

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города
Новосибирска
«Лицей №22 «Надежда Сибири»
Главный корпус на Советской: г. Новосибирск, ул. Советская, 63, тел. 222-35-15,
e-mail: l_22@edu54.ru
Корпус 99 на Чаплыгина: г. Новосибирск, ул. Чаплыгина, 59, тел. 223-74-15

РАССМОТРЕНО на заседании инженерной кафедры протокол № 1 от 25.08.2025  Кириленко К.А. ФИО руководителя кафедры	СОГЛАСОВАНО Заместитель директора  Н.А. Данилова от 29.08.2025
--	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебный предмет «Технология»

модуль «Конструирование и прототипирование»

7-8 классы

(уровень основного общего образования)

Разработчик: Сычева Л.М.
учитель технологии вкк

Рабочая программа по технологии модуль КиП (Конструирование и прототипирование) на уровне основного общего образования подготовлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Приказ Минпросвещения России от 31 05 2021 г № 287, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 05 07 2021 г , рег номер — 64101) (далее — ФГОС ООО), Примерной программы воспитания, с учётом распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения Основной образовательной программы основного общего образования. Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся». Рабочая программа разработана на основе Федеральной рабочей программы по технологии, включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы по КиП, тематическое планирование.

Пояснительная записка отражает общие цели и задачи изучения КиП, место в структуре учебного плана, а также подходы к отбору содержания, к определению планируемых результатов.

Содержание обучения раскрывает содержательные линии, которые предлагаются для обязательного изучения в каждом классе на уровне основного общего образования.

Планируемые результаты освоения программы по КиП включают личностные, метапредметные результаты за весь период обучения на уровне основного общего образования, а также предметные достижения обучающегося за каждый год обучения.

1. Пояснительная записка

Общая характеристика учебного предмета

Основной методический принцип учебного модуля КиП: освоение сущности и структуры технологии идёт неразрывно с освоением процесса познания — построения и анализа разнообразных моделей. Только в этом случае можно достичь когнитивно-продуктивного уровня освоения технологий.

Современный курс технологии построен по модульному принципу.

Модульность — ведущий методический принцип построения содержания современных учебных курсов. Она создаёт инструмент реализации в обучении индивидуальных образовательных траекторий, что является основополагающим принципом построения общеобразовательного курса технологии. Структура модульного курса технологии такова: МиТОМ (материаловедение и технологии обработки материалов), КиП (конструирование и прототипирование), РТ (робототехника), ПриТ (программирование и информационные технологии), ИВ (интернет вещей), ТП (технопредпринимательство).

Модуль Конструирование и прототипирование.

В результате изучения курса «Конструирование и прототипирование», обучающиеся получают навыки конструирования и прототипирования. Отличительная особенность образовательной программы заключается в адаптированном для восприятия школьниками содержании программы обучения 3D-технологиям, таким как:

- инженерная система автоматизированного проектирования,
- компьютерный редактор трехмерной графики,
- прототипирование,
- 3D-печать.

В курсе КиП осуществляется реализация широкого спектра межпредметных связей:

- с алгеброй и геометрией,
- с физикой,
- с информатикой и ИКТ,
- с историей и искусством.

Практическая значимость школьного курса КиП в 7-8 классах состоит в том, то он направлен на овладение знаниями конструирования, прототипирования в области компьютерной двухмерной и трехмерной графики, и технологий на основе методов активизации творческого воображения, и

тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, науднотехнических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Содержание технологического образования в 7-8 классах представлено следующими содержательными линиями: создание 3D моделей, 2D моделей в программе FreeCAD, работа на 3D-принтере на лазерном станке.

Цели и задачи изучения учебного модуля КиП.

Основной **целью** освоения модуля является формирование технологической грамотности, глобальных компетенций, творческого мышления.

Задачами модуля являются:

- овладение знаниями, умениями и опытом деятельности в предметной области КиП:
- сформировать у учащихся систему понятий, связанных с созданием трехмерных и плоскостных моделей объектов;
- познакомить с основными приемами эффективного использования систем автоматизированного проектирования;
- научить анализировать форму и конструкцию предметов, и их графические изображения, понимать условности чертежа;
- познакомить учащихся с технологией 3D печати;
- сформировать качества творческой личности с активной жизненной позицией;
- сформировать навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающие социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.
- овладение трудовыми умениями и необходимыми технологическими знаниями по преобразованию материи, энергии и информации в соответствии с поставленными целями, исходя из экономических, социальных, экологических, эстетических критериев, а также критериев личной и общественной безопасности;
- формирование у обучающихся культуры проектной и исследовательской деятельности, готовности к предложению и осуществлению новых технологических решений;
- формирование у обучающихся навыка использования в трудовой деятельности цифровых инструментов и программных сервисов, когнитивных инструментов и технологий;
- развитие умений оценивать свои профессиональные интересы и склонности в плане подготовки к будущей профессиональной деятельности, владение методиками оценки своих профессиональных предпочтений.

Особенности классов

7А, 7Б, 7Е, 7ИМ, 7ИТ, 7ЕН, 8АРТ, 8И, 8ФТ, 8ИТ, 8М, 8УМ, 9И, 9ИТ – профильные.

8БАС, 7ЕН – специализированные.

8Б, 8Е, 8ПИ - предпрофессиональные, специализированные.

Место модуля в учебном плане лица

Уч.г		7е классы	8БАС	8М	8е классы
2025/2 026 уч.г.	Обязательная часть	0,47/15	0,45/15	0,47/15	0,97/32
2026/2 027 уч.г	Обязательная часть	0,97/32	-	-	-

К тематическому планированию применяется модульный принцип построения образовательной программы, что позволяет выстраивать индивидуальную образовательную

парадигму и обеспечивать саморазвитие при индивидуальном темпе работы с учебным материалом, контроль и самоконтроль знаний.

