомендуется обратить внимание участников на распределение времени в последующих этапах, на оценку времени печати в слайсере.

**Настройки 3D-печати** определяются по приоритетам площадки проведения или выставляются по рекомендациям производителей (тип пластика, температура экструдера и стола, процент заполнения, толщина слоя, скорость печати). Эти настройки должны быть предоставлены участникам для выполнения задания.

**Для соблюдения равных условий** настоятельно рекомендуется использовать на рабочих местах участников одинаковое оборудование, проверенное заранее, с одинаковыми настройками.

Большинство представленных программ бесплатны или работают через web-интерфейс (с предварительной регистрацией учётной записи, на это обычно требуется время, поэтому не рекомендуется регистрироваться в день проведения).

Участники могут быть подготовлены к работе в других программах (SolidWorks, Sketchup, T-Flex, Blender и др.), однако доступность и функционал этих программ ограничены. **Наличие платного программного обеспечения, отличного от рекомендуемого здесь, на площадках проведения олимпиады не гарантируется!**

**Ряд иностранных производителей ограничили использование своих продуктов на территории Российской Федерации, поэтому наличие доступа к таким ресурсам на площадках проведения не гарантируется!** Настоятельно рекомендуется использовать при проведении практического тура олимпиады российское или свободно распространяемое программное обеспечение.

Приложение 1.

Рекомендуемое программное обеспечение для практики 3D  
**РЕКОМЕНДУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДЛЯ ПРАКТИКИ ПО 3D-МОДЕЛИРОВАНИЮ И  
ПРОТОТИПИРОВАНИЮ**

| №   | Наименование                  | Примечание  | Интернет-ссылка  |
|-----|-------------------------------|---|--|
| 1.  | Компас 3D LT v.12             | бесплатная, но не работает с форматами STL, OBJ, STEP, поэтому рекомендуется более продвинутая версия – 17 и выше | <a href="https://kompas.ru/kompas-3d-lt/about/">https://kompas.ru/kompas-3d-lt/about/</a><br><br>Комплекты:<br><a href="https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/">https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/</a> |
| 2.  | Компас 3D v.21                | платная, доступна образовательная лицензия или триал  | <a href="https://kompas.ru/kompas-3d/v21/">https://kompas.ru/kompas-3d/v21/</a><br><a href="https://edu.ascon.ru/main/download/kit/">https://edu.ascon.ru/main/download/kit/</a>                                       |
| 3.  | Autodesk Inventor v.20 и выше | программное обеспечение ограничено в РФ   | <a href="https://www.autodesk.com/products/inventor/free-trial">https://www.autodesk.com/products/inventor/free-trial</a>  |
| 4.  | Autodesk Fusion 360           | программное обеспечение ограничено в РФ   | <a href="https://www.autodesk.com/products/fusion-360/free-trial">https://www.autodesk.com/products/fusion-360/free-trial</a>  |
| 5.  | Tinkercad                     | бесплатна   | <a href="https://www.tinkercad.com/">https://www.tinkercad.com/</a>  |
| 6.  | Ultimaker Cura                | бесплатна   | <a href="https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura">https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura</a>  |
| 7.  | Polygon 2                     | бесплатна, работает с 3D-принтерами Picaso  | <a href="https://picaso-3d.com/ru/products/soft/polygon-2-0/">https://picaso-3d.com/ru/products/soft/polygon-2-0/</a>  |
| 8.  | Polygon X                     | бесплатна, работает с 3D-принтерами Picaso, нужна регистрация   | <a href="https://helpcenter.picaso-3d.ru/polygon-x/download">https://helpcenter.picaso-3d.ru/polygon-x/download</a>  |
| 9.  | Slic3r                        | бесплатна   | <a href="https://slic3r.org/download/">https://slic3r.org/download/</a>  |
| 10. | Repetier Host                 | бесплатна   | <a href="https://www.repetier.com/">https://www.repetier.com/</a>  |
| 11. | Программа захвата скриншота   | бесплатна   | <a href="https://app.prntscr.com/ru/download.html">https://app.prntscr.com/ru/download.html</a><br>Можно использовать штатные в ОС.  |
| 12. | Средства просмотра PDF        | бесплатны   | <a href="https://ru.pdf24.org/">https://ru.pdf24.org/</a><br><a href="https://get.adobe.com/ru/reader/otherversions/">https://get.adobe.com/ru/reader/otherversions/</a>   |

Приложение 2.

