

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова»
Институт непрерывного образования
Ключевой центр дополнительного образования детей
«Дом научной коллаборации имени М.П. Хабаева»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ДДО
_____ О.Д. Базаров
«___» _____ 20__г.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
дополнительного образования
«3D-моделирование и прототипирование»

Нормативный срок освоения программы: 72 часа
Форма обучения: очная

Улан-Удэ,
20__

Учебная программа дополнительного образования «3D-моделирование и прототипирование» (72 ч.) реализуется в Ключевом центре дополнительного образования детей «Дом научной коллаборации имени М.П. Хабаева» ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова».

Составитель программы: _____ М.Д. Богоманшин

СОГЛАСОВАНО

Директор ДНК им. М.П. Хабаева _____ Б.В. Соктоева

Методист ДНК им. М.П. Хабаева _____ Д.Ц. Очиржапова

I. Пояснительная записка

Актуальность: в настоящий момент в России идёт активное развитие нанотехнологий, электроники, механики и программирования. Использование современных технологий в этих областях является необходимым условием успешного развития, как отдельных отраслей, так и государства в целом. Тем самым на сегодняшний день созданы благоприятные условия для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий.

Цели освоения дисциплины

Программа «3D-моделирование и прототипирование» имеет техническую направленность.

Аддитивные технологии и технологии быстрого прототипирования стремительно развиваются и достаточно широко внедряются как в производственную инфраструктуру, так и в бытовое пространство современного общества. В настоящее время существует большой выбор программных средств трехмерного моделирования объектов, а средства прототипирования моделей (FDM 3D-принтеры, например) из цифрового образа в натурную модель доступны среднестатистическому городскому жителю. Образовательная программа средней школы лишь поверхностно затрагивает аспекты работы с редактором трехмерной графики, знакомство же с технологиями прототипирования отводится на дополнительное образование.

Программа направлена на:

- изучение программных средств создания векторных чертежей и трехмерных моделей;
- развитие умений работать с современным оборудованием прототипирования.

Технологии и формы обучения

На занятиях по данной программе используются такие формы обучения, как

- фронтальная
- коллективная
- групповая (работа с группой, звеном, бригадой, парой)
- индивидуальная (работа с одним обучающимся)

Формы проведения учебного занятия:

1. вводное учебное занятие
2. учебное занятие изучения нового материала

3. учебное занятие закрепления изученного материала
4. учебное занятие применения знаний и умений
5. учебное занятие проверки и коррекции знаний и умений
6. комбинированное учебное занятие

Данные формы можно так же разделить по следующим классам **технологий**:

- теоретические занятия;
- практические занятия;
- свободное творчество.

Режим занятий

Занятия проводятся: 1 раз в неделю по 2 часа (72 часов в год).

Ожидаемые результаты

Предметные:

- освоят элементы технологии проектирования в 3D системах и будут применять знания и умения при реализации исследовательских и творческих проектов;
- приобретут навыки работы в среде 3D моделирования и освоят основные приемы и технологии при выполнении проектов трехмерного моделирования;
- освоят основные приемы и навыки создания и редактирования чертежа с помощью инструментов 3D среды;
- овладеют понятиями и терминами информатики и компьютерного 3D проектирования:
- овладеют основными навыками по построению простейших чертежей в среде 3D моделирования:
- научатся печатать с помощью 3D принтера базовые элементы и по чертежам готовые модели.

Метапредметные:

- смогут научиться составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3D моделью:
- освоят основные приемы и навыки решения изобретательских задач и научатся использовать в процессе выполнения проектов;
- усовершенствуют навыки взаимодействия в процессе реализации индивидуальных и коллективных проектов;

- будут использовать знания, полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта;
- освоят основные этапы создания проектов от идеи до защиты проекта;
- освоят основные обобщенные методы работы с информацией с использованием программ 3D моделирования.

Личностные:

- смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
- смогут понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного проекта;
- смогут без напоминания педагога убирать свое рабочее место, оказывать помощь другим учащимся.
- смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
- смогут взаимодействовать с другими учащимися вне зависимости от национальности, интеллектуальных и творческих способностей;
- будут проявлять творческие навыки и инициативу при разработке и защите проекта.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

