

Курс «Компьютерное черчение»

Основные принципы
работы
в информационной
среде

Для подготовки и реализации курса «Компьютерное черчение» выбрана модульная объектно ориентированная динамическая управляющая среда Moodle как система с набором инструментов для создания, улучшения и сопровождения учебных курсов, организации онлайн-классов и традиционного обучения. Moodle реализует педагогику социального конструкционизма: сотрудничество, действие, критическое осмысление и т. д.

Для успешного создания и развития курса в Moodle необходимо учитывать **основные принципы работы в информационной среде**:

- обучающая система не должна быть статичной;
- необходимо постоянно поддерживать интерес обучающегося;
- в основе обучения должен лежать деятельностный подход;
- необходима постановка конечной цели.

Процесс создания электронного курса разделен на три этапа:

- проектирование курса;
- подготовка материалов для курса;
- компоновка материалов в единый программный комплекс.

Использование курса, размещенного в Moodle, имеет ряд преимуществ:

- открытость образовательного процесса родительской общественности;
- доступность инновационного опыта учителя;
- повышение профессионального рейтинга педагога с учетом объективных критериев информационной активности в информационной образовательной среде.

Подготовительные
этапы создания
электронного курса

Рассмотрим **подготовительные этапы создания электронного курса** подробно.

1. Подготовка педагогического сценария.

Начальным этапом проектирования электронного курса является разработка педагогического сценария. Это целенаправленное выстраивание последовательности методов и технологий для достижения педагогических целей.

После подготовки необходимых компонентов педагогического сценария определяются наиболее эффективные траектории освоения курса обучающимися с учетом индивидуальных особенностей восприятия и образовательного уровня (наличие или отсутствие базовых знаний в предметной области). Затем разрабатывается технологический сценарий. В нем необходимо распределить материал по уровням, а также указать:

- какие компоненты электронного курса будут разработаны для наиболее эффективного обучения;

- характер доступа к ним;
- авторские пожелания по дизайну;
- ключевые слова и средства навигации по материалу;
- необходимые мультимедийные приложения.

2. Проектирование материалов для курса.

Компоненты курса независимо от способа доступа и назначения содержат в себе различную информацию:

- символьную (тексты, числа, таблицы);
- графическую (рисунки, чертежи, фотографии);
- мультимедиа (анимация, аудио- и видеозаписи).

Использование наглядных материалов в процессе обучения способствует повышению уровня восприятия, формированию устойчивых ассоциативных зрительных образов, развитию творческих способностей обучающихся.

В курсе используются статические иллюстрации – рисунки, схемы, репродукции, фотографии и т. п., сопровождающие текстовый материал. Они существенно облегчают восприятие учебной информации. Компьютерные технологии позволяют усиливать эффекты использования наглядных материалов в образовательном процессе.

Moodle поддерживает обмен файлами различных форматов – как между учителем и обучающимся, так и между самими обучающимися. Поэтому необходимо планировать такой компонент, как форум. Форум дает возможность организовать обсуждение учебных проблем, в т. ч. по группам. К сообщениям в форуме можно прикреплять файлы различных форматов. Есть функция оценки сообщений – как учителем, так и обучающимся. Чат позволяет организовывать учебное обсуждение проблем в режиме реального времени. Сервисы «Обмен сообщениями», «Комментарий» предназначены для индивидуальной коммуникации учителя и обучающегося: рецензирования работ, обсуждения индивидуальных учебных проблем.

В курсе представлен элемент «Опрос». Это своеобразная форма для голосования. Вопрос с несколькими вариантами ответов. Обучающемуся предлагается выбрать верный вариант. Опрос может быть индивидуальным или анонимным. В зависимости от целей опроса ответы могут показываться сразу или после того, как на вопрос ответят все.

Структура модуля

Следующим этапом подготовки курса «Компьютерное черчение» является создание модулей. Каждый модуль – это стандартный учебный продукт, включающий четко обозначенный объем знаний и умений, предназначенный для изучения в течение определенного времени. Основными требованиями к построению модульной структуры выступают: логичность структурной единицы, наличие возможности прямой навигации из одной структурной единицы в любую другую.

