

**Государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального образования
Санкт-Петербургская академия
постдипломного педагогического образования**

Институт общего образования

Кафедра основного и среднего общего образования

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА
по учебному предмету технология
направление «Индустриальные технологии»
для 8 (9) классов

Авторы-составители:
Огановская Елена Юрьевна – доцент КОСОО, к.п.н.
Гайсина Светлана Валерьевна – ст. преподаватель КОСОО

Санкт-Петербург
2017 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Статус документа

Программа составлена в соответствии с Законом об образовании в Российской Федерации, требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, Стратегией развития системы образования Санкт-Петербурга на 2011–2020 гг. «Петербургская Школа 2020», Концепцией развития технологического образования в системе общего образования в Российской Федерации, с основным содержанием учебного предмета технология на уровне основного общего образования примерной основной образовательной программы.

Модули программы составлены на основе примерной рабочей программы по технологии профессора РАО С.А. Бешенкова, программ по робототехнике, разработанных учителем физико-математического Лицея № 239 Центрального района СПб С.А. Филипповым и учителем ГБОУ СОШ № 169 Центрального района СПб Винницким Ю.А., программ по компьютерному моделированию, разработанных учителем ГБОУ гимназии № 446 Колпинского района СПб Выдрыгановой Н.В., программы по черчению, разработанной учителями ГБОУ школы № 559 Выборгского района СПб Сащенко Л.А., Спиридоновой Г.А., Галялутдиновой Д. С.

Программа позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами данного учебного предмета, конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, даёт примерное распределение учебных часов по разделам модулей и рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета в целом с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся.

Программа является основой, на которой строятся учебные (рабочие) программы общеобразовательных учреждений для обучения школьников технологии в 5-7 классах с учётом образовательных программ общего образования, внеурочной деятельности и дополнительного образования, а также кадрового состава. При этом авторы учебных (рабочих) программ могут предложить собственный подход в части структурирования учебного материала, определения последовательности изучения этого материала, распределения часов по разделам и темам, а также путей формирования системы компетенций и способов деятельности, развития и социализации обучающихся. Тем самым программа содействует сохранению единого образовательного пространства, не сковывая творческой инициативы учителей, предоставляет широкие возможности для реализации различных подходов к построению учебного процесса с учётом индивидуальных способностей и потребностей обучающихся, материальной базы общеобразовательных организаций.

Структура документа

Программа включает разделы: пояснительную записку; требования к уровню подготовки обучающихся; основное содержание с примерным распределением учебных часов по разделам курса и рекомендуемой последовательностью изучения тем и разделов, методические рекомендации с организационными условиями реализации программы учебного предмета, материально – техническое и информационное обеспечение программы.

Особенности программы

Данная примерная программа по технологии является модульной, т.е. состоит из набора обязательных и вариативных модулей. Выбор вариативного модуля осуществляется общеобразовательной организацией в зависимости от условий ОО: материально-технического обеспечения (наличия соответствующей компьютерной

техники, программного обеспечения, мастерских, оборудования, приспособлений и инструментов); кадрового состава ОО.

Программа предполагает реализацию технологий исследовательской и проектной деятельности с включением изучения робототехники, 3D моделирования, прототипирования, черчения. Данная программа разработана на основе опыта общеобразовательных учреждений общего образования Санкт-Петербурга. Освоение робототехники, прототипирования и 3D-технологий – это новый мощный образовательный инструмент, который может привить школьнику привычку не использовать только готовое, но творить самому - создавать прототипы и необходимые детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи. Эти технологии позволяют развивать междисциплинарные связи, открывают широкие возможности для проектного обучения, учат самостоятельной творческой работе. Все это способствует развитию личности, формированию творческого мышления, а также профессиональной ориентации учащихся.

Знакомясь с 3D-технологиями, школьники могут получить навыки работы в современных автоматизированных системах проектирования, навыки черчения в специализированных компьютерных программах как международного языка инженерной грамотности. Кроме того, школьники могут познакомиться с использованием трехмерной графики и анимации в различных отраслях и сферах деятельности современного человека, с процессом создания при помощи 3D-графики и 3D-анимации виртуальных миров, порой превосходящих реальный мир по качеству представления графической информации.

Направленность курса на развитие технического мышления, пространственных представлений, а также способностей познания техники с помощью графических изображений, создает условия и для реализации надпредметной функции, выполняемой в системе школьного образования модулем «Черчение», который по рекомендации Комитета по образованию СПб целесообразно реализовывать в рамках предмета технология в 8 классе. В результате этого совершенствуется общая графическая грамотность учащихся, развивается навык самостоятельной работы со справочной и специальной литературой для решения возникающих проблем. Творческая деятельность создает условия для развития творческого мышления, креативных качеств личности учащихся.

Все эти направления способствуют развитию личности, формированию творческого мышления, а также профессиональной ориентации обучающихся.

Данная примерная программа является продолжением примерной программы по технологии 5-7 классов общеобразовательных организаций. В 9 классе (по рекомендации Комитета по образованию СПб) часы учебного предмета технология передаются в компонент образовательной организации для осуществления предпрофильной подготовки обучающихся. Таким образом, изучение технологии в 9 классе может быть включено в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений.

Данная программа предполагает возможность специализации учителей технологии по двум направлениям (индустриальные технологии и социальные технологии или технологии сферы услуг) и нацелена на реализацию направления «Индустриальные технологии».

Актуальность

XXI век – это век высоких информационных технологий. Возросший в последнее время интерес детей и подростков к новым направлениям науки и техники в сфере высоких технологий и постоянный поиск новых путей привлечения ребят к «технической мысли» требует перехода на новые формы организации предмета технология для развития научно-технического творчества в новом качестве. И такой формой организации становится внедрение и использование современных информационных технологий и

программных сред для обеспечения системно-деятельностного подхода в освоении программы предмета технология.

