

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 17»
имени Кугультинова Давида Никитича**

Согласовано: Заместитель директора по ВР  Логаева Н.А.	Утверждаю: Директор МБОУ «СОШ № 17» им. Кугультинова В.В. Каткаев  Приказ № 423 от 01.09.25	Д.Н.
---	--	------



**Рабочая программа курса дополнительного образования
«Хайтек»
(Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»)
Направление: техническое**

Уровень программы: базовый
Срок реализации программы: 1 год
Количество часов: 136 часов (2 раза в неделю по 2 часа)
Возрастная категория: от 11 до 17 лет
Состав группы: 25 чел
Форма обучения-очная
Вид программы: модифицированная
Педагог дополнительного образования: Манкаев Мурат Али-Нутманович

Нормативно-правовая база

- Дополнительная образовательная программа составлена в соответствии с:
- Федеральным законом "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ;
 - Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
 - приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
 - Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 "О направлении информации" (вместе с "Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ);
 - Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 N ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей)
 - СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
 - СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
 - Уставом и локальными актами учреждения.

Пояснительная записка

Направленность

Дополнительная общеобразовательная программа «Хайтек» имеет техническую направленность. Программа призвана формировать в учащихся предпрофессиональные качества, необходимые для будущих рабочих и инженерных кадров, способствуют выявлению и развитию талантливых детей в области технического творчества.

Отличительные особенности программы, новизна

Дополнительная общеобразовательная программа «Хайтек» дает необходимые компетенции. Основы изобретательства и инженерии, с которыми познакомятся ученики в рамках модуля, сформируют начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации. Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодежного технологического предпринимательства.

Адресат программы:

Данная программа составлена для учащихся 11-17 лет. Ее основным направлением является комплексный подход к получению учащимися знаний, навыков и умений.

Объем и срок реализации программы:

Количество учебных часов, запланированных на период обучения- 136 часов.

Форма обучения – очная, групповая.

Уровень программы- базовый.

Организационные формы обучения- групповые, индивидуальные

Режим занятий. Занятия проводятся 2 раза в неделю. Продолжительность одного занятия – 2 академических часа (по 45 мин. с перерывом в 15 мин.). Занятия будут проводиться на базе Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста», созданного в целях развития и реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного и гуманитарного профилей, формирования социальной культуры, проектной деятельности, направленной не только на расширение познавательных интересов школьников, но и на стимулирование активности, инициативы и исследовательской деятельности обучающихся.

Цель: формирование уникальных компетенций по работе высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии, и их применения в практической работе и в проектах.

Задачи:

Обучающие:

Познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
 Научить проектированию в САПР и созданию 2D и 3D моделей;
 Научить практической работе на лазерном оборудовании;
 Научить практической работе на аддитивном оборудовании;
 Научить практической работе на станке с ЧПУ (фрезерные станки);
 Научить практической работе с ручным инструментом;
 Научить практической работе с электронными компонентами;

Развивающие:

Развивать «soft skill» - коммуникативность, креативность, умение работать с информацией;
 Развивать дизайн-мышление;
 Развитие навыков самопрезентации, рефлексии и самооценки;
 Формирование познавательного интереса, творческого мышления.

Воспитательные задачи:

повысить уровень мотивации учащихся к изобретательству;
 – содействовать профессиональному самоопределению обучающихся;
 – содействовать эстетическому воспитанию обучающихся;
 – воспитать усидчивость, умение преодолевать трудности, аккуратность при выполнении заданий;
 – воспитать экологическое мышление;
 – сформировать навыки работы в команде

