

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачёва»

Научно-образовательный центр предынженерной подготовки

УТВЕРЖДАЮ

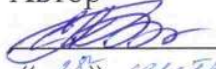

Проректор по учебной работе

 А.А. Баканов

« 25 »  2017 г.

**ПРОГРАММА КУРСА
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА
Прикладное 2D проектирование,
3D моделирование и прототипирование**

Автор

 Е.А. Ратникова
« 25 »  2017 г.

Согласовано

Руководитель НОЦ

предынженерной подготовки

 Т.В. Сарапулова

« 25 »  2017 г.

Кемерово 2017

Введение

С древнейших времен человечеству известен *графический язык*. Он состоит из линий, штрихов, изобразительных пятен, знаков и букв. На их основе возникли графические формы представления информации – *рисунки, чертежи, наброски, схемы, графики, диаграммы, эскизы*. Они применяются почти во всех сферах деятельности человека – в машиностроении, архитектуре и строительстве, медицине и биологии, дизайне и т.д.

В основе инженерно-конструкторской деятельности заложено создание чертежей и прототипов. Оба эти элемента всегда занимали много времени, а вносить изменения в готовые чертежи или прототипы так же было весьма затруднено. Однако, в современных условиях, происходит полный переход бумажных носителей к ведению документации в электронном виде. А изготовление прототипов стало заметно более быстрым благодаря распространению лазерной резки и трехмерной печати.

Для успешного освоения открывшихся возможностей будущим специалистам необходимо обладать четким представлением о современных системах компьютерного проектирования, знать принципы работы 3D принтера, лазерного и фрезерного станков с ЧПУ. И объединяя эти знания, уметь создавать 2-х и 3-х мерные чертежи для изготовления прототипов или серийных изделий с учетом особенностей работы выбранного станка с ЧПУ.

Вам предстоит освоить основы векторной графики и 2D проектирование, научиться понимать, выполнять и читать эскизы и чертежи изделий разнообразных геометрических форм и различного функционального назначения. Вы узнаете основные методы и способы выполнения изображений, эти знания важны для любого человека, поскольку по чертежам, эскизам и рисункам проектируют и строят дома, автомобили, корабли и самолеты и т.д.

Чтение и выполнение изображений способствуют развитию пространственного воображения и образного мышления; *графика* развивает эстетическое восприятие окружающей человека предметной среды. Эти качества имеют большое значение в практической, научной и творческой деятельности каждого человека, они позволяют человеку быть творцом и создавать полезные и красивые вещи.

Знания графики и умение владеть ее приемами – показатель общей культуры человека. Графика – это международный язык, на котором говорят профессионалы всего мира: инженеры, ученые, архитекторы, строители, дизайнеры и т.д.

Полученные навыки могут широко применяться не только для создания реальных объектов, но и для презентации перспективных проектов, а знания и умения в области графики помогут вам успешно продолжить образование в высших учебных заведениях технической, архитектурно - строительной и дизайнерской ориентации.

1. Цели и задачи полного курса

Целями полного курса являются:

- обучение правилам составления чертежей;
- обучение работе в прикладных 2-х мерных САПР;
- обучение работе в прикладных 3-х мерных САПР;
- ознакомление с особенностями подготовки чертежей и 3-х мерных моделей к изготовлению на различных станках с ЧПУ;
- обучение работе на лазерном режущем станке с ЧПУ;
- обучение работе на фрезерном станке с ЧПУ;
- обучение работе на 3D принтере.

Задачами полного курса являются:

- развитие пространственного и инженерного мышления;
- развитие навыков проектного мышления и командной работы;
- развития навыков применения ранее полученных знаний по дисциплинам математика, геометрия и физика;
- формирование навыков работы с современными компьютерными САПР;
- формирование навыков конструирования и проектирования;
- формирование навыков работы на современных станках с ЧПУ;
- формирование понимания процесса создания прототипов и мелкосерийных изделий;
- формирования полного представления о процессе создания законченного изделия;
- поддержка индивидуальных проектов обучающихся.