Используемые образовательные технологии, в том числе дистанционные

Практическая подготовка 6-8 классов реализуется на основе УПК (Учебно-проектные кейсы).

Практическая подготовка реализуется со 1 по 6 модуль включительно в соответствии с графиком выдачи часов.

Занятия УПК начинаются в соответствии с расписанием уроков с 8.30. Продолжительность занятий не более 6 уроков.

Обучение по данному учебному предмету может осуществляться с использованием дистанционных образовательных технологий (далее ДОТ), которое предполагает, как самостоятельное прохождение учебного материала учеником, так и с помощью сопровождения учителя. При применении ДОТ используются платформы: лицейская платформа дистанционного обучения Moodle, ФГИС «Моя школа», ГИС «Электронная школа» Новосибирской области.

При реализации рабочей программы могут быть использованы материалы для подготовки к профилям олимпиады НТО и стандартов Всероссийского чемпионатного движения по профессиональному мастерству «Профессионалы».

Информация о промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется по окончании выполнения модульных кейсов с целью проверки степени и качества усвоения материала по результатам изучения тематических модулей и проводится в форме проектов.

Текущий контроль осуществляется с целью проверки степени и качества усвоения материала в ходе его изучения в следующих формах: практические работы, исследовательские работы, проекты.

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением об осуществлении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, их формах, периодичности и порядке проведения муниципального автономного общеобразовательного учреждения города Новосибирска «Лицей № 22 «Надежда Сибири» (Приказ №148-од от 22.05.2025).

Итоговая аттестация проводится в соответствии с законодательством РФ.

Промежуточная аттестация по КУП в 7ИТ классе

<i>№ модульной</i>	<i>Название модуля</i>	<i>Количество во часов в модуле</i>	<i>Номер урока ПА</i>	<i>Форма ПА</i>
	Виды на чертеже. Верстак Part. Работа с геометрическими телами.	3		
МР № 1	Оформление чертежей по ЕСКД в FreeCAD. Создание объекта из геометрических тел.	12	7	Творческий проект

Промежуточная аттестация по КУП в 7ПИ классе

<i>№ модульной</i>	<i>Название модуля</i>	<i>Количество во часов в модуле</i>	<i>Номер урока ПА</i>	<i>Форма ПА</i>
МР № 1	Виды на чертеже. Верстак Part.	3	3	Творческий

	Работа с геометрическими телами.			проект
МР № 2, МР № 3	Оформление чертежей по ЕСКД в FreeCAD. Создание объекта из геометрических тел.	12	6, 15	Творческие проекты

*Промежуточная аттестация
по КиП в 7х классах*

<i>№ модульной</i>	<i>Название модуля</i>	<i>Количество во часов в модуле</i>	<i>Номер урока ПА</i>	<i>Форма ПА</i>
	Интерфейс системы FreeCAD. Построение геометрических объектов. Модули.	3		Творческий проект
МР № 1 МР № 2, МР № 3	Моделирование геометрических тел	12	6, 12, 15	Творческие проекты

*Промежуточная аттестация
по КиП в 8М классе*

<i>№ модульной</i>	<i>Название модуля</i>	<i>Количество во часов в модуле</i>	<i>Номер урока ПА</i>	<i>Форма ПА</i>
МР № 1	Моделирование сложных объектов	5	5	Творческий проект
МР № 2	Анимация сборки изделия в программе FreeCAD.	5	8	Творческий проект
МР № 3	Реинженеринг	5	15	Творческий проект

*Промежуточная аттестация
по КиП в 8БАС классе*

<i>№ модульной</i>	<i>Название модуля</i>	<i>Количество во часов в модуле</i>	<i>Номер урока ПА</i>	<i>Форма ПА</i>
МР № 1	Моделирование сложных объектов	6	6	Творческий проект
МР № 2	Анимация сборки изделия в программе FreeCAD.	5	11	Творческий проект
	Реинженеринг	4		

*Промежуточная аттестация
по КиП в 8ПИ классе*

<i>№</i>	<i>Название модуля</i>	<i>Количество</i>	<i>Номер</i>	<i>Форма ПА</i>
----------	------------------------	-------------------	--------------	-----------------

<i>модульной</i>		<i>во часов в модуле</i>	<i>урока ПА</i>	
	Моделирование сложных объектов	11		
МР № 1,	Анимация сборки изделия в программе FreeCAD.	9	15	Творческий проект
МР № 2 МР № 3 МР № 4 МР № 5	Реинженеринг	12	21, 24, 30, 32	Творческие проекты

*Промежуточная аттестация
по КиП в 8ИТ классе*

<i>№ модульной</i>	<i>Название модуля</i>	<i>Количество часов в модуле</i>	<i>Номер урока ПА</i>	<i>Форма ПА</i>
МР № 1	Моделирование сложных объектов	11	6	Творческий проект
МР № 2	Анимация сборки изделия в программе FreeCAD.	9	15	Творческий проект
МР № 3 МР № 4	Реинженеринг	12	27, 33	Творческий проект

*Промежуточная аттестация
по КиП в 8 классе*

<i>№ модульной</i>	<i>Название модуля</i>	<i>Количество часов в модуле</i>	<i>Номер урока ПА</i>	<i>Форма ПА</i>
МР № 1	Моделирование сложных объектов	11	8, 11	Творческий проект
МР № 2	Анимация сборки изделия в программе FreeCAD.	9	23, 26	Творческий проект
МР № 3	Реинженеринг	12	29, 32	Творческий проект

2. Содержание учебного модуля

Содержание предмета распределяется по годам обучения и по разделам и/или модулям:

7 КЛАСС

Введение. Техника безопасности. Интерфейс системы FreeCAD. Построение геометрических объектов.