II. Учебно-тематический план

Кейс	Раздел, тема.	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Основы 3D-моделирования			
	Вводное занятие Лекция. 2 ч. Инструктаж по технике безопасности. Основные сведения о трехмерном моделировании, аддитивных технологиях и средствах быстрого прототипирования.	4	4	
	Первая трехмерная модель Лекция. 2 ч. Рабочее пространство 3D's Max, позиционирование, вращение, изменение размеров, копирование объекта, вершины, грани, ребра объекта. Печать модели на 3D-принтере.	4	4	
	Графические примитивы в 3D-редакторе Практическое занятие. 2 ч. Создание композиций из графических примитивов в редакторе 3D's Max.	4		4
	Компаунд-объекты Практическое занятие. 4 ч. Создание объектов путем объединения и вычитания сеток объектов-примитивов.	8	8	
	Экструзивные объекты Практическое занятие. 4 ч. Основы работы в редакторе векторной графики. Импорт фигур в редактор 3D'sMax. Создание трехмерных объектов методом экструзии.	8		8
	Рендеринг Практическое занятие. 4 ч. Наложение текстур на поверхность модели. Работа с камерой. Основы анимации в 3D's Max. Рендеринг статических сцен и анимаций.	8		8
	Проектная работа Практическое занятие. 4 ч. Реализация творческого проекта по созданию сложных трехмерных объектов в 3D-редакторе	8		8
2	Прототипирование цифровых моделей			
	Технические особенности работы 3D-принтера Лекция. 2 ч. Принцип работы 3D-принтера. Установка и замена пластиковой нити, калибровка стола, подключение принтера к ПК. Оптимальные режимы нагрева и перемещения экструдера при печати различными типами пластика.	4	4	
	Приемы 3D-печати Практическое занятие. 4 ч. Знакомство с программой	8		8

	управления 3D-принтером. Размещение объекта на рабочем столе, поворот, масштабирование, копирование объектов. Слайсинг. Печать модели.			
	Прототипирование плоских элементов с использованием лазерной резки Практическое занятие. 4 ч. Принцип работы станка лазерной резки. Режимы раскроя различных материалов. Гравировка растровых изображений, раскрой векторных фигур.	8		8
	Проектная работа Практическое занятие. 4 ч. Реализация творческого проекта по прототипированию составных объектов на основе 3D-моделей и векторных раскроев.	8		8
	Общее количество часов	72	20	52

III. Материально-технические условия реализации программы

Аппаратное и техническое обеспечение:

- **Рабочее место обучающегося:**

Ноутбук с предустановленной ОС и манипулятором типа мышь. 3D принтер (общий).

- **Рабочее место преподавателя:**

ноутбук: процессор IntelCorei5-4590/AMDFX 8350 аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 аналогичная или более новая модель, объем оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); иметь доступ в интернет;

- **презентационное оборудование** (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;

- **Комплект расходных материалов**

Пластик для печати

Лак

Фанера

IV. Содержание тем программы

Кейс 1. «Основы 3D-моделирования»

При решении данного кейса обучающиеся осваивают основы 3D моделирования посредством создания анимации.

Программа затрагивает много ключевых моментов моделирования: создание 3Dмоделей, анимирование моделей, работа в трехмерном пространстве, умение пользоваться программой 3D's Max.

Кейс 2. «Прототипирование цифровых моделей»

При решении данного кейса обучающийся сможет использовать полученные знания на практике, при реализации 3D моделей, которые были созданы в кейсе 1. Результатом данного кейса будет реализация творческого проекта на основе 3D моделей по прототипированию составных объектов и создание фигур при помощи 3D печати.

V. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение работы обучающихся

Техническое задание для направления "3D-моделирование".

Вы являетесь сотрудниками центра 3D-копирования. Вам прислали несколько заказов на изготовление изделий, предназначенных для дальнейшей распечатки и продажи готового изделия.

Вашей команде необходимо:

- внимательно прочесть все задания;
- обсудить в группе и выбрать из описания заказов тот, который Вы сможете выполнить за 4 часа наилучшим образом;
- сообщить эксперту в аудитории номер выбранного задания.

1. Создать **упаковку для конфет** в новогоднем подарке. Параметры не более 120*120*120мм, но и не менее 100*100*100 мм. Форма упаковки должна отражать Новогоднюю тематику. Обязательно плотное

соприкосновение одной части упаковки с другой её частью. Толщина стен должна быть не более 3 мм. С обязательным нанесением названия праздника, для которого она создаётся. Необходимо продумать и рассчитать размещение на упаковке крепления для подарочной ленты, с помощью которой упаковку можно будет размещать в качестве подвески.

2. Необходимо разработать **модель сувенирной кружки** и распечатать её для продажи. Высота: не более 100мм. Диаметр верхней окружности: не менее 100мм. Диаметр основания: не более 70мм. Толщина стенок кружки должна быть ровно: 3 мм. Обязательно нанесение изображения, связанного с празднованием Нового года.

3. Подставка для карандашей в виде ежика. С основанием в виде эллипса. Большая полуось эллипса: 55 мм. Маленькая полуось: 45 мм. Фиксаторы для карандашей – в виде иголок ежика. Обязательно наличие у подставки мордочки ежика. В подставку должно помещаться не менее 60 карандашей. Расстояние между иголками: 5 мм (карандаши должны быть плотно зафиксированы между иголками подставки).