2. Учебно-методические планы и программы по направлению «Интеллектуальная электромеханика»

2.1. Учебный курс «Основы векторной графики и 2D- проектирование»

Цели курса:

Целями освоения курса «Основы векторной графики и 2D проектирование» являются:

- предоставить школьникам возможность реализовать свои технические и творческие идеи;
- обучение методике работы с широко распространенными программными средствами, предназначенными для 2-х мерного проектирования;
- освоение общих принципов 2D-проектирования;
- научиться понимать основные принципы и различия векторной и растровой графики;
- освоение программы GIMP;
- освоение программы InkScape;

- получение навыка создания фигур, контуров и сложных объектов;
- освоение особенностей подготовки файла к производству;
- получение навыков работы с лазерным и фрезерным станками с ЧПУ с использованием различных материалов.

Необходимые начальные навыки

Для успешного освоения курса «Основы векторной графики и 2D проектирование» желательно иметь базовые навыки из школьного курса по следующим школьным предметам: «Информатика», «Черчение» и «Геометрия».

Получаемые навыки в ходе освоения курсов

Полученными в ходе освоения курсов «Основы векторной графики и 2D проектирование» знания и умения формируют у учащихся навыки прототипирования на станках с числовым программным управлением (фрезер, лазерный резак), создания чертежей и иной документации, дизайна и развитие креативного мышления в техническом творчестве.

Учебный план

№	Темы занятий и их содержание	Количество часов		
		Лекция	Практика	Самостоятельная работа
1	Введение в техническое творчество. Инструктаж по работе на оборудовании.	1	-	2
2	Основы компьютерной графики. Векторная и растровая графика. Основные принципы и различия.	1	4	4
3	Знакомство с программой Gimp. Интерфейс программы. Фильтры.	2	4	4
4	Знакомство с программой InkScape. Интерфейс программы.	2	4	4
5	Создание и редактирование объектов в InkScape.	2	4	4
6	Создание фигур, контуров и составных объектов в InkScape.	4	8	4
7	InkScape. Растровая графика. Фильтры.	2	4	2
8	InkScape. Подготовка файла для производства с помощью лазерной резки или фрезерования.	2	4	8
Контрольная работа		4		
Итого (по разделам):		16	32	32
Итого (общие):		84		

Самостоятельная работа

Домашнее задание по лекции заключается в изучении следующих тем:

по лекциям 1.1-2.1. Темы: Виды графики. Основы принципы и различия. Что такое растровая графика? Форматы и особенности. Импорт – экспорт. Векторная графика? Форматы и особенности. Импорт – экспорт. Применение задание.

по лекции 3.1. Тема: Основные элементы интерфейса. Навигация. Редактирование объектов. Размеры, заливка и обводка. Палитра инструментов. Параметры объектов.

по лекции 4.1 Тема: Основные элементы интерфейса. Навигация.

по лекции 5.1 Тема: Редактирование объектов. Палитра инструментов. Создание фигур, рисование линий. Параметры объектов. Дополнительные инструменты рисования и редактирование объектов.

по лекции 6.1 Тема: Перемещение объектов. Выравнивание и расстановка. Массивы и другие трансформации объекта. Создание и редактирование контуров. Булены и группы.

по лекции 7.1 Тема: Использование фильтров, сервисы для работы с растром. Векторизация растра.

по лекции 8.1 Тема: Подготовка файла для производства. Основные принципы работы со станками с ЧПУ. Работа с точными размерами. Привязки. Как подготовить файл и на что обратить внимание.

Домашняя работа при подготовке к практическим занятиям заключается в изучении функциональных возможностей оборудования для данной работы.

Образовательные технологии

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийных презентаций и элементов дискуссии.

Практические занятия заключаются в выполнении заданий с использованием специального программного обеспечения и оборудования в сопровождение преподавателя.