Модуль – это законченная часть деятельности, освоение которой осуществляется по шагам. Для изучения модуля учитель разрабатывает пакет методических пособий, содержащих необходимые теоретические положения, руководства к выполнению действий и контролирующие практические задания. Модульное размещение материала помогает обучающемуся повторять пройденный материал, уделяя внимание наиболее проблемным вопросам.

Продуктивно использовать в курсе «Компьютерное черчение» следующие виды занятий:

- урок-лекция;
- вводное занятие (проводится с целью обзора всего курса) – в виде набора веб-страниц (как установить программу КОМПАС-3D; общие сведения о системах автоматизированного проектирования; инструкция для скачивания программного обеспечения и проч.);
- индивидуальное занятие – консультация проводится с учетом особенностей каждого ученика;
- дистанционная конференция по электронной почте требует разработки структуры и регламента обсуждения одной проблемы в рамках дистанционной переписки;
- чат-занятие проводится в реальном времени и требует четкого расписания и формулировки вопросов-проблем, а также возможности записи текста занятия для анализа и использования в дальнейшем;
- веб-занятие имеет множество вариантов: дистанционные уроки на основе веб-квестов (специально подготовленных страниц со ссылками по изучаемой теме), а также конференций в виде форума, семинаров, деловых игр и др.

Примеры модулей для курса «Компьютерное черчение» представлены в табл. 1.

Таблица 1

Примеры модулей курса «Компьютерное черчение»

№ модуля	Компоненты содержания	Дополнительные материалы
1	2	3
1	1.1. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования КОМПАС. Типы документов. 1.2. Установка программы КОМПАС-3D Home. 1.3. Установка программы КОМПАС-3D	Ссылки на видеоуроки
2	2.1. Создание нового документа, открытие и сохранение. 2.2. Команды создания геометрических объектов	
3	3.1. Построение отрезков и углов. 3.2. Построение треугольника по трем сторонам. 3.3. Построение прямоугольника по центру и вершине	Ссылки на видеоурок. Практическая работа «Чертеж плоской детали Пластина»
4	4.1. Построение отрезка касательного к двум кривым. 4.2. Отрезок параллельный прямолинейному объекту. 4.3. Эллипс касательный к двум кривым. Окружность касательная к двум кривым	Ссылки на видеоуроки
5	5.1. Нанесение размеров. 5.2. Основные приемы редактирования. Скругление, фаски, копирование, поворот, симметрия. 5.3. Деление окружности на равные части	
6	6.1. Построение сопряжений в чертежах деталей. 6.2. Сопряжение окружностей. Сопряжение внутреннее, внешнее, смешанное	Практическая работа «Построение детали Подвеска, содержащей элементы сопряжений»

1	2	3
7	7.1. Приемы твердотельного моделирования в КОМПАС-3D. 7.2. Компактная и инструментальные панели. 7.3. Моделирование простой технической формы детали «Опора» по заданному чертежу	Справочное пособие «Рабочий интерфейс и общие приемы работы в КОМПАС-3D»
8	8.1. Трехмерное моделирование многогранников. 8.2. Построение трехмерной модели куба. 8.3. Построение трехмерной модели правильной 6-гранной призмы, пирамиды. 8.4. Построение сферы, цилиндра, конуса	Ссылки на видеоуроки
9	9.1. Параметризация. Параметрические связи между примитивами. 9.2. Таблицы переменных в КОМПАС-3D. 9.3. Практический пример разработки несложной параметрической модели	
10	10.1. Операция выдавливания (приклеивания). 10.2. Создание элементов вращения. 10.3. Моделирование параметрического тела вращения на примере вала	
11	11.1. Создание ассоциативного чертежа. 11.2. Создание ассоциативного чертежа по 3D-модели и нахождение проекции точек на пирамиде и призме. 11.3. Построение ассоциативных чертежей цилиндра и конуса. Нахождение недостающих в проекции точек	

Обучающемуся достаточно следовать рекомендациям, чтобы получить полную информацию в рамках курса. В классе обучающийся может начать изучение темы, поскольку часто возникают вопросы, которые лучше задать учителю лично. Безусловно, эти вопросы можно задать в виртуальной форме (в чате или на видеоконференции), однако это не всегда своевременно – видеоконференции или занятия в чате запланированы на определенное время. Кроме того, в классе обучающийся должен выполнять тренировочные задания, чтобы в случае затруднения обратиться за помощью. Итоговый тест также рекомендуется выполнять в классе, чтобы учитель имел возможность контролировать действия обучающихся.