Рекомендуемый Лист учёта материалов практики  
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТЕХНОЛОГИЯ 2022–2023 уч. г.  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

Направление «Культура дома, дизайн и технологии»  
Направление «Техника, технологии и техническое творчество»  
Практический тур  
3D-моделирование

**ЛИСТ УЧЁТА СДАНЫХ УЧАСТНИКАМИ МАТЕРИАЛОВ ПРАКТИКИ**

| №   | Номер<br>(логин)<br>участника | Ч1<br>Тех. рис.,<br>эскиз | Ч2<br>Файлы<br>модели | Ч3<br>Файлы<br>STL/OBJ | Ч4<br>Скрин-<br>шоты | Ч5<br>Файлы<br>STEP | Ч6<br>Чертёж,<br>PDF | Роспись<br>участника |
|-----|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 1.  |                               |                           |                       |                        |                      |                     |                      |                      |
| 2.  |                               |                           |                       |                        |                      |                     |                      |                      |
| 3.  |                               |                           |                       |                        |                      |                     |                      |                      |
| 4.  |                               |                           |                       |                        |                      |                     |                      |                      |
| 5.  |                               |                           |                       |                        |                      |                     |                      |                      |
| 6.  |                               |                           |                       |                        |                      |                     |                      |                      |
| 7.  |                               |                           |                       |                        |                      |                     |                      |                      |
| 8.  |                               |                           |                       |                        |                      |                     |                      |                      |
| 9.  |                               |                           |                       |                        |                      |                     |                      |                      |
| 10. |                               |                           |                       |                        |                      |                     |                      |                      |

Подписи экспертов площадки

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Приложение 3.

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА  
ПРИ РАБОТЕ НА ПЕРСОНАЛЬНОМ КОМПЬЮТЕРЕ**

**1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА**

- 1.1. К работе на персональном компьютере допускаются лица, прошедшие предварительный медицинский осмотр, не имеющие медицинских противопоказаний, выполняющие требования правил по эксплуатации конкретного персонального компьютера (далее ПК), ознакомленные с настоящей инструкцией по безопасности.
- 1.2. Оператор, допустивший нарушение инструкции по охране труда, может быть привлечен к дисциплинарной ответственности.
- 1.3. Опасными и вредными производственными факторами, которые могут воздействовать на пользователя при выполнении работ на персональном компьютере являются:
  - физические (повышенные уровни электромагнитного излучения, ультрафиолетового, инфракрасного излучения; запыленности рабочей зоны; пониженная или повышенная влажность воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума; неравномерность распределения яркости в поле зрения; уровень пульсации светового потока);
  - химические (повышенное содержание в воздухе рабочей зоны двуокиси углерода, озона, аммиака, фенола, формальдегида);
  - психофизиологические (напряжение зрения, внимания; большой объем информации; интеллектуальные и эмоциональные нагрузки; длительные статические нагрузки; монотонность труда; нерациональная организация рабочего места);
  - биологические (повышенное содержание в воздухе рабочей зоны микроорганизмов).
- 1.4. Помещения с персональным компьютером должны быть оснащены аптечкой первой помощи и углекислотными огнетушителями.
- 1.5. В помещениях, где проводятся работы на ПК, необходимо создать оптимальные условия зрительной работы. Основной поток естественного света должен быть слева, солнечные лучи и блики не должны попадать в поле зрения работающего и на экраны видеомониторов.
- 1.6. Монитор ПК должен находиться на расстоянии 50–70 см от глаз оператора и иметь антибликовое покрытие, очищен от пыли.
- 1.7. Нельзя загораживать заднюю стенку системного блока или ставить ПК вплотную к стене, это приводит к нарушению охлаждения системного блока и его перегреву.
- 1.8. Режим работы и отдыха должен зависеть от характера выполняемой работы. При вводе данных, редактировании, считывании информации с экрана непрерывная продолжительность работы с ПК без регламентированных перерывов не должна превышать 2 часов. Через каждый

час работы необходимо делать перерывы на отдых по 5–10 минут или по 15–20 минут каждые два часа работы.