Актуальность данной примерной программы заключается в том, что она направлена на решение воспитательных задач, стоящих перед общеобразовательной организацией, - задач по формированию творческой личности в технических видах деятельности, профессиональной ориентации школьников, их профессиональному самоопределению, т.к. знакомит с миром профессий, связанных с информационными и коммуникационными технологиями. Таким образом, через предметные результаты технологического образования программа способствует достижению обучающимися метапредметных образовательных результатов.

Не утрачивает своей актуальности и компетентностный подход, который в школьном образовании понимается как ориентация образовательной практики на развитие такого интегрального качества личности, как способность и готовность ученика решать проблемы, типичные и нетрадиционные задачи, возникающие в актуальных для него жизненных ситуациях, с использованием ценностей, способностей, образовательного и жизненного опыта. Реализация проектной деятельности на уроках технологии в 8 (9) классе дает обучающимся возможность развивать соответствующие компетенции, сформированные на более ранних этапах обучения.

Общая характеристика учебного предмета

Примерная программа по технологии (направление «Индустриальные технологии») содержит основные сведения о развитии преобразующей деятельности человека, материальных и информационных технологиях, а также создаваемой ими материальной культуре. Программа дает возможность обучающимся овладеть компетенциями предметной и проектной деятельности, применяя на практике знания и умения, полученные практически на всех предметах школьной программы, познакомиться с различными сферами общественного производства, что поможет выпускникам ориентироваться в выборе будущей профессии.

В процессе реализации программы продолжают формироваться важные для жизни трудовые навыки; расширяется представление о преобразовательной деятельности в целом; происходит дальнейшее развитие интеллекта учащегося и формирование качеств его личности; осуществляется процесс профессиональной ориентации и предпрофессиональной подготовки.

Содержание модульной программы направлено на развитие навыков ручного труда, моделирования, конструирования и проектирования. Это предполагает освоение общей структуры технологии как совокупности этапов, операций и действий, направленных на достижение поставленных целей или создание изделий с заранее заданными свойствами и параметрами; структуры полного цикла решения задачи, включающего в себя этапы: постановки задачи, выбора или создания технологии, адекватной поставленной задаче, реализации технологии с помощью имеющихся средств и инструментов, оценки и коррекции полученных результатов и их последующего использования. Освоение этих структур осуществляется в процессе работы с традиционными материалами; конструирования моделей с использованием робототехнического конструктора; решения практико-ориентированных задач; осуществления творческих проектов; изучения реальных технологических процессов в вещественно-энергетической и информационной средах, в частности, с помощью визуальных средств.

Программа по технологии может реализовываться в учебных заведениях с базовым уровнем подготовки или с разными профилями подготовки. На нетехнологических профилях подготовки изучение технологии даёт учащимся возможность приобретать и совершенствовать умения применять знания основ наук в практической деятельности по направлению профильной подготовки общеобразовательного учреждения. Обучение

школьников технологии строится на основе освоения конкретных процессов преобразования и использования материалов, энергии, информации, объектов природной и социальной среды. С целью учёта интересов и склонностей учащихся, возможностей образовательных учреждений (наличия соответствующей компьютерной техники, программного обеспечения, мастерских, оборудования, приспособлений и инструментов) программа по технологии состоит из набора модулей, выбор которых осуществляет общеобразовательная организация.

Специфические черты (различия) проектной и учебно-исследовательской деятельности.

Проектная деятельность	Учебно-исследовательская деятельность
Проект направлен на получение конкретного запланированного результата — продукта, обладающего определёнными свойствами и необходимого для конкретного использования	В ходе исследования организуется поиск в какой-то области, формулируются отдельные характеристики итогов работ. Отрицательный результат есть тоже результат
Реализацию проектных работ предваряет представление о будущем проекте, планирование процесса создания продукта и реализации этого плана. Результат проекта должен быть точно соотнесён со всеми характеристиками, сформулированными в его замысле	Логика построения исследовательской деятельности включает формулировку проблемы исследования, выдвижение гипотезы (для решения этой проблемы) и последующую экспериментальную или модельную проверку выдвинутых предположений

Цель программы – выявление личностных и общественных потребностей, характерных для индустриального и постиндустриального (информационного) общества, выделение личностных и общественных приоритетов; освоение на общеобразовательном уровне методов и средств преобразовательной деятельности человека, направленной на удовлетворение сформулированных потребностей; прогнозирование результатов, возможных социальных и экологических последствий преобразовательной деятельности человека.

По завершении изучения программы по технологии в 8 (9) классе у обучающегося должна быть сформирована технологическая грамотность, как необходимый компонент его общей культуры и пропедевтика инженерной культуры в целом.

По завершении изучения программы по технологии у учащегося.

Для достижения цели необходимо решение следующих **задач**:

● **обучающих:**

- развитие познавательного интереса учащихся;
- достижение предметных и метапредметных образовательных результатов;
- освоение основ культуры созидательного труда;
- применение полученных теоретических знаний на практике;
- приобщение школьников к графической культуре, как совокупности достижений человечества в области освоения графических способов передачи информации;
- включение учащихся в разнообразные виды трудовой деятельности по созданию лично или общественно-значимых продуктов труда.

● **воспитательных:**

- формирование общественной активности личности;
- формирование гражданской позиции;

- воспитание трудолюбия, аккуратности, целеустремленности, предприимчивости;
- формирование ответственности за результаты своей деятельности;
- воспитание уважительного отношения к людям различных профессий и результатам их труда.

● **развивающих:**

- развитие личностных способностей: технического мышления, пространственного воображения, творческих, интеллектуальных, коммуникативных и организаторских способностей;
- реализация творческого потенциала учащихся;
- формирование потребности в самопознании и саморазвитии;
- укрепление межпредметных связей, развитие аналитических навыков мышления.