Оценочные средства

Текущий контроль

За каждое текущее занятие выставляется оценка по качеству и степени самостоятельности выполнения задания.

Задания по практической работе заключаются в самостоятельном выполнении эскизов.

- по практической работе 3-4 составить по два эскиза на гравировку;
- по практической работе 5-7 составить по два эскиза для резки и гравировки;
- по практической работе 8 – составить эскиз итоговой работы.

Устный опрос в ходе практического занятия предусматривает выявление степени самостоятельности выполнения лабораторного задания и понимания механизмов его решения. По его результатам определяется уровень овладения навыками.

Итоговый контроль

В конце курса проводится контрольный срез состоит из десяти вопросов, вопросы охватывают материал лекций и лабораторных занятий.

Защита итоговой работы включает в себя устный опрос и демонстрацию своей итоговой работы. При опросе преподаватель вправе задать любой вопрос, касающийся изученного материала. По результатам демонстрации своей работы учащейся получает оценку полученных знаний и умений.

Список примерных контрольных вопросов:

1. Способы представления объектов и изображений в компьютерной графике?
2. Что такое векторные изображения и как их создавать?
3. Как созданное изображение воплотить в реальное изделие?
4. Векторная графика. Форматы и особенности. Импорт –экспорт.
5. Чем отличается растровый и векторный форматы?
6. Почему одно и то же изображение в различных растровых форматах имеет различный размер файла?
7. Почему при растеризации схем, чертежей и иных аналогичных изображений не рекомендуется применять формат JPG?
8. Какие критерии применяются при выборе разрешения растровых изображений?
9. Использование фильтров, сервисы для работы с растром?
10. Способы преобразования растрового рисунка в векторный?

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

А. Основная литература

1. Кирсанов Д. The Book of Inkscape.
2. Колисниченко Д. GIMP 2 Бесплатный аналог Photoshop для Windows/Linux/Mac OS, 2009 – 400с.
3. Тимофеев С.М. Работа в графическом редакторе GIMP, 2010-351 с.

Б. Интернет-ресурсы

1. Примеры векторной графики webneel.com/vector-illustration
2. Сайт программы Inkscape: <http://www.inkscape.org/>
3. Ссылка скачивания программы Inkscape: inkscape.org/download
4. Ссылка для скачивания программы Gimp: <http://www.progimp.ru/downloads/>

В. Программное обеспечение

1. Векторный графический редактор Inkscape.
2. Растровый редактор Gimp.

2.2. Учебный курс «Прототипирование. Прикладное 3D-моделирование»

Цели курса:

Целями освоения курса «Прототипирование. Прикладное 3D-моделирование» являются:

- обучение методике работы с широко распространенными программными средствами, предназначенными для 3-х мерного проектирования;
- освоение программы (КОМПАС- 3D);
- освоение общих принципов 3D моделирования и преобразования 2-х мерных чертежей в 3-х мерные модели;
- освоение методов составления составных моделей из множества отдельных;
- освоение методов создание анимации и слайдов для презентаций на базе одиночных и составных модели;
- освоение особенностей подготовки и изготовления 3-х мерной модели с учетом технологии 3D печати;
- знакомство с различными материалами для 3D печати;
- получение навыков работы с 3D принтером.

Необходимые начальные навыки

Для успешного освоения курса «Прототипирование. Прикладное 3D-моделирование» желательно иметь базовые навыки из школьного курса по следующим школьным предметам: «Информатика», «Черчение» и «Геометрия».

Полученные навыки в ходе освоения курса

Полученные в ходе освоения курса «Прототипирование. Прикладное 3D-моделирование» знания и умения формируют у учащихся навыки прототипирования на станках с числовым программным управлением (3D принтер), создания 3-х мерных моделей по чертежам и иной документации в среде (КОМПАС-3D), развитие креативного мышления в техническом творчестве.