Создание сечения для 3D вала, куба.

Импорт и экспорт графических документов. Создание логотипа.

Полые модели.

Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям).

Моделирование тела.

8 КЛАСС

Введение. Техника безопасности. Расчет и построение разверток на бумажном носителе.

Интерфейс системы FreeCAD. Использование менеджера-библиотек.

Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям).
Создание винта и отверстия.
Основы создания сборок. Сборка изделия.
Резьбовые соединения деталей.
Анимация сборки изделия.
Анимация сборки примитивного механизма.
Импорт и экспорт графических документов.
Слайсер CURA.
3D печать.
Выполнение чертежей. Создание и редактирование видов и разрезов.

3. Планируемые образовательные результаты освоения учебного модуля

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Патриотическое воспитание:

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской науки и технологии;
- ценностное отношение к достижениям российских инженеров и учёных.

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

- готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с современными технологиями, в особенности технологиями четвёртой промышленной революции;
- осознание важности морально-этических принципов в деятельности, связанной с реализацией технологий;
- освоение социальных норм и правил поведения, роли и формы социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества.

Эстетическое воспитание:

- восприятие эстетических качеств предметов труда;
- умение создавать эстетически значимые изделия из различных материалов.

Ценности научного познания и практической деятельности:

- осознание ценности науки как фундамента технологий;
- развитие интереса к исследовательской деятельности, реализации на практике достижений науки.

Формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасной работы с инструментами;
- умение распознавать информационные угрозы и осуществлять защиту личности от этих угроз.

Трудовое воспитание:

- активное участие в решении возникающих практических задач из различных областей;
- умение ориентироваться в мире современных профессий.

Экологическое воспитание:

- воспитание бережного отношения к окружающей среде, понимание необходимости соблюдения баланса между природой и техносферой;
- осознание пределов преобразовательной деятельности человека.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение содержания модуля КиП предмета «Технология» способствует достижению метапредметных результатов, в том числе:

Овладение универсальными познавательными действиями

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки природных и рукотворных объектов;
- устанавливать существенный признак классификации, основание для обобщения и сравнения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к внешнему миру;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении природных явлений и процессов, а также процессов, происходящих в техносфере;
- самостоятельно выбирать способ решения поставленной задачи, используя для этого необходимые материалы, инструменты и технологии.

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формировать запросы к информационной системе с целью получения необходимой информации;
- оценивать полноту, достоверность и актуальность полученной информации;
- опытным путём изучать свойства различных материалов;
- овладевать навыками измерения величин с помощью измерительных инструментов, оценивать погрешность измерения, уметь осуществлять арифметические действия с приближёнными величинами;
- строить и оценивать модели объектов, явлений и процессов;
- уметь создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- уметь оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- прогнозировать поведение технической системы, в том числе с учётом синергетических эффектов.

Работа с информацией:

- выбирать форму представления информации в зависимости от поставленной задачи;
- понимать различие между данными, информацией и знаниями;
- владеть начальными навыками работы с «большими данными»;
- владеть технологией трансформации данных в информацию, информации в знания.

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями

Самоорганизация:

- уметь самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- уметь 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;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов преобразовательной деятельности;
- вносить необходимые коррективы в деятельность по решению задачи или по осуществлению проекта;

- оценивать соответствие результата цели и условиям и при необходимости корректировать цель и процесс её достижения.

Принятие себя и других:

- признавать своё право на ошибку при решении задач или при реализации проекта, такое же право другого на подобные ошибки.

Овладение универсальными коммуникативными действиями.

Общение:

- в ходе обсуждения учебного материала, планирования и осуществления учебного проекта;
- в рамках публичного представления результатов проектной деятельности;
- в ходе совместного решения задачи с использованием облачных сервисов;
- в ходе общения с представителями других культур, в частности в социальных сетях.

Совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной работы при реализации учебного проекта;
- понимать необходимость выработки знаково-символических средств как необходимого условия успешной проектной деятельности;
- уметь адекватно интерпретировать высказывания собеседника — участника совместной деятельности;
- владеть навыками отстаивания своей точки зрения, используя при этом законы логики;
- уметь распознавать некорректную аргументацию.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Для всех модулей обязательные предметные результаты:

- организовывать рабочее место в соответствии с изучаемой технологией;
- соблюдать правила безопасного использования ручных и электрифицированных инструментов и оборудования;
- грамотно и осознанно выполнять технологические операции в соответствии изучаемой технологией.

7 КЛАСС

устанавливать адекватность модели объекту и целям моделирования;

проводить анализ и модернизацию компьютерной модели;

изготавливать прототипы с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравёр и др.);

модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей; презентовать изделие.

8 КЛАСС

использовать редактор компьютерного трёхмерного проектирования для создания моделей сложных объектов;

изготавливать прототипы с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравёр и др.);

называть и выполнять этапы аддитивного производства;

модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей;

называть области применения 3D-моделирования;

характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями 3D-моделирования, их востребованность на рынке труда.