● **профессионально-ориентационных:**

- получение опыта практической деятельности учащихся для дальнейшего осознанного профессионального самоопределения;
- формирование умения адаптироваться к изменяющимся условиям профессиональной среды;
- приобретение учащимися знаний, умений и навыков, необходимых в дальнейшей трудовой жизни.

Новизна использования метода проектов в технологическом образовании заключается в отказе от формального обучения школьников умениям и навыкам, и переходе к мотивированному выполнению заданий с целью получения личностно-значимого результата.

Учебная ценность программы состоит в возможности реального использования продукта деятельности на практике, возможности самостоятельного решения личностно значимых для учащихся проблем.

Обучение проектным методам развивает социальный аспект личности учащегося за счет включения его в различные виды деятельности в реальных социальных и производственных отношениях, помогает адаптироваться в условиях конкуренции, прививает учащимся жизненно необходимые знания и умения.

Так как проектная деятельность, в основном, является коллективной, в процессе обучения формируются коммуникативные и организационные навыки.

Данная программа является интегрированной, т.к. активизирует знания, умения и навыки, полученные в результате освоения других учебных дисциплин. Системно-деятельностный подход способствует ее реализации.

Содержание обучения технологии имеет интегрированный характер и предполагает построение образовательного процесса на основе межпредметных связей. Это связи с **алгеброй и геометрией** при проведении расчётных и графических операций; с **химией и биологией** при характеристике свойств материалов, строения организмов; с **физикой** при изучении устройства, принципов работы машин и механизмов и физических закономерностей, современных технологий; с **географией** при характеристике климатических и экономических условий в регионах; с **черчением** при построении чертежей; с **изобразительным искусством** при разработке эскизов, изготовлении продукта, оформлении проекта; с **информатикой, электроникой и информационными технологиями** при реализации направлений робототехники, прототипирования и 3D-технологий, сборе информации, исследовании и оформлении проекта; **историей и искусством** при выполнении проектов, связанных с воссозданием технологий традиционных промыслов, с **моделированием**, как методом познания и способом деятельности; с **психологией** при характеристике особенностей личности; с **экологией** при определении влияния различных веществ на окружающую среду; с **экономикой** при расчете затрат; с **эстетикой** при воплощении в проекте желаемой эстетической идеи, а

также с другими предметами или образовательными областями, способствующие решению проблем по созданию продуктов проектной деятельности.

Проектная деятельность включает несколько этапов работы: подготовительный (формулирование проблемы, её исследование и выдвижение гипотезы решения проблемы - поиск путей решения), исследовательский (исследовательская, поисковая деятельность, разработка технического решения), практический или технологический (реализация проекта, оформление результата деятельности), заключительный (защита проекта, обоснование выводов, оценка личностных достижений ученика, а также того, насколько проект удовлетворяет потребностям). Поэтому понятие «проект» относится не только к этапу проектирования. Метод проектов позволяет сделать учебно-воспитательный процесс системным, ориентированным на общечеловеческие ценности.

Использование ИКТ в проектной деятельности.

В процессе реализации проектной деятельности информационно-коммуникационные технологии могут быть использованы для:

- поиска информации и оформление проектов;
- соревнования между образовательными учреждениями в создании аналогичных, традиционных учебных продуктов по заранее определенным, заданным критериям;
- совместного создания учебных цифровых продуктов в электронном информационном образовательном пространстве.

Планируемые результаты освоения предмета технология

Предметные результаты:

- знание свойств различных материалов: бумаги, картона, ткани, металла, древесины, пластмассы и др.;
- владение инструментами обработки различных материалов;
- владение технологиями работы с различными материалами: бумагой, тканью, металлом, древесиной;
- знание основных компонент машин и механизмов;
- знание простейших механизмов, умение конструировать механизмы из простейших механизмов;
- знание основ управления, умение использовать обратную связь при конструировании роботизированных машин и механизмов;
- знание основ моделирования и формализации, качественной и количественной оценки модели;
- владение навыками моделирования машин и механизмов с помощью робототехнического конструктора;
- умение осуществлять робототехнические проекты;
- проектирование виртуальных и реальных объектов и процессов, использование системы автоматизированного проектирования;
- моделирование с использованием средств программирования;
- выполнение в 3D масштабе и правильное оформление технических рисунков и эскизов разрабатываемых объектов;
- грамотное пользование графической документацией и технико-технологической информацией, которые применяются при разработке, создании и эксплуатации различных технических объектов;
- овладение средствами и формами графического отображения объектов или процессов, правилами выполнения графической документации;;
- оценивание позитивных и негативных сторон современной информационной цивилизации, последствия применения социальных информационных технологий;
- представления о современных технологиях: лазерных, космических, биотехнологиях и нано технологиях;

- знание основных профессий следующих типов «Природа», «Человек», «Знак», «Художественный образ», «Техника», «Бизнес».

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлое и настоящее многонационального народа России; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учётом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;
- развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;
- развитие эстетического сознания через освоение творческой деятельности эстетического характера.

Метапредметные результаты (универсальные учебные действия: регулятивные, познавательные и коммуникативные):

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетентности);

Возможные формы контроля

- тестирование по разделам/темам программы;
- проверочные работы по отдельным разделам/темам программы;
- творческие работы по отдельным разделам/темам программы и на разных этапах выполнения проекта;
- контрольный лист оценки ключевых навыков, заполняемый учащимися и учителем в начале и в конце обучения;
- оценка практических навыков учащихся на различных этапах выполнения проекта;
- защита проекта.