Учебно-тематический план

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		всего	теория	практика	
1	Основы изобретательства и инженерной деятельности.	2	2	-	Опрос, беседа
Кейс «Лазерные технологии» - 32 час.					
2	Основы 2D-графики. Векторная и растровая графика.	2	2	2	Беседа, практикум.
3	САПР. Двухмерное черчение	5	1	4	Практикум.
4	CorelDRAW	2	1	1	Практикум.
5	Логотип.	2	1	1	Практикум.
6	CorelDRAW – трассировка.	5	1	4	Практикум.
7	Краткий принцип работы лазера. Виды лазеров.	5	1	4	Наблюдение, беседа.
8	Исследования режимов обработки на станке лазерного раскроя.	3	-	3	Навык работы с оборудованием
9	Лазерная гравировка.	5	-	5	Выполнение задания кейса.
10	Лазерная резка.	3	-	3	Выполнение задания кейса.
Кейс «Аддитивные технологии» - 35 час.					
11	Обзор аддитивных технологий.	4	2	2	Опрос, беседа
12	Основы 3D-графики. Обзор основных программ для 3D-графики.	4	2	2	Беседа, практикум.
13	КОМПАС-3D. Деталь.	6	2	4	Практикум.

14	КОМПАС-3D 3д текст	3	2	1	Практикум.
15	TINKERCAD. Деталь	3	2	1	Практикум.
16	TINKERCAD. 3д текст	3	2	1	Практикум.
17	Брелок.	3	1	2	Практикум.
18	Краткий принцип работы 3D-принтера.	3	2	1	Беседа, практикум.
19	Слайсер Cura.	3	2	1	Беседа, практикум.
20	Печать 3D модели.	3	-	3	Выполнение задания кейса.
Кейс «Схемотехника» - 28 часов.					
21	Основы схемотехники. Виды инструментов для пайки.	3	2	1	Беседа, практикум.
22	Пайка электронных компонентов.	4	-	4	Беседа, практикум.
23	Монтаж-демонтаж радиодеталей, настройка параметров.	4	-	4	Беседа, практикум.
24	Светодиодный куб	5	-	5	Практикум.
25	КИТ-наборы	3	-	3	Практикум.
26	Пайка собственные КИТ-наборов..	3	-	3	Выполнение задания кейса.
Проектная деятельность.- 39 часов.					
27	Выбор проекта.	2	2	2	
28	Реализация проекта ресурсами Точки роста.	6	-	6	Беседа, практикум.
29	Реализация проекта ресурсами Точки роста.	4	-	4	Беседа, практикум.
30	Реализация проекта ресурсами Точки роста.	3	-	3	Беседа, практикум.
31	Реализация проекта ресурсами Точки роста.	4	-	4	Беседа, практикум.
32	Реализация проекта ресурсами Точки роста.	5	-	5	Беседа, практикум.
33	Реализация проекта ресурсами Точки роста.	3	-	3	Беседа, практикум.
34	Реализация проекта ресурсами Точки роста.	4	-	4	Беседа, практикум.
35	Презентация проекта.	5	-	5	Презентация, выставка.
36	Заключительное занятие стартового модуля.	3	3	2	Опрос, беседа
	Итого часов:	136	33	103	

Содержание учебного плана

Раздел. Основы изобретательства и инженерной деятельности (2 часа)

Тема 1. Основы изобретательства и инженерной деятельности.

Теория: знакомство с техникой ТРИЗ, овладение техниками: фантазирование, мозговой штурм, воображения, речи

Практика Знакомство с детьми, с целью создания коллектива и психологического комфорта в группе. Разъяснение правил поведения на занятиях. Вводный инструктаж по технике безопасности.

Раздел Кейс «Лазерные технологии» (32 часа)

Тема 2. Основы 2D-графики. Векторная и растровая графика.

Теория: Графические редакторы, интерфейс и принцип работы.

Практика: построение простых геометрических фигур.

Тема 3 . САПР. Двухмерное черчение

Теория: КОМПАС-3D, интерфейс и принцип работы.

Практика: видео уроки по Компас, построение чертежа

Тема 4. CorelDRAW

Теория: интерфейс и принцип работы.

Практика: видео уроки, работа в программе

Тема 5. Логотип.

Теория: проектирование текста на поверхности детали.

Практика: создание макета логотипа.

Тема 6 CorelDRAW – трассировка.

Теория: подготовка рисунка к лазерной резке.

Практика: видео уроки, работа в программе

Тема 7. Краткий принцип работы лазера. Виды лазеров.

Теория: обзор лазерных технологий.

Практика: просмотр презентации, видео. знакомство с лазерно-гравировальным станком

Тема 8. Исследования режимов обработки на станке лазерного раскроя.