4. Тематическое планирование

7 ИТ класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во час	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы
Модуль 1: Интерфейс системы FreeCAD. Построение геометрических объектов. Модули. (3 ч)					
1	Введение. Техника безопасности. Интерфейс системы FreeCAD..	1	Введение. Техника безопасности. Интерфейс системы FreeCAD.	Проект	https://wiki.freecadweb.org/Basic_Part_Design_Tutorial/ru
2	Графические примитивы в 3D-моделировании. Модули	1	Построение геометрических объектов. 3D-моделирование как технология		
3	Разработка чертежа для лазерного станка. Работа на лазерном станке	1	создания визуальных моделей. Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид. Шар и многогранник. Цилиндр, призма, пирамида. Создание сечения для 3D вала, куба. Импорт и экспорт графических документов.		
Модуль 2: Моделирование геометрических тел (12 ч)					
4	Моделирование тела.	1	Полые модели. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям). Моделирование тела. Операции над примитивами. Поворот тел в пространстве. Масштабирование тел. Вычитание, пересечение и объединение геометрических тел. Понятие «прототипирование». Создание цифровой объёмной модели. Инструменты для создания цифровой объёмной модели. Создание объемного текста, логотипа. Разработка	Проект	https://wiki.freecadweb.org/Basic_Part_Design_Tutorial/ru
5	Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям).	1			
6	Создание сечения для 3D вала, куба.	1			
7	Вычитание, пересечение и объединение геометрических тел.	1			
8	Моделирование тела вращения.	1		Проект	
9	Масштабирование тел.	1			
10	Импорт и экспорт графических документов.	1			
11	Создание объемного текста, логотипа.	1			

12	Полые модели.	1	конструкции изделия. Сборка конструкции изделия. Декорирование изделия.	Проект	
13	Разработка конструкции изделия.	1			
14	Сборка конструкции изделия.	1			
15	Декорирование изделия.	1			

7 ПИ класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во час	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы
Модуль 1: Интерфейс системы FreeCAD. Построение геометрических объектов. Модули. (3 ч)					
4	Введение. Техника безопасности. Интерфейс системы FreeCAD..	1	Введение. Техника безопасности. Интерфейс системы FreeCAD. Построение геометрических объектов. 3D-моделирование как технология создания визуальных моделей. Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид. Шар и многогранник. Цилиндр, призма, пирамида. Создание сечения для 3D вала, куба. Импорт и экспорт графических документов.	Проект	https://wiki.freecadweb.org/Basic Part Design Tutorial/ru
5	Графические примитивы в 3D-моделировании. Модули	1			
6	Разработка чертежа для лазерного станка. Работа на лазерном станке	1			
Модуль 2: Моделирование геометрических тел (12 ч)					
4	Моделирование тела.	1	Полые модели. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям). Моделирование тела. Операции над примитивами. Поворот тел в пространстве. Масштабирование тел. Вычитание, пересечение и объединение	Проект	https://wiki.freecadweb.org/Basic Part Design Tutorial/ru
5	Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям).	1		Проект	
6	Создание сечения для 3D вала, куба.	1			
7	Вычитание, пересечение и объединение геометрических тел.	1			
8	Моделирование тела вращения.	1			

9	Масштабирование тел.	1	геометрических тел. Понятие «прототипирование».	Проект
10	Импорт и экспорт графических документов.	1	цифровой объёмной модели.	
11	Создание объемного текста, логотипа.	1	Инструменты для создания цифровой объёмной модели. Создание объемного текста, логотипа.	
12	Полые модели.	1	Разработка конструкции изделия. Сборка конструкции изделия.	Проект
13	Разработка конструкции изделия.	1	Декорирование изделия.	
14	Сборка конструкции изделия.	1		
15	Декорирование изделия.	1		

7 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во час	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы
Модуль 1: Интерфейс системы FreeCAD. Построение геометрических объектов. Модули. (3 ч)					
7	Введение. Техника безопасности. Интерфейс системы FreeCAD..	1	Введение. Техника безопасности. Интерфейс системы FreeCAD.	Проект	https://wiki.freecadweb.org/Basic_Part_Design_Tutorial/ru
8	Графические примитивы в 3D-моделировании. Модули	1	Построение геометрических объектов. 3D-моделирование как технология создания визуальных моделей.		
9	Разработка чертежа для лазерного станка. Работа на лазерном станке	1	Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид. Шар и многогранник. Цилиндр, призма, пирамида. Создание сечения для 3D вала, куба. Импорт и экспорт графических документов.	Проект	
Модуль 2: Моделирование геометрических тел (12 ч)					
4	Моделирование тела.	1	Полые модели.		https://wiki.freecadweb.org/Basic_Part_Design_Tutorial/ru

5	Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям).	1	Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям). Моделирование тела. Операции над примитивами. Поворот тел в пространстве. Масштабирование тел. Вычитание, пересечение и объединение геометрических тел. Понятие «прототипирование». Создание цифровой объёмной модели. Инструменты для создания цифровой объёмной модели. Создание объемного текста, логотипа. Разработка конструкции изделия. Сборка конструкции изделия. Декорирование изделия.	Проект	b.org/Basic Part Design Tutorial/ru
6	Создание сечения для 3D вала, куба.	1		Проект	
7	Вычитание, пересечение и объединение геометрических тел.	1			
8	Моделирование тела вращения.	1		Проект	
9	Масштабирование тел.	1			
10	Импорт и экспорт графических документов.	1			
11	Создание объемного текста, логотипа.	1			
12	Полые модели.	1			
13	Разработка конструкции изделия.	1		Проект	
14	Сборка конструкции изделия.	1			
15	Декорирование изделия.	1			

8 класс

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во час</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы</i>
Модуль 1: Моделирование сложных объектов. (11 ч)					
1	Введение. Техника безопасности. Выполнение чертежей.	1	Введение. Техника безопасности. Расчет и построение разверток на	Проект	https://yandex.ru/video/preview/382505648