Распределение часов

Базисный учебный план общеобразовательной организации на этапе основного общего образования, в соответствии с ФГОС ООО должен включать 34 часа урочной деятельности для обязательного изучения учебного предмета «Технология» (8 класс) с опорой на внеурочную деятельность и дополнительное образование, которые призваны расширить или углубить примерную программу по предмету. В 8 классе для обязательного изучения учебного предмета технология обучение происходит из расчёта 1 учебного часа в неделю.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование разделов и тем	Общее количество часов	В том числе	
			теория	практика
8 (9) класс				
	Модуль I. Технологии в жизни человека	34	12	22
1.	Технологии в современном мире	5	3	2
2.	Элементы управления	5	2	3
3.	Современные технологии	5	3	2
4.	Шаги к профессионализму	14	2	12
5.	Мир профессий	5	2	3
	Модуль II. Творческая, проектная деятельность	34	3	31
1.	Основы совместной (коммуникативной) деятельности	2	1	1
2.	Проектная деятельность	20		20
3.	Оформление результата деятельности	10		10
4.	Защита проекта	2		2
	Модуль III. Черчение	34	11	23
1.	Введение. Охрана труда при выполнении чертежных работ	1	1	
2.	Деловая графика и математические основы черчения	7	2	5
3.	Чертежные стандарты	2	1	1
4.	Основы работы в САПР Компас-3D LT	5	1	4
5.	Аксонметрические проекции	7	2	5
6.	Разрезы и сечения	4	1	3
7.	Сборочные чертежи	4	1	3
8.	Черчение в строительстве и дизайне	4	2	2

	Модуль IV. Основы 3D-моделирования	34	6	28
	Режим параметрического эскиза	2		2
1.	Создание эскиза сложной геометрии	2		2
	Режим трёхмерного моделирования	11	3	8
2.	Операция «Ребро»	2	0,5	1,5
3.	Создание переменных	1	0,5	0,5
4.	Использование уравнений в моделировании	2	0,5	1,5
5.	Таблицы семейств	3	1	2
6.	Тонколистовые детали	3	0,5	2,5
	Режим объединения отдельных моделей в сборки	3	1	2
7.	Сборка с предварительно назначенными условиями вставки компонентов	3	1	2
	Основы прототипирования	3	1	2
8.	3D-принтеры: виды и принципы работы	1	0,5	0,5
9.	Настройка 3D-принтера	1		1
10.	Материалы для 3D-печати	1	0,5	0,5
	Различные варианты отображения объекта и его элементов	3	1	2
11.	Понятие о сечении	1	0,5	0,5
12.	Разнесенный вид	1		1
13.	Комбинированное состояние	1	0,5	0,5
14.	Творческие проектные работы	12		12

Модули программы являются вариативными. Выбор модуля зависит от возможностей ОО: материально-технического обеспечения и кадрового состава.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

8 (9) класс

Модуль I. Технологии в жизни человека

Технологии в современном мире (5 ч)

Технологии и человек. Технологии и общество. Глобальные проблемы цивилизации (природные и техногенные катастрофы) и технологические решения. Пределы применения технологий. Технологии и знания. Виды ресурсов. Способы получения ресурсов. Взаимозаменяемость ресурсов. Ограниченность ресурсов.

Практические работы. 1. Выбор технологического решения проблем цивилизации. 2. Подбор взаимозаменяемых ресурсов.

Элементы управления (5 ч)

Технологии и управление. Общая схема управления. Тактические и стратегические цели управления. Исторические примеры. Уровни управления. Самоуправляемые системы. Примеры. Устойчивость систем управления.

Практические работы. 1. Разработка и области применения самоуправляемых систем. 2. Возможности определения устойчивости систем управления.

Современные технологии (5 ч)

Жизненный цикл технологии. Понятие о конвергентных технологиях. Конвергенция материальных и информационных технологий. Робототехника как пример конвергенции. Нанотехнологии. Лазерные и космические технологии. Современные технологии в сельском хозяйстве.

Практические работы. 1. Примеры использования современных технологий в различных отраслях народного хозяйства. 2. Описание современных технологий. Разработка технологий будущего.

Шаги к профессионализму (14 ч)

Инженерная графика. Системы автоматического проектирования. Мехатроника. Мобильная робототехника. Прототипирование. Информационные кабельные сети.

Практические работы. 1. Создание трёхмерных объектов. 2. Создание мехатронной системы. 3. Создание складского робота. 4. Создание компьютерной модели для прототипирования. 5. Проектирование структурированной кабельной сети.

Мир профессий (5 ч)

Профессии типа «Человек-человек», «Человек-знак», «Человек-художественный образ», «Человек-бизнес».

Практическая работа. Составление портрета идеального профессионала в профессиях типа «Человек-человек», «Человек-знак», «Человек-художественный образ», «Человек-бизнес».

Модуль II. Творческая, проектная деятельность

Основы совместной (коммуникативной) деятельности (2 ч)

Выстраивание моделей взаимодействия. Модели взаимодействия, способы и

приемы коммуникации, распределение ролей.

Практическая работа. Определение коммуникативных, способностей и типа личности. Создание творческих групп. Распределение ролей.

Проектная деятельность (20 ч)

Постановка проблемы. Поиск путей решения проблемы. Оценка путей решения проблемы. Исследовательская, поисковая деятельность. Разработка технического решения. Реализация проекта – создание продукта. Эколого-экономическое обоснование. Оценка творческого проекта.

Практические работы. 1. Осознание нужд и возможностей. 2. Выбор темы проекта. 3. Выдвижение и исследование гипотез решения проблемы. Формулирование потребительских и изготовительских характеристик. Критерии для оценки путей решения проблемы. 4. Выбор оптимального решения, проработка лучшей идеи. 5. Исследование и анализ, сбор информации для разработки технического решения. 6. Разработка рациональной технологии изготовления (технологической карты), выбор материалов, инструментов, оборудования. «Звездочка обдумывания». 7. Организация рабочего места. Выполнение работ по созданию продукта. Контроль качества. 8. Экономический расчет и эколого-валеологическое обоснование безопасного изготовления (создания), использования и утилизации продукта проектной деятельности. 9. Обоснование выводов, оценка личностных достижений ученика, удовлетворенность проекта потребностям. Самооценка проекта.

