

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к проведению регионального этапа
Всероссийской олимпиады школьников по технологии
в 2022–2023 учебном году
(для организаторов и членов жюри)
(профиль «Культура дома, дизайн и технологии»)
(профиль «Техника, технологии и технологическое творчество»)
ПРАКТИКА ПО 3D-МОДЕЛИРОВАНИЮ И ПЕЧАТИ
(С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D-ПЕЧАТИ)

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;
 - ✓ 3D-принтер с возможностью печати пластиком PLA (например – Picaso3D Disigner PRO 250, ALFA 2.1, PrintBox3D 270 Pro);
 - ✓ запас пластика для 3D-печати на имеющемся 3D-принтере (из расчёта 1 бобина на каждый 3D-принтер, плюс 1 запасная на каждые 2 рабочих места);
 - ✓ для снятия и первичной обработки полученных прототипов рекомендуется на каждом рабочем месте с 3D-принтером иметь подходящий инструментарий: шпатель узкий, надфили, кусачки, пассатижи с узкими губками;
 - ✓ если 3D-принтер использует флеш-карту: флеш-накопитель для возможности переноса данных с компьютера на 3D-принтер, карт-ридер USB;

- ✓ программное обеспечение актуальных версий:
 - 3D-редактор КОМПАС 3D¹;
 - 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, 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.

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.

Перед началом практического тура, до объявления участникам задания, рекомендуется выделить время (15–30 минут, точнее следует узнать у оргкомитета) для ознакомления участников с оборудованием рабочего места и выполнения малых пробных образцов печати, изготавливаемых ими тут же. В случае необходимости, следует провести техническую консультацию участника и наладку оборудования.

¹ 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.

Для соблюдения равных условий осуществления 3D-печати настоятельно рекомендуется использовать на рабочих местах участников одинаковое оборудование, проверенное заранее, с одинаковыми настройками.

В случае выбора участником программного обеспечения Fusion 360 или Tinkercad, рекомендуется использовать для работы специально созданную учётную запись площадки.

Для поддержки процесса 3D-печати и оперативной наладки оборудования на площадке должен присутствовать технический специалист.

Для подготовки поверхности столиков 3D-принтеров рекомендуется использовать подходящий к данному типу 3D-принтеров клей.

Для снятия и первичной обработки полученных прототипов рекомендуется на каждом рабочем месте с 3D-принтером иметь подходящий инструментарий: шпатель узкий, надфили, кусачки, пассатижи с узкими губками.

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.

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	https://kompas.ru/kompas-3d-lt/about/ Комплекты: https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/
2.	Компас 3D v.21	платная, доступна образовательная лицензия или триал	https://kompas.ru/kompas-3d/v21/ https://edu.ascon.ru/main/download/kit/
3.	Autodesk Inventor v.20 и выше	программное обеспечение ограничено в РФ	https://www.autodesk.com/products/inventor/free-trial
4.	Autodesk Fusion 360	программное обеспечение ограничено в РФ	https://www.autodesk.com/products/fusion-360/free-trial
5.	Tinkercad	бесплатна	https://www.tinkercad.com/
6.	Ultimaker Cura	бесплатна	https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura
7.	Polygon 2	бесплатна, работает с 3D-принтерами Picaso	https://picaso-3d.com/ru/products/soft/polygon-2-0/
8.	Polygon X	бесплатна, работает с 3D-принтерами Picaso, нужна регистрация	https://helpcenter.picaso-3d.ru/polygon-x/download
9.	Slic3r	бесплатна	https://slic3r.org/download/
10.	Repetier Host	бесплатна	https://www.repetier.com/
11.	Программа захвата скриншота	бесплатна	https://app.printscr.com/ru/download.html Можно использовать штатные в ОС.
12.	Средства просмотра PDF	бесплатны	https://ru.pdf24.org/ https://get.adobe.com/ru/reader/otherversions/

Рекомендуемый Лист учёта материалов практики
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
 ПО ТЕХНОЛОГИИ, 2022–2023 уч. г.
 РЕГИОНАЛЬНЫЙ_ЭТАП



Практика по 3D-моделированию и печати

ЛИСТ УЧЁТА СДАННЫХ УЧАСТНИКАМИ МАТЕРИАЛОВ ПРАКТИКИ

№	Номер (логин) участника	Ч1 Тех. рис.	Ч2 Файлы модели	Ч3 Файлы STL/OBJ	Ч4 Скриншоты	Ч5 Файлы STEP	Ч6 Чертёж, PDF	Роспись участника
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								

Подписи экспертов площадки

Дата: _____

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 регламентируемых 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.