2	Расчет и построение разверток на бумажном носителе.	1	бумажном носителе. Интерфейс системы FreeCAD.	Проект	8687058866?text=Пабота%20в%20программе%20FreeCAD.%20Создание%20и%20редактирование%20видов%20и%20разрезов.&path=yandex_search&parent-reqid=1664085334328121-14834530296081006920-vla1-5291-vla-l7-balancer-8080-BAL-8382&from_type=vas_thttps://wiki.freecadweb.org/Fasteners Workbench/ru
3	Создание и редактирование видов и разрезов.	1	Использование менеджера-библиотек. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям).		
4	Разработка соединительных узлов для конструкции.	1	Моделирование сложных объектов. Рендеринг. Полигональная сетка.		
5	Расчет, построение и изготовление каркаса изделия.	1	Понятие «аддитивные технологии». Технологическое оборудование для аддитивных технологий: 3D-принтеры.	Проект	8687058866?text=Пабота%20в%20программе%20FreeCAD.%20Создание%20и%20редактирование%20видов%20и%20разрезов.&path=yandex_search&parent-reqid=1664085334328121-14834530296081006920-vla1-5291-vla-l7-balancer-8080-BAL-8382&from_type=vas_thttps://wiki.freecadweb.org/Fasteners Workbench/ru
6	Основы создания сборок. Резьбовые соединения деталей. Создание винта и отверстия. Работа в программе FreeCAD.	1	Области применения трёхмерной печати. Сырьё для трёхмерной печати. Создание винта и отверстия. Основы создания сборок. Сборка изделия.		
7	Основы создания сборок. Штифтовые соединения деталей. Работа в программе FreeCAD.	1	Резьбовые соединения деталей. Выполнение чертежей. Создание и редактирование видов и разрезов.		
8	Расчет, построение и изготовление мелких комплектующих изделия на 3D принтере.	1	Разработка чертежа для лазерного станка. Работа на лазерном станке. Работа на 3D принтере	Проект	8687058866?text=Пабота%20в%20программе%20FreeCAD.%20Создание%20и%20редактирование%20видов%20и%20разрезов.&path=yandex_search&parent-reqid=1664085334328121-14834530296081006920-vla1-5291-vla-l7-balancer-8080-BAL-8382&from_type=vas_thttps://wiki.freecadweb.org/Fasteners Workbench/ru
9	Разработка чертежа для лазерного станка. Работа на лазерном станке	1			
10	Сборка конструкции изделия.	1			
11	Сборка конструкции изделия. Отделка изделия.	1			
Модуль 2: Анимация сборки изделия в программе FreeCAD. (9 ч)					
12	Погружение в тематику задания кейса «Спасательная капсула».	1	Анимация сборки изделия. Анимация сборки примитивного механизма.	Проект	https://www.youtube.com/watch?v=fBJ7BJLnYZg
13	Расчет, разработка конструкции	1			

	макета изделия.		Импорт и экспорт графических документов. Выполнение чертежей. Создание и редактирование видов и разрезов. Этапы аддитивного производства. Правила безопасного пользования 3D-принтером, лазерным станком. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере. Подготовка к печати. Печать 3D-модели. Профессии, связанные с 3D-печатью		
14	Расчет и построение чертежа изделия.	1		Проект	
15	Изготовление деталей изделия на лазерном станке.	1			
16	Изготовление деталей изделия на 3D принтере	1			
17	Проведение испытаний. Сбор опытных данных.	1			
18	Внесение изменений в конструкцию изделия по итогам испытаний.	1			
19	Анимация сборки изделия.	1			
20	Оформление документации проекта.	1		Проект	
Модуль 3: Реинженеринг (12 ч)					
21	Погружение в тематику задания кейса	1	Интерфейс системы FreeCAD. Использование менеджера-библиотек. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям). Сборка изделия. Импорт и экспорт графических документов. Слайсер CURA. 3D печать. Выполнение чертежей. Создание и редактирование видов и разрезов.	Проект	https://school-science.ru/9/24/43787 https://texfест.pф/robottech
22	Проектирование, расчет, разработка конструкции прототипа.	1		Проект	
23	Разработка конструкции деталей изделия.	1			
24	Разработка конструкции деталей изделия. Расчет и построение в программе FreeCAD для лазерного станка.	1			
25	Работа на лазерном станке	1			
26	Разработка конструкции Деталей	1			

	изделия. Расчет и построение в программе FreeCAD для 3D печати.				
27	Работа с 3D принтером.	1		Проект	
28	Проведение испытаний изделия. Сбор опытных данных.	1			
29	Внесение изменений в конструкцию по итогам испытаний.	1			
30	Проведение повторных испытаний. Сбор опытных данных.	1		Проект	
31	Разработка дизайна изделия.	1			
32	Оформление документации проекта. Модульная работа №6 «Защита проекта»	1			

8 ИТ класс

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во час</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы</i>
Модуль 1: Моделирование сложных объектов. (11 ч)					
1	Введение. Техника безопасности. Выполнение чертежей.	1	Введение. Техника безопасности. Расчет и построение разверток на бумажном носителе. Интерфейс системы FreeCAD. Использование менеджера-библиотек. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям).	Проект	https://yandex.ru/video/preview/3825056488687058866?text=Работа%20в%20программе%20FreeCAD.%20Создание%20и%20редактирование%20видов%20и%20
2	Расчет и построение разверток на бумажном носителе.	1			
3	Создание и редактирование видов и разрезов.	1			
4	Разработка соединительных узлов для конструкции.	1		Проект	