В курсе «Компьютерное черчение» представлены учебные видеоролики, специально разработанные к каждому модулю, обеспечивающие видеоподдержку материала. Нужно отметить, что введение видео в процесс обучения меняет характер традиционного урока, делает его более живым и интересным. Использование видеофильма способствует развитию различных сторон психической деятельности учащихся, и прежде всего внимания и памяти. Во время просмотра в классе возникает атмосфера совместной познавательной деятельности. В этих условиях даже невнимательный ученик становится внимательным, потому что для понимания содержания фильма обучающимся необходимо приложить определенные усилия. Так непроизвольное внимание переходит в произвольное, а интенсивность внимания оказывает влияние на процесс запоминания.

Важной особенностью Moodle является создание и хранение портфолио каждого обучающегося (всех сданных им работ, оценок и комментариев к работам, сообщений в форуме). Один из важных компонентов портфолио обучающегося – **учебный проект**. Примеры тем проектов представлены в табл. 2.

Проектная
деятельность
обучающихся

Таблица 2

**Примеры проектов обучающихся, подготовленных
в рамках курса «Компьютерное черчение»**

Название проекта	Класс	Содержание
Построение многогранников	10	Создана твердотельная модель икосаэдра. Используются операции выдавливания и построения смещенных плоскостей, команды для проектирования массива по концентрической сетке
Принцип работы и моделирование фолкерского колеса		Моделирование фолкерского колеса и исследование возможности применения конструкции. Подбор существующих систем шлюзов, которые можно было бы заменить аналогичной конструкцией
Создание видеороликов по построению 3D-моделей и чертежей в программе КОМПАС-3D		Видеоуроки: «Построение объемных геометрических тел: призма, цилиндр, конус, сфера, пирамида»; «Создание изометрии детали с вырезом четверти»; «Построение детали Вал и его сечений»
Модернизация узла управления элеронами самолета при анализе конструкций пьезоэлектрических двигателей	11	Исследование возможности замены гидравлических и электромеханических приводов (на основе электродвигателя) на пьезоэлектрические актуаторы. Разработка чертежа общего вида актуатора с пьезоэлектрическим двигателем. Моделирование актуатора и выполнение сборочных чертежей в КОМПАС-3D
Моделирование подшипника		Моделирование подшипника в документе «Сборка». Создание сборочного чертежа и спецификации в автоматическом режиме

Контроль
образовательных
результатов

Информационная среда Moodle позволяет контролировать посещаемость, активность обучающихся, время их учебной работы в сети. Это помогает родителям следить за фактической успеваемостью, учителям – контролировать учебный процесс, а сами обучающиеся получают стимул к освоению нового материала.

Формы контроля знаний в Moodle систематизированы следующим образом (табл. 3).

Таблица 3

Формы контроля знаний в информационной среде Moodle

Форма организации	Инструменты Moodle	Виды самостоятельной работы	Вид контроля
1	2	3	4
Лекция	Веб-страница. Ссылка на веб-страницу или файл. Урок. Опрос. Задания	Написание реферата. Написание своего варианта плана лекции. Логическое микроструктурирование текста. Подготовка опорного конспекта (можно в виде презентации)	Текущий контроль
Семинары	Веб-страница. Ссылка на веб-страницу или файл. Урок. Форум. Чат. Семинар	Подготовка фрагмента практического занятия. Подготовка доклада по теме. Участие в синхронной конференции: проводится в режиме реального времени, предоставлена возможность обмена текстовой, визуальной и голосовой информацией. Участие в асинхронной телеконференции: выступления участников публикуются в Интернете в виде развернутых, заранее отредактированных текстов по мере поступления в течение длительного времени	Промежуточный контроль

1	2	3	4
Практические занятия	Лекция (урок). Форум. Чат. Задания. Тест	Решение задач. Решение ситуационных заданий. Составление отчетов по заданиям	
Лабораторные занятия	Лекция (урок). Задания. Тест	Письменные задания. Рефераты. Эссе. Курсовые работы. Индивидуальные проекты. Тестирование в онлайн-режиме	Промежуточный контроль. Итоговый контроль

Наибольшую сложность представляет проверка домашних и индивидуальных заданий в процессе интерактивной взаимосвязи. Технически это осуществляется двумя путями.