Теория: Grbl Controller, Verbox Lazer Engraver – интерфейс программы

Практика: ознакомление с различными программами по лазерной гравировке, настройка, выбор различных режимов работы

Тема 9. Лазерная гравировка.

Теория: лазерная гравировка полутонов.

Практика: работа на оборудовании.

Тема 10. Лазерная резка.

Теория: режимы резания.

Практика: работа на оборудовании.

Раздел Кейс «Аддитивные технологии» (35 часа)

Тема 11. Обзор аддитивных технологий.

Теория: UV-облучение; экструзия; струйное напыление; сплавление; ламинирование.

Практика: просмотр видеоматериала.

Тема 12. Основы 3D-графики. Обзор основных программ для 3D-графики.

Теория: КОМПАС-3D — система трехмерного проектирования.

Практика: видео уроки по 3D моделированию,

Тема 13. КОМПАС-3D. Деталь.

Теория: КОМПАС-3D - работа с формами.

Практика: создание трехмерного объекта.

Тема 14 КОМПАС-3D 3д текст.

Теория: КОМПАС-3D - работа с текстом.

Практика: создание трехмерного объекта с текстом.

Тема 15 TINKERCAD. Деталь.

Теория: TINKERCAD. - работа с формами.

Практика: создание трехмерного объекта.

Тема 16 TINKERCAD. 3д текст

Теория: TINKERCAD - работа с текстом.

Практика: создание трехмерного объекта.

Тема 17. Брелок.

Теория: TINKERCAD - работа с логотипом и формой.

Практика: создание трехмерного объекта с текстом.

Тема 18. Краткий принцип работы 3D-принтера.

Теория: DOBOT MOOZ – 3.

Практика: знакомство со станком.

Тема 19. Слайсер Cura.

Теория: слайсер Cura 3D – интерфейс программы

Практика: настройка программы, выбор различных режимов работы

Тема 20. Печать 3D модели.

Теория: 3D печать детали.

Практика: работа на оборудовании.

Раздел Кейс «Схемотехника» (28 часов)

Тема 21. Основы схемотехники. Виды инструментов для пайки.

Теория: Основные понятия и определения,

Практика: просмотр видеоматериала.

Тема 22. Пайка электронных компонентов.

Теория: маркировка и обозначение элементов.

Практика: Работа с паяльником.

Тема 23. Монтаж-демонтаж радиодеталей, настройка параметров.

Теория: как это устроено

Практика: разбор старого оборудования

Тема 24 Светодиодный куб.

Теория: схема распайки, алгоритм управления.

Практика: сборка конструкции куба 3х3

Тема 25. КИТ-наборы.

Теория: состав набора, маркировка и комплектация.

Практика: работа с паяльником.

Тема 26. Пайка собственных КИТ-наборов..

Теория: маркировка радиокомпонентов.

Практика: работа с паяльником,

Раздел Проектная деятельность(39 часов)

Тема .27 Выбор проекта

Теория: Введение в творческий проект. Подбор различных идей.

Практика: работа с интернетом, дискуссия.

Тема .28-34 Реализация проекта ресурсами Точки роста.

Теория: планирование и реализация проекта

Практика: воплощение идеи проекта с помощью доступного оборудования.

Тема 35 Презентация проекта.

Теория: презентация проекта.

Практика: защита проекта или выставка проектов

Тема 36 Заключительное занятие стартового модуля.

Теория: обсуждение результатов работы секции, планы на будущее

Практика: консервация оборудования, уборка помещения.

Планируемые результаты программы

Метапредметные:

- умение планировать и осуществлять свою деятельность;
- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- наличие высокого познавательного интереса учащихся;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- наличие критического мышления;
- наличие коммуникативных умений:
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Личностные:

- готовность и способность обучающихся к самообразованию, саморазвитию и личностному самоопределению;
- сформированность мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности;
- сформированность ценностно-смысловых установок, отражающих личностные гражданские позиции в деятельности;
- умение ставить цели и строить жизненные планы.