5	Расчет, построение и изготовление каркаса изделия.	1	Моделирование сложных объектов. Рендеринг. Полигональная сетка.		пазpezов.&path=yan dex_search&parent- reqid=166408533432 8121- 14834530296081006 920-vla1-5291-vla- 17-balancer-8080- BAL- 8382&from_type=vas t https://wiki.freecadw eb.org/Fasteners_Wo rkbench/ru
6	Основы создания сборок. Резьбовые соединения деталей. Создание винта и отверстия. Работа в программе FreeCAD.	1	Понятие «аддитивные технологии». Технологическое оборудование для аддитивных технологий: 3D-принтеры. Области применения трёхмерной печати. Сырьё для трёхмерной печати.		
7	Основы создания сборок. Штифтовые соединения деталей. Работа в программе FreeCAD.	1	Создание винта и отверстия. Основы создания сборок. Сборка изделия.	Проект	
8	Расчет, построение и изготовление мелких комплектующих изделия на 3D принтере.	1	Резьбовые соединения деталей. Выполнение чертежей. Создание и редактирование видов и разрезов.	Проект	
9	Разработка чертежа для лазерного станка. Работа на лазерном станке	1	Разработка чертежа для лазерного станка. Работа на лазерном станке.		
			Работа на 3D принтере		
10	Сборка конструкции изделия.	1			
11	Сборка конструкции изделия. Отделка изделия.	1			
Модуль 2: Анимация сборки изделия в программе FreeCAD. (9 ч)					
12	Погружение в тематику задания кейса «Спасательная капсула».	1	Анимация сборки изделия. Анимация сборки примитивного механизма.	Проект	https://www.youtube. com/watch?v=fBJ7BJ LnYZg
13	Расчет, разработка конструкции макета изделия.	1	Импорт и экспорт графических документов.		
14	Расчет и построение чертежа изделия.	1	Выполнение чертежей. Создание и редактирование видов и разрезов.	Проект	
15	Изготовление деталей изделия на лазерном станке.	1	Этапы аддитивного производства. Правила безопасного пользования 3D-принтером, лазерным станком.		
16	Изготовление деталей изделия на 3D принтере	1	Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере. Подготовка к печати. Печать 3D-модели. Профессии,		
17	Проведение испытаний. Сбор опытных данных.	1			

18	Внесение изменений в конструкцию изделия по итогам испытаний.	1	связанные с 3D-печатью		
19	Анимация сборки изделия.	1		Проект	
20	Оформление документации проекта.	1			
Модуль 3: Реинженеринг (12 ч)					
21	Погружение в тематику задания кейса	1	Интерфейс системы FreeCAD. Использование менеджера-библиотек. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям). Сборка изделия. Импорт и экспорт графических документов. Слайсер CURA. 3D печать. Выполнение чертежей. Создание и редактирование видов и разрезов.		https://school-science.ru/9/24/43787 https://texfest.pf/robottech
22	Проектирование, расчет, разработка конструкции прототипа.	1		Проект	
23	Разработка конструкции деталей изделия.	1			
24	Разработка конструкции деталей изделия. Расчет и построение в программе FreeCAD для лазерного станка.	1			
25	Работа на лазерном станке	1			
26	Разработка конструкции Деталей изделия. Расчет и построение в программе FreeCAD для 3D печати.	1		Проект	
27	Работа с 3D принтером.	1			
28	Проведение испытаний изделия. Сбор опытных данных.	1		Проект	
29	Внесение изменений в конструкцию по итогам испытаний.	1			
30	Проведение повторных испытаний. Сбор опытных данных.	1		Проект	
31	Разработка дизайна изделия.	1			
32	Оформление документации проекта. Модульная работа №6 «Защита проекта»	1			

8 ПИ класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во час	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы
Модуль 1: Моделирование сложных объектов. (11 ч)					
1	Введение. Техника безопасности. Выполнение чертежей.	1	Введение. Техника безопасности. Расчет и построение разверток на бумажном носителе.	Проект	https://yandex.ru/video/preview/3825056488687058866?text=Пабота%20в%20программе%20FreeCAD.%20Создание%20и%20редактирование%20видов%20и%20разрезов.&path=yandex_search&parent-reqid=1664085334328121-14834530296081006920-vla1-5291-vla17-balancer-8080-BAL-8382&from_type=vas t https://wiki.freecadweb.org/Fasteners_Workbench/ru
2	Расчет и построение разверток на бумажном носителе.	1	Интерфейс системы FreeCAD. Использование менеджера-библиотек.		
3	Создание и редактирование видов и разрезов.	1	Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям).		
4	Разработка соединительных узлов для конструкции.	1	Моделирование сложных объектов. Рендеринг. Полигональная сетка.	Проект	
5	Расчет, построение и изготовление каркаса изделия.	1	Понятие «аддитивные технологии». Технологическое оборудование для аддитивных технологий: 3D-принтеры.		
6	Основы создания сборок. Резьбовые соединения деталей. Создание винта и отверстия. Работа в программе FreeCAD.	1	Области применения трёхмерной печати. Сырьё для трёхмерной печати. Создание винта и отверстия.		
7	Основы создания сборок. Штифтовые соединения деталей. Работа в программе FreeCAD.	1	Основы создания сборок. Сборка изделия.	Проект	
8	Расчет, построение и изготовление мелких комплектующих изделия на 3D принтере.	1	Резьбовые соединения деталей. Выполнение чертежей. Создание и редактирование видов и разрезов.		
9	Разработка чертежа для лазерного станка. Работа на лазерном станке	1	Разработка чертежа для лазерного станка. Работа на лазерном станке.		
10	Сборка конструкции изделия.	1	Работа на 3D принтере		

11	Сборка конструкции изделия. Отделка изделия.	1			
Модуль 2: Анимация сборки изделия в программе FreeCAD. (9 ч)					
12	Погружение в тематику задания кейса «Спасательная капсула».	1	Анимация сборки изделия. Анимация сборки примитивного механизма. Импорт и экспорт графических документов. Выполнение чертежей. Создание и редактирование видов и разрезов. Этапы аддитивного производства. Правила безопасного пользования 3D-принтером, лазерным станком. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере. Подготовка к печати. Печать 3D-модели. Профессии, связанные с 3D-печатью	Проект	https://www.youtube.com/watch?v=fBJ7BJLnYZg
13	Расчет, разработка конструкции макета изделия.	1		Проект	
14	Расчет и построение чертежа изделия.	1			
15	Изготовление деталей изделия на лазерном станке.	1			
16	Изготовление деталей изделия на 3D принтере	1			
17	Проведение испытаний. Сбор опытных данных.	1			
18	Внесение изменений в конструкцию изделия по итогам испытаний.	1			
19	Анимация сборки изделия.	1			
20	Оформление документации проекта.	1			
Модуль 3: Реинженеринг (12 ч)					
21	Погружение в тематику задания кейса	1	Интерфейс системы FreeCAD. Использование менеджера-библиотек. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям). Сборка изделия. Импорт и экспорт графических документов. Слайсер CURA. 3D печать. Выполнение чертежей. Создание и редактирование видов и разрезов.		https://school-science.ru/9/24/43787
22	Проектирование, расчет, разработка конструкции прототипа.	1		Проект	
23	Разработка конструкции деталей изделия.	1			
24	Разработка конструкции деталей изделия. Расчет и построение в программе FreeCAD для лазерного станка.	1			