Оформление результата деятельности (10 ч)

Практические работы. Оформление материалов проекта (пояснительной записки проекта, презентации/видео/буклета) с помощью информационно-коммуникационных технологий. При выполнении практических работ по программе для создания документов используются офисные приложения из пакета Microsoft Office или OpenOffice или Apple iWork. Для общения и пересылки информации применяются электронная почта, интернет-технологии. Для поиска информации по проекту организуется работа с поисковыми системами. Для обучения и отработки навыков используются электронные информационные ресурсы (CD, DVD – электронные книги, обучающие системы, интернет-ресурсы).

Для создания документов используются текстовые процессоры (по наличию в ОУ: MS Word/ OpenOffice Writer/ Apple iWork Pages) редакторы презентаций (по наличию в ОУ: MS Power Point/ OpenOffice Impress/ Apple iWork Keynote), редакторы видео (по наличию в ОУ: Windows MS MovieMaker/ Apple iDVD) или редакторы публикаций (MS Publisher). Для общения и пересылки информации применяются электронная почта и интернет-сервисы, сервисы web 2.0.

Защита проекта (2 ч)

Практическая работа. Демонстрация продукта проектной деятельности. Представление проекта. Ответы на вопросы

Модуль III. Черчение

Введение. Охрана труда при выполнении чертежных работ (1 ч)

Предмет черчение. История развития черчения в России. Материалы, принадлежности, чертежные инструменты.

Деловая графика и математические основы черчения (7 ч)

Деловая графика. Используемые обозначения. Анализ изображений. Условные обозначения электрических и радиосхем. Моделирование сложных элементов.

Практические работы. 1. Построение изображений в среде векторного графического редактора. 2. Построение логических схем. 3. Построение электрических схем. 4. Геометрические построения. 5. Построение прямых и перпендикулярных прямых. 6. Деление отрезка на равные части. 7. Построение и деление углов. 8. Деление окружности на равные части. 9. Построение многоугольников.

Чертежные стандарты (2 ч)

Стандартизация. Системы технической документации. Форматы. Типы линий. Шрифт чертежный. Основная надпись чертежа. Общие правила нанесения размеров.

Практическая работа. Выполнение надписей. Нанесение размеров.

Основы работы в САПР Компас-3D LT (5 ч)

Построение отрезков заданной длины, параллельных и перпендикулярных линий. Построение простейшей детали с нанесением размеров. Выполнение двух видов в САПР Компас- 3D LT.

Практическая работа. Знакомство с САПР Компас-3D LT.

АксонOMETрические проекции (7 ч)

Проецирование. Чертежи в системе прямоугольных проекций. Чертежи плоских фигур. Прямоугольные проекции отрезков прямых линий. Чертежи геометрических тел. Проецирование на две и три плоскости проекций. Проецирование на три плоскости по техническому рисунку. Виды. Количество видов на чертежах. Аксонометрические проекции (получение, построение). Аксонометрические проекции тел вращения. Изображение форм изделий на техническом рисунке

Практическая работа. Выполнение аксонометрических проекций.

Разрезы и сечения (4 ч)

Сечения. Обозначение материалов в сечениях. Разрезы. Построение разреза в Компас-3D LT. Соединение вида и разреза.

Практическая работа. Выполнение разрезов и сечений.

Сборочные чертежи (4 ч)

Назначение сборочных чертежей. Чтение сборочных чертежей. Размеры на сборочных чертежах. Номера позиций.

Практическая работа. Выполнение сборочных чертежей.

Черчение в строительстве и дизайне (4 ч)

Чтение строительных чертежей и планов. Моделирование помещений. Программы планировки помещений. Дизайн помещений. Расстановка мебели с помощью программы планировщика. Цветовое решение помещений.

Практическая работа. Выполнение и защита итогового проекта.

Модуль IV. Основы 3D-моделирования

Раздел 1. Режим параметрического эскиза

Создание эскиза сложной геометрии (2 ч)

Практическая работа. Систематизация сведений о создании эскизов, полученные в предыдущие годы обучения, правила создания сложных эскизов.

Раздел 2. Режим трёхмерного моделирования

Операция «Ребро» (2 ч)

Понятие «ребро жесткости», назначение ребер, операция «Ребро» и её атрибуты.

Практическая работа. Создание рёбер между различными поверхностями.

Создание переменных (1 ч)

Понятие «переменная», аналогии с курсом математики.

Практическая работа. Знакомство с назначением переменных в САПР и способах их задания.

Использование уравнений в моделировании (2 ч)

Понятие «уравнения» с точки зрения использования его в САПР.

Практическая работа. Применение уравнения при моделировании, использование математических связей между переменными, способы создания таких связей.

Таблицы семейств (3 ч)

Понятие «таблица семейств», назначение таблицы семейств, использование связей, заданных с помощью уравнений в таблицах семейств.

Практическая работа. Методика применения таблиц семейств, особенности процесса заполнения таблиц семейств, преимущества, которые дает применение таблиц при моделировании однотипных деталей с разными геометрическими параметрами.

Тонколистовые детали (3 ч)

Понятие «тонколистовая деталь», возможности создания таких деталей в САПР, особенности работы с тонколистовыми деталями.

Практическая работа. Выполнение различных операций моделирования при создании тонколистовых деталей, изгиб тонколистовой детали, использование различных состояний детали при работе с ней.