В первом случае, обучающийся после выполнения задания делает снимок экрана (скриншот) или сканирует распечатанный документ и отправляет по электронному адресу преподавателю. Учитель оценивает изображение, исправляет ошибки (если они есть) и с замечаниями в текстовом виде (или в виде изображения) отправляет по электронному адресу обучающемуся. После этого обучающийся должен учесть замечания и прислать исправленную работу. В случае положительного результата, ответ фиксируется в электронном журнале с указанием оценки, далее система автоматически направляет на электронный адрес обучающегося сообщение.

Во втором случае, после отправки готовой работы и ее проверки обучающемуся направляется сообщение, в котором указываются возможные варианты времени выхода в Skype, где в режиме реального времени объясняются ошибки и даются рекомендации.

Несомненно, курсу в Moodle присущи как достоинства, так и недостатки. Среди достоинств можно выделить: гибкий график процесса обучения, доступ к учебным материалам в любое время в любом месте, практически постоянную связь с обучающимися, что способствует повышению учебной мотивации.

К недостаткам можно отнести: отсутствие прямого очного общения, необходимость доступа в Интернет, проблему аутентификации при проверке знаний, отсутствие постоянного контроля за обучающимися.

При создании курса возможно возникновение ряда проблем, среди которых основная – высокая трудоемкость разработки курса в Moodle. При дистанционном обучении учебный материал, задания, инструкции должны быть разработаны более тщательно, чем это обычно делается в очном обучении.

Технологическая карта реализации проекта

При итоговом оценивании результатов освоения обучающимися основной образовательной программы (по уровням образования) учитываются сформированность умений выполнения проектной деятельности и способность к решению учебно-практических и учебно-познавательных задач. Для эффективной организации проектной деятельности обучающихся могут быть использованы такие формы работы, как реализация модульного курса «Проектное бюро», организация деятельности проектных мастерских разновозрастных групп обучаю-

щихся, проведение различных конкурсов проектных работ в образовательной организации (далее – ОО), разработка проектов в рамках учебных предметов, внеурочной деятельности, в процессе реализации метапредметных элективных курсов и проч.

Технологическую карту реализации проектной работы, которая представляет собой алгоритм действий по подготовке проекта, можно применять при выборе любой формы обучения учащихся созданию и представлению проекта.

Технологическая карта реализации проекта

Этапы реализации проекта	Методические комментарии
1	2
Подготовительный этап	
Выбор обучающимся предметной области и руководителя проекта	Обучающиеся на основании собственных интересов самостоятельно выбирают предметную область, в которой будет осуществляться проектная работа, и руководителя работы из числа педагогов ОО
Выбор тематики, направления и жанра проекта	По направлению проекты могут быть исследовательскими, инженерными, прикладными, информационными, социальными, экологическими, краеведческими, игровыми, творческими и др. По содержанию: предметные и межпредметные. Проектные работы могут быть выполнены в различных жанрах, таких как: <ul style="list-style-type: none"> • геоинформационная система; • мультимедийная экскурсия; • справочник, путеводитель, атлас на бумажных и электронных носителях; • макет, дизайн-макет; • видеоматериалы; • учебное пособие или дидактические материалы; • компьютерная программа; • описание (свойств создаваемого или модифицируемого объекта, события или системы, которые подлежат реализации, например: экологические, социальные проекты, бизнес-план); • сценарий, творческое произведение и др. Обучающиеся самостоятельно формулируют тему (либо выбирают одну из тем, предложенных педагогом), определяют цель (продукт) работы и ее жанровые особенности и согласуют с руководителем проекта. Тема должна быть сформулирована максимально конкретно, должна отражать существенные стороны проекта, должна быть уточнена после завершения всей работы
Обоснование актуальности выбранной темы	Актуальность отражает общественную потребность (внешний запрос, социальный заказ), определяющую необходимость проектирования. Актуальность является следствием противоречия между необходимостью результатов данного проекта (для чего нужен результат, в чем заключается его уникальность) и их отсутствием
Формулировка цели	Цель формулируется как представление о результате деятельности, т. е. должна описывать, какой конкретный материальный продукт автор хочет получить в конечном итоге (цель работы: создать ..., разработать ...). Цель должна быть конкретной, понятной, достижимой, диагностируемой