Предметные:

- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- знание и понимание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на аддитивном оборудовании;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на станках с числовым программным управлением (конструктор модульных станков, 3D-принтер);
- знание основ и овладение практическими базисным знаниям в работе с электронными компонентами;
- знание и понимание основных технологий, используемых в Хайтек, их отличие, особенности и практики применения при разработке прототипов;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.

Календарный учебный график

Год обучения (уровень)	Дата начала занятий	Дата оконча- ния заня- тий	Кол-во учеб- ных недель	Продолжи- тельность ка- никул	Кол-во учеб- ных дней	Кол-во учеб- ных ча- сов	Режим заня- тий
2025-2026 учебный год (базовый)	01.09. 2025	25.05.2026	34	-		136	2 раза в неделю

Воспитательный потенциал дополнительной общеобразовательной программы «Хайтек» направлен расширять кругозор и культуру, межкультурную коммуникацию с помощью изучения технического английского языка, воспитывать уважение к интеллектуальному и физическому труду, подготовить осознанный выбор дальнейшей траектории обучения.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Компьютерное оборудование:

- Ноутбуки для работы с 3Д моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО – 10 шт.

Профильное оборудование:

- 3Д принтер учебный с принадлежностями – 1 шт
- Лазерный гравер учебный с рамой на колесах – 1 шт
- Стол рабочий – 13 шт
- Стул ученический – 25 шт

Програмное обеспечение:

- Векторный графический редактор
- САПР машиностроительная
- Специализированное ПО подготовки моделей для аддитивного оборудования
- Специализированное ПО для создания управляющих программ для лазерных станков

Презентационное оборудование:

- Интерактивный комплекс

Дополнительное оборудование:

- Вытяжная система для лазерного станка фильтрующая
- Система хранения материалов
- Дополнительный сотовый стол для лазерного станка – 1 шт
- Стол для 3D-принтера – 1 шт
- Стул оператора станка – 2 шт
- Верстак – 3 шт

Кадровое обеспечение

Руководитель -педагог дополнительного образования Манкаев Мурат Али-Нугманович.

Формы аттестации

Формы оценки уровня достижений обучающегося

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- итоговые (проект).

Формы фиксации образовательных результатов

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- портфолио работ учащихся;
- отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения. Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:
- защита проектов.

Формы подведения итогов реализации программы

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- защита проектов;
- активность обучающихся на занятиях.

Оценочные материалы

Основная форма аттестации - защита проектов.

Оценка результатов проектной деятельности производится по трём уровням: «высокий»: проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки; «средний»: учащийся выполнил основные цели проекта, но в проекте имеют место недоработки или отклонения по срокам; «низкий»: проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

Мониторинг образовательных результатов

Цель мониторинга образовательных результатов - сбор сведений об этапах и уровне достижения обучающимися результатов освоения образовательной программы.

Предмет мониторинга - результаты обучающихся на разных этапах освоения программы и программы в целом.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

1. Надежность знаний и умений - предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений.
2. Сформированность личностных качеств - определяется как совокупность ценностных ориентаций, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе.
3. Готовность к продолжению обучения определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

Входной контроль осуществляется на первых занятиях с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

Текущий контроль проводится с помощью различных форм, предусмотренных кейсами или дисциплинами. Цель текущего контроля - определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется.

Итоговый контроль определяет фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Формы подведения итогов обучения: контрольные упражнения и тестовые задания; защита индивидуального или группового проекта; выставка работ; соревнования; взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Критерий «Сформированность личностных качеств» предполагает выявление и измерение социальных компетенций: осознанности деятельности, ценностного отношения к деятельности, интереса и удовлетворенности познавательных и духовных потребностей.

Предусмотрена психологическая диагностика и психологическая поддержка, педагогическое и психологическое наблюдение, проведение тестирования, анкетирования и других способов изучения личности.

Критерий «Готовность к продолжению обучения» является временным в первом цикле реализации программы. Предполагает сформированность установки на продолжение образования в по иным модулям разного уровня сложности. Также учитывает готовность ребенка к публичной деятельности и участию в соревнованиях через использование методов социальных проб, наблюдения и опроса.