25	Работа на лазерном станке	1		Проект	
26	Разработка конструкции Деталей изделия. Расчет и построение в программе FreeCAD для 3D печати.	1		Проект	
27	Работа с 3D принтером.	1			
28	Проведение испытаний изделия. Сбор опытных данных.	1			
29	Внесение изменений в конструкцию по итогам испытаний.	1			
30	Проведение повторных испытаний. Сбор опытных данных.	1			
31	Разработка дизайна изделия.	1			
32	Оформление документации проекта. Модульная работа №6 «Защита проекта»	1			

8М класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во час	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы
Модуль 1: Моделирование сложных объектов. (5 ч)					
1	Введение. Техника безопасности. Выполнение чертежей.	1	Введение. Техника безопасности. Расчет и построение разверток на бумажном носителе. Интерфейс системы FreeCAD. Использование менеджера-библиотек. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям). Моделирование сложных объектов. Рендеринг. Полигональная сетка.	Проект	https://yandex.ru/video/preview/3825056488687058866?text=Работа%20в%20программе%20FreeCAD.%20Создание%20и%20редактирование%20видов%20и%20разрезов.&path=yandex_search&parent-
2	Создание и редактирование видов и разрезов.	1			
3	Разработка соединительных узлов для конструкции.	1			
4	Основы создания сборок. Резьбовые соединения деталей. Создание винта и отверстия. Работа в программе FreeCAD.	1	Проект		

5	Разработка чертежа для лазерного станка. Работа на лазерном станке	1	Понятие «аддитивные технологии». Технологическое оборудование для аддитивных технологий: 3D-принтеры. Области применения трёхмерной печати. Сырьё для трёхмерной печати. Создание винта и отверстия. Основы создания сборок. Сборка изделия. Резьбовые соединения деталей. Выполнение чертежей. Создание и редактирование видов и разрезов. Разработка чертежа для лазерного станка. Работа на лазерном станке. Работа на 3D принтере		reqid=1664085334328121-14834530296081006920-vla1-5291-vla-17-balancer-8080-BAL-8382&from_type=vas t https://wiki.freecadweb.org/Fasteners Workbench/ru
Модуль 2: Анимация сборки изделия в программе FreeCAD. (5 ч)					
6	Расчет, разработка конструкции макета изделия. Расчет и построение чертежа изделия.	1	Анимация сборки изделия. Анимация сборки примитивного механизма.	Проект	https://www.youtube.com/watch?v=fBJ7BJLnYZg
7	Изготовление деталей изделия на лазерном станке.	1	Импорт и экспорт графических документов.	Проект	
8	Изготовление деталей изделия на 3D принтере	1	Выполнение чертежей. Создание и редактирование видов и разрезов. Этапы аддитивного производства. Правила безопасного пользования 3D-принтером, лазерным станком.		
9	Проведение испытаний. Сбор опытных данных.	1	Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере. Подготовка к печати. Печать 3D-модели. Профессии, связанные с 3D-печатью		
10	Анимация сборки изделия.	1			
Модуль 3: Реинженеринг (5 ч)					
11	Проектирование, расчет, разработка конструкции прототипа. Разработка конструкции деталей изделия.	1	Интерфейс системы FreeCAD. Использование менеджера-библиотек. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция,	Проект	https://school-science.ru/9/24/43787
12	Разработка конструкции деталей	1		Проект	

	изделия. Расчет и построение в программе FreeCAD для лазерного станка. Работа на лазерном станке		операция по сечениям). Сборка изделия. Импорт и экспорт графических документов.		https://texfест.рф/robottech
13	Разработка конструкции Деталей изделия. Расчет и построение в программе FreeCAD для 3D печати. Работа с 3D принтером	1	Слайсер CURA. 3D печать. Выполнение чертежей. Создание и редактирование видов и разрезов.		
14	Проведение испытаний изделия. Сбор опытных данных. Внесение изменений в конструкцию по итогам испытаний.	1			
15	Оформление документации проекта. Защита проекта	1			

8БАС класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во час	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы
Модуль 1: Моделирование сложных объектов. (6 ч)					
1	Введение. Техника безопасности. Выполнение чертежей.	1	Введение. Техника безопасности. Расчет и построение разверток на бумажном носителе. Интерфейс системы FreeCAD. Использование менеджера-библиотек. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям). Моделирование сложных объектов. Рендеринг. Полигональная сетка. Понятие «аддитивные технологии».	Проект	https://yandex.ru/video/preview/3825056488687058866?text=Работа%20в%20программе%20FreeCAD.%20Создание%20и%20редактирование%20видов%20и%20разрезов.&path=yandex_search&parent-reqid=1664085334328121-14834530296081006920-vla1-5291-vla-
2	Создание и редактирование видов и разрезов.	1			
3	Разработка соединительных узлов для конструкции.	1			
4	Основы создания сборок. Резьбовые соединения деталей. Создание винта и отверстия. Работа в программе FreeCAD.	1	Проект		
5	Разработка чертежа для лазерного станка.	1			
6	Работа на лазерном станке	1			