Раздел 3. Режим объединения отдельных моделей в сборки

Сборка с предварительно назначенными условиями вставки компонентов (3ч)

Систематизация сведений о режиме сборки, полученных на протяжении всего курса обучения, возможности работы с предварительно назначенными условиями вставки компонентов.

Практическая работа. Алгоритм создания сборок с различными видами условий и способами наложения ограничений на такие сборки.

Раздел 4. Основы прототипирования

3D-принтеры: виды и принципы работы (1 ч)

Виды и принципы работы 3D-принтеров.

Практическая работа. Знакомство с принципом работы 3D-принтера.

Настройка 3D-принтера (1 ч)

Практическая работа. Настройка 3D-принтера.

Материалы для 3D-печати (1 ч)

Знакомство с различными материалами для 3D-печати.

Практическая работа. Работа с материалами для 3D-печати.

Раздел 5. Различные варианты отображения объекта и его элементов

Понятие о сечении (1 ч)

Понятие «сечение», классификация сечений, их применение на практике и методы их создания в САПР.

Практическая работа. Создание сечений в САПР.

Разнесенный вид (1 ч)

Практическая работа. Понятие «разнесенный вид», знакомство с областью применения разнесенных видов, методом создания таких видов в режиме сборки в САПР и параметрами, задаваемыми в процессе настройки подобных видов.

Комбинированное состояние (1 ч)

Понятие о комбинированном состоянии сборки и области его применения.

Практическая работа. Знакомство с параметрами комбинированного состояния, способом создания такого состояния модели.

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Форма организации - урок.

Типы уроков:

- урок изучения нового материала;
- урок совершенствования знаний, умений и навыков;
- урок обобщения и систематизации знаний, умений и навыков;
- комбинированный урок;
- урок контроля умений и навыков.

Виды уроков:

- урок-беседа;
- лабораторно-практическое занятие;
- урок-исследование;
- урок-игра;
- выполнение учебного проекта.

Методы обучения:

Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности

1. Словесные, наглядные, практические.
2. Индуктивные, дедуктивные.
3. Репродуктивные, проблемно-поисковые.
4. Самостоятельные, несамостоятельные.

Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности

1. Стимулирование и мотивация интереса к учению.
2. Стимулирование долга и ответственности в учении.
3. Мозговой штурм.

Методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности

1. Устный контроль и самоконтроль.
2. Письменный контроль и самоконтроль.
3. Лабораторно-практический (практический) контроль и самоконтроль.
4. Защита учебного проекта.

Педагогические технологии

1. Дифференцированное обучение.
2. Операционно-предметная система обучения.
3. Моторно-тренировочная система обучения.
4. Операционно-комплексная система обучения.
5. Решение технических и технологических задач.
6. Работа с технологическими и/или инструкционными картами.
7. Опытно-экспериментальная работа.
8. Технология коммуникативного обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала.
9. Проектные творческие технологии (Метод проектов в технологическом образовании школьников).
10. Кооперативная деятельность учащихся.
11. Коллективное творчество.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

В данной программе представлено примерное тематическое планирование. Содержание рабочей программы общеобразовательной организации наполняется в

зависимости от целей и задач деятельности, вида проектов и времени их выполнения в рамках учебной (урочной и/или внеурочной) деятельности и/или дополнительного образования, а также исходя из кадрового состава педагогических работников.

Модули примерной программы являются вариативными (по выбору общеобразовательной организации). При возможности реализации большего количества модулей в рабочей программе учителя/учителей технологии за счет деления класса на подгруппы могут быть скорректированы часы для реализации большего количества направлений деятельности.

При составлении рабочей программы общеобразовательной организации в учебно-тематическом плане целесообразно указать в дополнительном столбце формы контроля по отдельным разделам/темам программы. Возможные варианты представлены в пояснительной записке настоящей программы.

Организационные условия реализации программы учебного предмета технология

Для реализации программы рекомендуется распределение учебной нагрузки следующим образом:

I вариант

Распределение учебной нагрузки между двумя учителями, один из которых обладает компетенциями в области компьютерного моделирования и/или робототехники и берет на себя обучение школьников по программам соответствующих модулей. Второй учитель (имеющий подготовку в области черчения и/или проектной деятельности, берет на себя обучение школьников по программе модуля «Черчение» и руководит учебной деятельностью по изготовлению/созданию продукта труда в рамках модуля «Творческая, проектная деятельность».

В учебном расписании разделённый на подгруппы класс обучается в первом полугодии по одному из предложенных модулей. Во втором полугодии происходит смена учебных подгрупп. Таким образом, каждый учитель реализует один и тот же модуль два раза за один учебный год в разных подгруппах.

II вариант

Распределение учебной нагрузки между двумя учителями, имеющими подготовку в области обучения и информационно-коммуникационным технологиям, и в области технологического образования. Каждый учитель выбирает свой набор модулей. Обучающиеся делятся на подгруппы в зависимости от их интересов и склонностей. В этом варианте каждая подгруппа класса (при делении класса на 2 подгруппы) обучается у одного учителя в течение всего учебного года.

III вариант

При наличии в кадровом составе общеобразовательной организации только одного учителя, имеющего подготовку для обучения школьников в рамках данной программы (с возможностью выбора соответствующих своим компетенциям модулей), учебный предмет технология может быть скомбинирован в учебном расписании с другим предметом, подразумевающим деление класса на подгруппы, например, иностранный язык. Если деление на подгруппы в 8 классе не осуществляется, предмет технология встраивается в расписание обычным способом.

Учебный процесс по реализации данной программы может выстраиваться и самой общеобразовательной организацией.

Примечание

Для реализации данной учебной программы по любому из предложенных вариантов, подразумевается подготовка учителей в области проектной деятельности.

Для реализации программы в рамках темы 1. Основы совместной (коммуникативной) деятельности модуля «Творческая, проектная деятельность» могут быть привлечены школьные психологи, педагоги-психологи, педагоги-профориентаторы.

МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Материально – техническое обеспечение программы зависит от целей, задач, направления образовательной программы общеобразовательного учреждения (урочная, внеурочная деятельность и дополнительное образование), специфики, материальной базы, возможностей и кадрового состава общеобразовательного учреждения. Данная информация должна быть отражена в рабочей программе по предмету.

Характеристика учебного кабинета – компьютерного класса. Помещение кабинетов информатики и информационных технологий должно удовлетворять СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях". Помещение должно быть оснащено типовым оборудованием, а также специализированной учебной мебелью.

Основным оборудованием учебного кабинета является компьютерное оборудование, которое может быть представлено как в стационарном исполнении, так и в виде переносных компьютеров. Компьютерное оборудование может использовать различные операционные системы (в том числе семейств Windows, Mac OS, Linux). Возможна также реализация компьютерного класса с использованием сервера и «тонкого клиента». Все компьютеры должны быть объединены в единую сеть с выходом в Интернет. Возможно использование участков беспроводной сети. Для управления доступом к ресурсам Интернет и оптимизации трафика должны быть использованы специальные программные средства. Могут использоваться как настольные компьютеры, так и компьютеры типа «ноутбук» и карманные.

Для обеспечения удобства работы с цифровыми ресурсами и работами учащихся, как в кабинете информатики, так и в школе в целом рекомендуется использовать файловый сервер, входящий в состав материально-технического обеспечения всего образовательного учреждения.

Все программные средства, устанавливаемые на компьютерах в кабинете информатики и информационных технологий, а также на других компьютерах, установленных в образовательном учреждении, должны быть лицензированы для использования во всей школе или на необходимом числе рабочих мест.

№ п/п	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
1.	Операционная система	
2.	Файловый менеджер (в составе операционной системы или др.)	
3.	Почтовый клиент (входит в состав операционных систем или др.)	
4.	Программа для организации общения и групповой работы с использованием компьютерных сетей	
5.	Программная оболочка для организации	

№ п/п	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
	единого информационного пространства школы, включая возможность размещения работ учащихся и работу с цифровыми ресурсами	
6.	Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет. Брандмауэр и HTTP-прокси сервер	
7.	Антивирусная программа	Все программные средства должны быть лицензированы для использования во всей школе или на необходимом числе рабочих мест
8.	Программа-архиватор	
9.	Система оптического распознавания текста для русского, национального и изучаемых иностранных языков	
10.	Программа для записи CD и DVD дисков	
11.	Комплект общеупотребимых программ, включающий: текстовый редактор, программу разработки презентаций, электронные таблицы	
12.	Звуковой редактор	
13.	Программа для организации аудиоархивов	
14.	Редакторы векторной и растровой графики	
15.	Программа для просмотра статических изображений	
16.	Мультимедиа проигрыватель	Входящий в состав операционных систем или другой
17.	Программа для проведения видеомонтажа и сжатия видеофайлов	
18.	Браузер	Входящий в состав операционных систем или другой
19.	Интегрированные творческие среды	
20.	Программа-переводчик, многоязычный электронный словарь	
21.	Клавиатурный тренажер	

№ п/п	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
22.	Программное обеспечение для работы цифровой измерительной лаборатории, статистической обработки и визуализации данных	
23.	Программное обеспечение для работы цифровой лаборатории конструирования и робототехники	Для получения и обработки данных, передачи результатов на стационарный компьютер
24.	Программное обеспечение для работы цифрового микроскопа	Дает возможность редактировать изображение, сохранять фото и видеоизображений в стандартных форматах
25.	Коллекции цифровых образовательных ресурсов по различным учебным предметам	

Для организации занятий по робототехнике с использованием учебных пособий для 8 (9) классов необходимо наличие в учебном кабинете следующего оборудования и программного обеспечения (из расчёта на одно учебное место):

- робототехнический конструктор (базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3 или др.);
- лицензионное программное обеспечение (LEGO MINDSTORMS Education EV3 или другое, соответствующее робототехническому конструктору);
- зарядное устройство (EV3 или др.);
- ресурсный набор (LEGO MINDSTORMS Education EV3 или др.);
- датчик цвета (дополнительно 3 шт.), (EV3 или др.);
- четыре поля для занятий (Кегельринг, Траектория, Квадраты и Биатлон).

Дополнительно необходимо скачать (бесплатно) и установить следующее программное обеспечение:

- программа трёхмерного моделирования (LEGO Digital Designer или др.);
- звуковой редактор Audacity;
- конвертер звуковых файлов wav2rso.

Для проведения образовательного процесса по трехмерному моделированию необходимо иметь

Аппаратные средства:

- компьютерный кабинет с персональными компьютерами не ниже Pentium 4;
- проектор;
- принтер;
- модем;
- экран;
- маркерная доска;
- устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами — клавиатура и мышь;
- 3D-принтер (не обязательно);
- сетевое оборудование;
- выход в Интернет.

Программные средства:

- операционная система – не ниже Windows XP;
- антивирусная программа;
- САПР PTC Creo;
- программное обеспечение 3D-принтера (не обязательно).

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Литература для учителя

Нормативные документы:

1. СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. № 189).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования.
3. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации.
4. Фундаментальное ядро содержания общего образования (Стандарты второго поколения). Пособие для учителей и методистов. Под ред. Козлова В. В., Кондакова А. М. – М.: Просвещение, 2015.