- 1.9. Во время регламентированных перерывов для снятия общего утомления во время перерывов необходимо проводить физкультурные упражнения общего воздействия, улучшающие функциональное состояние нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, а также улучшающих кровообращение, снижающих мышечное утомление.
- 1.10. В случае возникновения у работающих с персональным компьютером зрительного дискомфорта и других неблагоприятных субъективных ощущений, несмотря на соблюдение санитарно-гигиенических требований, режимов труда и отдыха, следует применять индивидуальный подход в ограничении времени работ с персональным компьютером коррекцию длительности перерывов для отдыха или проводить смену деятельности на другую, не связанную с использованием персонального компьютера.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ**

- 2.1. Вымыть лицо и руки.
- 2.2. Подготовить свое рабочее место к работе, убрать посторонние предметы.
- 2.3. Убедиться в достаточной освещенности рабочего места, отсутствии отвлекающих отражений и бликов на экране, отсутствии встречного светового потока;
- 2.4. Проверить правильность подключения оборудования к электросети;
- 2.5. Протереть специальной салфеткой поверхность экрана, клавиатуры, мышки;
- 2.6. Проверить правильность установки стола, стула, положения оборудования, угла наклона экрана, положения клавиатуры и (при необходимости) произвести регулировку рабочего стола и кресла, а также расположение элементов компьютера в целях исключения неудобных поз, длительных напряжений в соответствии с требованиями эргономики.
- 2.7. Оператору запрещается приступать к работе при:
  - обнаружении неисправности оборудования;
  - отсутствии защитного заземления ПК.

## **3. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ**

- 3.1. Во время работы участнику следует:
  - быть внимательным, не отвлекаться на посторонние дела и разговоры.
  - выполнять только ту работу, которая ему была поручена, и по которой он проинструктирован;
  - выполнять санитарные нормы и соблюдать режимы работы и отдыха;
  - соблюдать правила эксплуатации вычислительной техники в соответствии с инструкциями;
  - содержать в порядке и чистоте рабочее место;
  - не загромождать вентиляционные отверстия устройств;
  - при необходимости прекращения работы на некоторое время корректно закрыть все активные задачи, питание ПК разрешается не отключать;

- 3.2. Рабочее место должно быть оборудовано так, чтобы исключать неудобные позы и длительные статические напряжения тела.
- 3.3. При работе на ПК должна быть исключена возможность одновременного прикосновения к оборудованию и к крупным металлическим частям помещения или оборудования, имеющим соединение с землей (радиаторы батарей, металлоконструкции).
- 3.4. Запрещается оставлять без присмотра включенное оборудование, вскрывать устройства ПК.

#### **4. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

- 4.1. При возникновении неисправности в ПК ЗАПРЕЩАЕТСЯ пытаться самостоятельно устранить причину неисправности, об этом необходимо сообщить организаторам, а те примут соответствующие меры;
- 4.2. Во всех случаях обнаружения обрывов проводов питания, неисправности заземления и других повреждений электрооборудования, появления запаха гари немедленно отключить питание и сообщить об аварийной ситуации; при обнаружении человека, попавшего под напряжение, немедленно освободить его от действия тока путем отключения электропитания и до прибытия врача оказать потерпевшему первую медицинскую помощь;
- 4.3. В случае возгорания электропровода или ПК немедленно отключить его от сети, сообщить об этом в пожарную часть по телефону 01 (112 с мобильного телефона) и сообщить организаторам. Организаторы могут принять решение приступить к тушению пожара углекислотным или порошковым огнетушителем. ЗАПРЕЩАЕТСЯ применять пенные огнетушители для тушения электропроводок и оборудования под напряжением, так как пена – хороший проводник электрического тока.
- 4.4. При любых случаях сбоя в работе технического оборудования или программного обеспечения немедленно вызвать технического специалиста;
- 4.5. В случае ухудшения самочувствия, усталости глаз, появлении болевых ощущений немедленно сообщить об этом организаторам, медработнику;
- 4.6. В случае отключения электропитания прекратите работу и доложите организаторам. Не пытайтесь самостоятельно выяснить и устранять причину. Помните, что напряжение может так же неожиданно появиться.

#### **5. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТ**

- 5.1. Отключить ПК от сети, штепсельную вилку при этом держать за корпус. Запрещается отключать ПК за электропровод. При отключении ПК со съемным шнуром питания сначала необходимо отключить вилку от розетки, а затем отключить питающий шнур от ПК.
- 5.2. Привести в порядок рабочее место. Чистку ПК от пыли необходимо производить только после отключения ПК от сети.