			печати. Сырьё для трёхмерной печати. Создание винта и отверстия. Основы создания сборок. Сборка изделия. Резьбовые соединения деталей. Выполнение чертежей. Создание и редактирование видов и разрезов. Разработка чертежа для лазерного станка. Работа на лазерном станке. Работа на 3D принтере		17-balancer-8080-BAL-8382&from_type=vas_t_https://wiki.freecadweb.org/Fasteners Workbench/ru
Модуль 2: Анимация сборки изделия в программе FreeCAD. (5 ч)					
7	Расчет, разработка конструкции макета изделия. Расчет и построение чертежа изделия.	1	Анимация сборки изделия. Анимация сборки примитивного механизма.	Проект	https://www.youtube.com/watch?v=fBJ7BJLnYZg
8	Изготовление деталей изделия на лазерном станке.	1	Импорт и экспорт графических документов.	Проект	
9	Изготовление деталей изделия на 3D принтере	1	Выполнение чертежей. Создание и редактирование видов и разрезов. Этапы аддитивного производства.		
10	Проведение испытаний. Сбор опытных данных.	1	Правила безопасного пользования 3D-принтером, лазерным станком.		
11	Анимация сборки изделия.	1	Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере. Подготовка к печати. Печать 3D-модели. Профессии, связанные с 3D-печатью		
Модуль 3: Реинженеринг (4 ч)					
12	Проектирование, расчет, разработка конструкции прототипа. Разработка конструкции деталей изделия.	1	Интерфейс системы FreeCAD. Использование менеджера-библиотек. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям).	Проект	https://school-science.ru/9/24/43787 https://texfest.pf/robottech
13	Разработка конструкции деталей изделия. Расчет и построение в программе FreeCAD для лазерного станка. Работа на лазерном станке	1	Сборка изделия. Импорт и экспорт графических документов.	Проект	
14	Разработка конструкции Деталей	1			

	изделия. Расчет и построение в программе FreeCAD для 3D печати. Работа с 3D принтером		Слайсер CURA. 3D печать. Выполнение чертежей. Создание и редактирование видов и разрезов.		
15	Проведение испытаний изделия. Сбор опытных данных. Внесение изменений в конструкцию по итогам испытаний. Защита проекта	1			

5. Приложения к программе

Темы кейсов (КИМ)

7 класс

«Дизайнерская мебель»
«Умная теплица (датчик температуры, открывание дверей)»
«Изготовление светильника»

7 ИТ класс

«Изготовление светильника с модульным абажуром»

7 ПИ класс

«Настенное панно из ткани с эффектом 3Д»
«Сладкий праздничный стол (+ изготовление салфетницы)»
«Изготовление календаря»

8 класс

«Индивидуальная маска»
«Транспортное средство, управляемое с телефона»
«Интеллектуальная книга со шрифтом Брайля»

8 ИТ класс

«Транспортное средство, управляемое с телефона»
«Интеллектуальная книга со шрифтом Брайля»
«Умная рука»
«Робот-пылесос»

8 ПИ класс

«Технологии беспроводной передачи сигнала»
«Устройство для перевода чисел в разные системы счисления»
«Игра со светодиодной матрицей и джойстиком»
«Продвижение бизнеса (кофейня)»
Создание сайта (кофейня)»

8 БАС класс

«Беспилотный автомобиль»
«Квадрокоптер»

8 М класс

«Автономное умное транспортное средство со спец. приспособлениями»

Информационное сопровождение:

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>;
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>;
3. Сайт для учителей «Инфоурок», <https://infourok.ru/> -мультимедийные средства (аудио-, видеоматериалы (видеоуроки, лабораторные работы и т.д.), анимации, презентации, компьютерные тренажеры, программное обеспечение, электронные учебники, словари).
4. Сайт для учителей «Мультиурок», <https://multiurok.ru/> -мультимедийные средства (аудио-, видеоматериалы (видеоуроки, лабораторные работы и т.д.), анимации, презентации, компьютерные тренажеры, программное обеспечение, электронные учебники,

словари).

5. Уроки – конспекты www.pedsovet.ru;
6. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>;
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)
<http://fcior.edu.ru>;
8. <https://wiki.freecadweb.org/Tutorials/ru>

Перечень учебно-методического обеспечения

Методические пособия:

- Курс «FreeCAD», «Cura».
- Программное обеспечение FreeCAD, Cura.

Учебно-методические пособия:

- Инструкции по выполнению практических и лабораторных работ.
- Карточки заданий к практическим работам.

Учебно- лабораторное оборудование:

- Инструменты и материалы для практических работ.
- 3D принтер.
- Набор пластика PLA.
- Программное обеспечение CURA.
- Программное обеспечение FreeCAD.

Список литературы

- Одинцов Д.И Татарников Л.А AutoCAD черчение и моделирование Томск 2007г.
- Электронный курс FreeCAD.
- Симоненко В.Д., Матяш Н.В. «Основы технологической культуры». «Вентана-Граф». Москва, 2000г.
- Александрова В. В., Зайцева А. А., “3D технология и когнитивное программирование”, Информационно-измерительные и управляющие системы, 2012, 122 с.
- Большаков В. П., Бочков А. Л., Сергеев А. А . 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex . – СПб .: Питер, 2013г.
- Буске. М. «3D Модерирование, снаряжение и анимация в Autodesk»
- Виппер Б. Р., Введение в историческое изучение искусства, Изд-во В. Шевчук, 2010, 366 с.
- Залогова Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие /Л.А. Залогова. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 г.
- Невидниченко О.П., Толкачева К.П. Анализ светотехнических программ и пример построения 3D модели//Сборник X междун. науч-прак. конферен. Молодёжь и современные информационные технологии. – 2012. – 448-450с.