Среди инструментов оценки образовательных результатов применяются:

- контрольные задания по окончанию кейса;
- психолого-педагогическое наблюдение в ходе занятий;
- психологическая диагностика на основе программы психологического сопровождения обучающихся детского технопарк.

Список литературы

Изобретательство и инженерия

Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986.;

Иванов Г. И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать: Кн. Для учащихся ст. Классов. — М.: Просвещение, 1994.;

Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: Пер. с англ.- М.:Мир, 1969. John R.;

Dixon. Design Engineering: Inventiveness, Analysis and Decision Making. McGraw-Hill Book Company. New York. St. Louis. San Francisco. Toronto. London. Sydney. 1966.;

Альтшуллер Г. С., Верткин И. М. Как стать гением: Жизн. стратегия творч. личности. — Мн: Белорусь, 1994.;

Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. - М: Московский рабочий, 1969.;

Негодаев И. А. Философия техники: учебн. пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997.;

3D моделирование и САПР В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г.Москва, «Астрель», 2009.;

И.А. Ройтман, Я.В. Владимиров — «Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений», г.Смоленск, 2000.;

Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование — Страниц: 400;

Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.

Компьютерный инжиниринг : учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.;

Малюхин В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.;

Аддитивные технологии Уик, Ч. Обработка металлов без снятия стружки /Ч.Уик.— М.: Изд-во «Мир», 1965.—549 с.;

WohlersT., Wohlers report 2014: Additivemanufacturingand 3D-printingstateoftheindustry: Annualworldwideprogressreport, Wohlers Associates, 2014.;

Printing for Science, Education and Sustainable Development Э. Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро, CC AttributionNonCommercial-ShareAlike, 2013.;

Лазерные технологии С. А. Астапчик, В. С. Голубев, А. Г. Маклаков. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука;

Colin E. Webb, Julian D.C. Jones. Handbook Of Laser Technology And Applications (Справочник по лазерным технологиям и их применению) book 1.-2 — IOP;

Steen Wlliam M. Laser Material Processing. — 2nd edition. — Great Britain: Springer-Verlag. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии.— СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 – 143 с.; Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимо- действие лазерного излучения с веществом. — М.: Физматлит, 2008.;

Фрезерные технологии Рябов С.А. (2006) Современные фрезерные станки и их оснастка: Учебное пособие Корытный Д.М. (1963) Фрезы;

Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ Чуваков А.Б. Нижний Новгород, НГТУ 2013.;

Пайка и работа с электронными компонентами Максимихин М. А. Пайка металлов в приборостроении. Л.: Центральное бюро технической информации, 1959.;

Петрунин И. Е. Физико-химические процессы при пайке. М., «Высшая школа», 1972.

Моделирование <https://youtu.be/dkwNj8Wa3YU> https://youtu.be/KbSuL_rbEsI
<https://youtu.be/241IDY5p3W> - Три основных урока по Компасу VR rendering with Blender – VR viewing with VRAIS;

<https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw> - Одно из многочисленных видео по бесплатному ПО Blender;

Лазерные технологии

<https://ru.coursera.org/learn/vveedenie-v-lasernie-tehnologii/lecture/CDO8P/vviedieniie-vlaziernyie-tiekhnologhii> - Введение в лазерные технологии
<https://www.youtube.com/watch?v=ulKriq-Eds8> - Лазерные технологии в промышленности;

Для обучающихся

Изобретательство и инженерия

Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986.;

Иванов Г. И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать: Кн. Для учащихся ст. Классов. — М.: Просвещение, 1994.;

Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: Пер. с англ.- М.:Мир, 1969.;

John R. Dixon. Design Engineering: Inventiveness, Analysis and Decision Making. McGraw- Hill Book Company. New York. St. Louis. San Francisco. Toronto. London. Sydney. 1966.;

Альтшуллер Г. С., Верткин И. М. Как стать гением: Жизн. стратегия творч. личности. — Мн: Белорусь, 1994.;

Негодаев И. А. Философия техники: учебн. пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997.;

3D моделирование и САПР

В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г.Москва, «Астрель», 2009.;

И.А. Ройтман, Я.В. Владимиров — «Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений», г.Смоленск, 2000.