Основная:

1. Гин А. Приемы педагогической техники. М.: Вита-пресс, 2009г.
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
3. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России (Стандарты второго поколения). Пособие для учителей и методистов. Данилюк А. Я., Кондаков А. М., Тишков В. А. – М.: Просвещение, 2013.
4. Концепция развития дополнительного образования детей на период до 2020г.
5. Копыльцов А.В. Компьютерное моделирование: Сферы и границы применения. Методическое пособие. – СПб: «СМИО Пресс», 2005.
6. Кронистер Дж. - Основы Blender. Учебное пособие (3-е издание) v. 2.49 – 2010г.
7. Молочков В.П. Компьютерная графика для Интернета. Самоучитель. – СПб: Питер, 2004г.
8. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / [сост. Е.С. Савинов].– М.: Просвещение, 2013.
9. Примерные программы внеурочной деятельности. Начальное и основное образование. (Стандарты второго поколения). Программа. Горский В. А., Тимофеев А. А., Смирнов Д. В. и др. / Под ред. Горского В. А.М. Просвещение, 2013.
10. Примерные программы по учебным предметам. Технология. 5-9 классы (Стандарты второго поколения). – М.: Просвещение, 2014.
11. Программы общеобразовательных учреждений. Технология. Трудовое обучение. 1-4, 5-11 классы. – М.: Просвещение, 2007.
12. Проектная деятельность школьников: пособие для учителя / К.Н. Поливанова. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2011.
13. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.
14. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.

15. Сасова И.А., Марченко А.В. Технология: 5-8 классы: Программа. – М.: Вентана-Граф, 2006.
16. Сборник программ. Исследовательская и проектная деятельность. Социальная деятельность. Профессиональная ориентация. Здоровый и безопасный образ жизни. Основная школа / С.В. Третьякова, А.В. Иванов, С.Н. Чистяков и др.: авт.-сост. С.В. Третьякова. – М.: Просвещение, 2013.
17. Теория обучения в информационном обществе. (Работаем по новым стандартам). Пособие для учителей и методистов. Иванова Е.О., Осмоловская И.М. – М.: Просвещение, 2015.
18. Технология. 5 класс:/учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/[И.А. Сасова, М.Б. Павлова, М. И. Гуревич и др.]; под ред. И.А. Сасовой. – 4-е изд., перераб. – М.: Вентана-Граф, 2012.
19. Технология. 5-11 классы: проектная деятельность учащихся. Авторы-составители: Морозова Л. Н. / Кравченко Н. Г. и др. – Волгоград: Учитель, 2008.
20. Технология. Проектная деятельность как основа творческого развития школьников и их профессионального самоопределения: Авт.-сост.: Т.М. Михейкина. – СПб: СПб АППО, 2004.
21. Устин В. Учебник дизайна. Композиция. Методика. Практика. – М.: Астрель, 2009г.
22. Учебные материалы ООО «ИРИСОФТ». СПб, 2014г.
23. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий. Пособие для учителя. (Стандарты второго поколения). Пособие для учителей и методистов. Асмолов А. Г., Бурменская Г. В., Володарская И. А. и др. / Под ред. Асмолова А. Г.– М.: Просвещение, 2013.
24. Что такое учебный проект? / М. А. Ступницкая. – М.: первое сентября, 2010.

Дополнительная:

1. Изменение смысловых ориентиров: от успешной школы — к успехам ребёнка. Асмолова Л.М. – Интернет-издание «Просвещение», 2013.
2. Григорьев Д. В., Степанов П.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор. Пособие для учителя. Стандарты второго поколения. – М. Просвещение, 2013.
3. Приказ Минобрнауки России от 28 декабря 2010 г. № 2106 «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части охраны здоровья обучающихся, воспитанников».
4. Учебное пособие «Creo Elements/Pro 5.0 Primer» - ООО «Ирисофт», СПб, 2013.
5. Учебное пособие «Creo Parametric 2.0. Основы работы» - ООО «Ирисофт», СПб, 2013.
6. Учебное пособие «Creo Elements/Pro 5.0 Primer Advanced» - ООО «Ирисофт», СПб, 2013.

Литература для учащихся

Вариативно, в зависимости от условий ОО (набора реализуемых модулей):

1. Технология. 8 класс: учебник / С.А. Бешенков и др.; под ред. С.А. Бешенкова. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
2. Учебное пособие «Технология. Робототехника» для 8 класса / практикум / Копосов Д.Г. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
3. Технология. 8 класс:/учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/[И.А. Сасова, М.Б. Павлова, М. И. Гуревич и др.]; под ред. И.А. Сасовой. – 4-е изд., перераб. – М.: Вентана-Граф, 2016.
4. Технология. Индустриальные технологии: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Тищенко А.Т., В.Д. Симоненко. – М.: Вентана-

Граф, 2016.

5. Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: Учебник для общеобразовательных учреждений.- Москва: Астрель, 2015.
6. Гордеенко Н.А., Степакова В.В. Черчение: Учебник для общеобразовательных учреждений.- Москва: Астрель, 2015.

Электронные ресурсы:

1. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – <http://standart.edu.ru/>
2. СОЦИАЛЬНАЯ СЕТЬ РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ – <http://nsportal.ru/>
3. МЕТОД ПРОЕКТОВ – <http://letopisi.ru/>
4. ВИКИПЕДИЯ – СВОБОДНАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ – <http://ru.wikipedia.org/>
5. Сайт компании РТС - www.ptc.com
6. Обучающий сайт компании РТС - www.ptcschools.com
7. Сайт компании «Ирисофт» - www.irisoft.ru
8. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
9. <http://www.legoengineering.com/>
10. [LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/.](http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/)
11. [Blender website \(Интернет-ресурс\) blender.org](http://blender.org)
12. [http://wiki.blender.org WikiBlender website](http://wiki.blender.org)
13. [http://3d.mezon.ru Blender 3d](http://3d.mezon.ru)
14. <http://ptc.com/go/k12russia>
15. <http://инженер-будущего.рф/>
16. [http://edu.shd.ru/ \(Методические рекомендации по организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся в образовательных учреждениях\)](http://edu.shd.ru/)