1	2
Формулировка задач	Задачи – промежуточные цели деятельности по этапам реализации проекта. Требования к задачам: достижимость, последовательность и иерархичность, согласованность, ясность формулировки, диагностичность (измеряемость результатов), фиксированность по срокам. Формулируются 3–4 задачи, являющиеся шагами к конечной цели. Тема, цели и задачи проекта должны быть согласованы между собой
Разработка методики и программы реализации проекта	Методика выполнения проекта: для выполнения каждой конкретной задачи подробно разрабатывается содержание и порядок действий автора (что и как делать). Определяются источники получения информации на каждом этапе работы: <ul style="list-style-type: none"> • что известно по содержанию данной проблемы? • каких знаний недостает? • где и каким образом можно приобрести недостающие знания? (анализ литературы, анализ информации сети Интернет, работа в архиве, опрос, работа в музеях, проведение микроисследования и др.). Указываются сроки реализации каждой задачи
Выбор формы и определение срока представления конечного результата (отчета)	Обоснование выбора формы представления конечного результата (отчета), корректировка сроков в процессе подготовки проекта
Этап выполнения проекта	
Выполнение задач проекта	Обучающиеся самостоятельно (при консультативной помощи руководителя проекта) работают над реализацией поставленных задач (производят поиск, отбор, систематизацию, анализ, оформление информации; осуществляют моделирование) согласно разработанной методике и программе
Предварительный контроль	Совместно с руководителем проекта определяются степень достижения каждой из задач и цели. Обсуждение полученных материалов и достигнутых результатов в учебных классах (других объединениях)
Доработка (коррекция) полученных результатов	Корректировка содержания проекта после определения степени достижения каждой из задач и цели
Оформление отчета (паспорта проекта)	Отчет должен содержать следующие разделы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Титульный лист (с указанием образовательной организации, темы проекта, автора и руководителя, года разработки). 2. Актуальность и назначение проекта, его практическая значимость. 3. Цель и задачи проекта. 4. Методика выполнения проекта. 5. Результаты выполнения проекта. 6. Список использованных источников информации. 7. Приложения (иллюстративный, графический, справочный материал, электронная версия работы и др.)
Подготовка представления (презентации) конечного результата	Важно в отведенное на представление результата время кратко отразить: <ul style="list-style-type: none"> • общие сведения о проекте (тему, актуальность и практическую значимость, цель); • задачи и их достижение (по каждой задаче: методика выполнения и достигнутый результат); • общий результат работы и выводы. При сопровождении выступления компьютерной презентацией следует обратить внимание на ее содержание и оформление. Презентация должна иллюстрировать (а не дублировать) основное содержание устного выступления, т. е. содержать минимальное количество текстовой и другой информации, чтение которой отвлекает от содержания выступления (отвлекающими являются и эффекты анимации, которые не служат выделению докладываемого содержания)
Представление (презентация) конечного результата проекта	На защите проекта должен быть представлен сам проект, отзыв (рецензия) руководителя, презентационный материал. Автору необходимо уложиться в отведенное время
Коллективное обсуждение всей работы (в рамках презентационного мероприятия)	Необходимо быть готовым к ответам на вопросы по содержанию и методике проделанной работы
Рефлексия	Автор проекта должен ответить (себе) на вопросы: <ul style="list-style-type: none"> • осуществлен ли замысел (достигнута ли цель)? • что способствовало достижению цели? • что препятствовало достижению? • как избежать выявленных проблем в будущем?
Применение результатов работы	Использование результатов проекта в практике ОО