Учебные план

№	Темы занятий и их содержание	Количество часов		
		Лекция	Практика	Самостоятельная работа
1	Введение в 3-х мерное моделирование.	1	-	2
2	Знакомство с программой (Компас - 3D). Интерфейс программы.	1	4	4
3	Создание простейших 3-х мерных тел.	2	4	4

4	Создание моделей сложной формы, массивы	2	4	4
5	Создание сложных моделей из множества отдельных.	2	4	4
6	Создание анимации и сечений.	4	8	4
7	Технологии 3-х мерной печати.	2	4	2
8	Особенности подготовки и изготовления 3-х мерных моделей с учетом специфики технологии 3D печати.	2	4	8
Контрольная работа		4		
Итого (по разделам):		16	32	32
Итого (общие):		84		

Самостоятельная работа

Домашнее задание по лекции заключается в изучении следующих тем:

- по теме 1: Форматы и особенности 3-х мерных моделей. Экспорт 3-х мерной модели в 2-х мерный чертеж.

- по теме 2: Основные элементы интерфейса. Навигация. Редактирование объектов. Размеры. Палитра инструментов. Параметры объектов. Создание фигур, рисование линий. Параметры объектов. Дополнительные инструменты рисования и редактирование объектов. Подготовка файла для производства.

- по теме 3: Создание эскизов с дополнительными построениями.

- по теме 4: Добавление сквозного и несквозного отверстия сложной формы. Добавление скругления и фаски.

- по теме 5: возможность редактирования сборки путем создания новых деталей непосредственно в самой сборке.

- по теме 6: создание покадровой анимации полного вращения колеса.

- по теме 7: технологии лазерной и световой 3-х мерной печати, достоинства и недостатки технологии FDM.

- по теме 8: особенности поведения различных пластиков при 3D печати.

Домашняя работа при подготовке к практическим занятиям заключается в изучении функциональных возможностей оборудования для данной работы.

Образовательные технологии

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийных презентаций и элементов дискуссии.

Практические занятия заключаются в выполнении заданий с использованием специального программного обеспечения и оборудования в сопровождение преподавателя.

Оценочные средства

Текущий контроль

За каждое текущее занятие выставляется оценка по качеству и степени самостоятельности выполнения задания.

Задания по практической работе заключаются в самостоятельном выполнении эскизов.

- по практической работе 3–4 составить по два эскиза на гравировку;
- по практической работе 5–7 составить по два эскиза на 3-D печать;
- по практической работе 8 – составить сборку итоговой работы.

Устный опрос в ходе практического занятия предусматривает выявление степени самостоятельности выполнения лабораторного задания и понимания механизмов его решения. По его результатам определяется уровень овладения навыками.

Итоговый контроль

В конце курса проводится контрольный срез состоит из десяти вопросов, вопросы охватывают материал лекции и лабораторные занятия.

Защита итоговой работы включает в себя устный опрос и демонстрация своей итоговой работы. При опросе преподаватель вправе задать любой вопрос, касающийся изученного материала. По результатам демонстрации своей работы учащейся получает оценку полученных знаний.

Список примерных контрольных вопросов:

1. Перечислите имеющиеся панели управления в программе КОМПАС-3D.
2. Для чего необходимо дерево модели?
3. Основные термины модели?
4. Что такое листовое тело?
5. Что такое листовая деталь?
6. Для чего нужен механизм - привязка?
7. Как выполнить сопряжение цилиндрических тел?
8. Как выполнить построение тела кинематическим методом?

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

А. Основная литература

1. Азбука КОМПАС-3D V14.-М: АСКОН, 2013 – 409 с.

Б. Интернет-ресурсы

2. <https://sites.google.com/site/artcammodeli/pro-artcam-pro/video-uroki-artcam> -видео уроки ArtCAM.

В. Программное обеспечение

1. Система трехмерного моделирования - КОМПАС-3D v.16.1.
2. Среда подготовки задания для 3D принтера - Cura v. 2.5.0.