4. Необходимо выполнить расчет и создать прототип видоизмененной насадки на фен для профессиональных парикмахеров использующих обычный фен (Информация: такие насадки есть только в профессиональных фенах). Размеры необходимые для создания модели можно измерить

используя фен находящийся у экспертов. Основная задача данного изделия регулировать поток горячего воздуха в размерах равных длине расчески с учетом накрученных на неё волос (см. видеоролик http://www.youtube.com/watch?time_continue=55&v=bwXq2F87i3s - ролик можно взять у эксперта). Дизайн насадки должен сочетаться с основными линиями фена.

Прежде чем вы примитесь за работу эксперты должны оценить вашу готовность по следующим параметрам:

1. Вам необходимо выполнить задание с помощью учебного тренажера на ПК по знанию устройства 3Dпринтера.

О результате выполненного задания сообщите эксперту.

2. Вам необходимо проверить правильность калибровкипринтера:

– создайте модель рамки не имеющей основания, размером 100*100*100мм. Высота, глубина и ширина стен должна быть не более 5 мм.

– сохранив модель с названием `zadanie1_номеркоманды.stl` переведите её в gcode или в другой формат, распознаваемый принтером.

– выставив по необходимым параметрам платформупринтера распечатайте получившуюсямодель.

3. Следующее задание проверит вашу команду на компетенцию прототипирование. Вам необходимосоздать:

– технический рисунок модели, полученной у эксперта, отразивеё со всех сторон и указав все необходимые параметры для создания 3D модели;

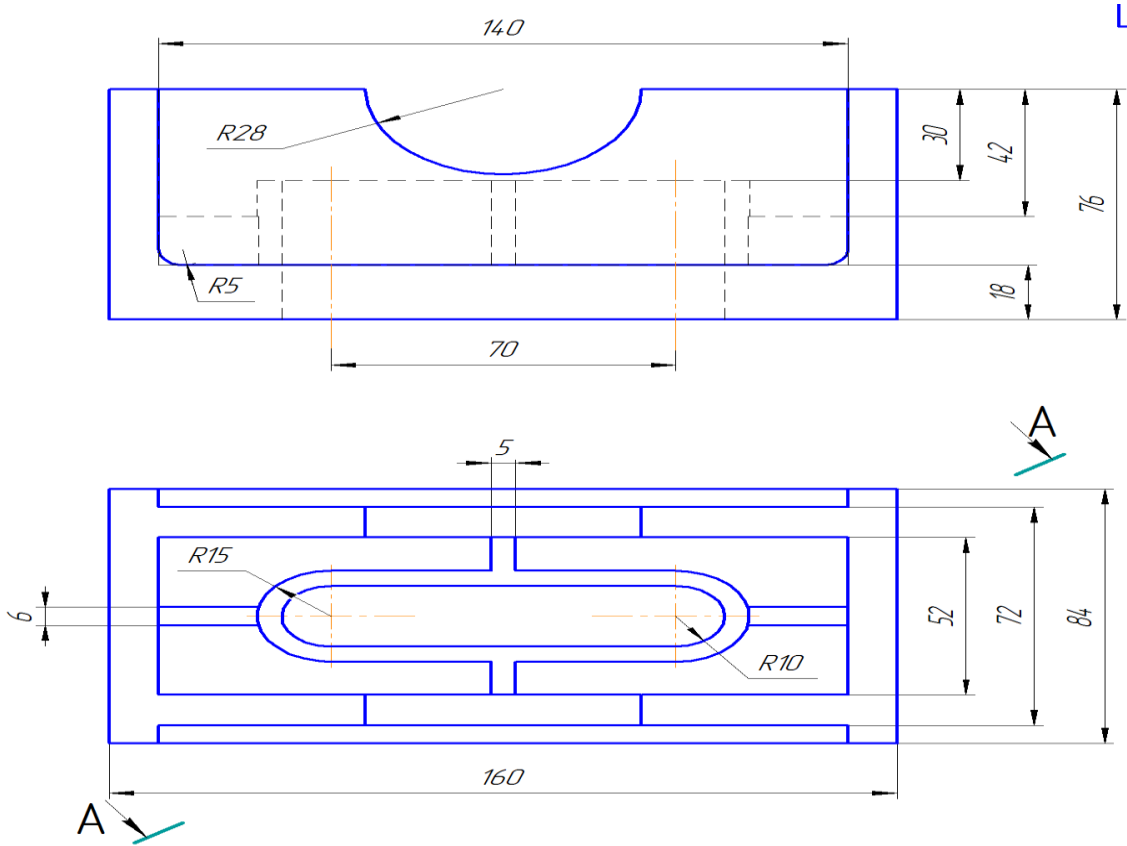
– затем создать её 3D модель с точнымипараметрами;

– сохранив модель с названием`zadanie2_номеркоманды.stl` переведите её в gcode или в другой формат, распознаваемый принтером;

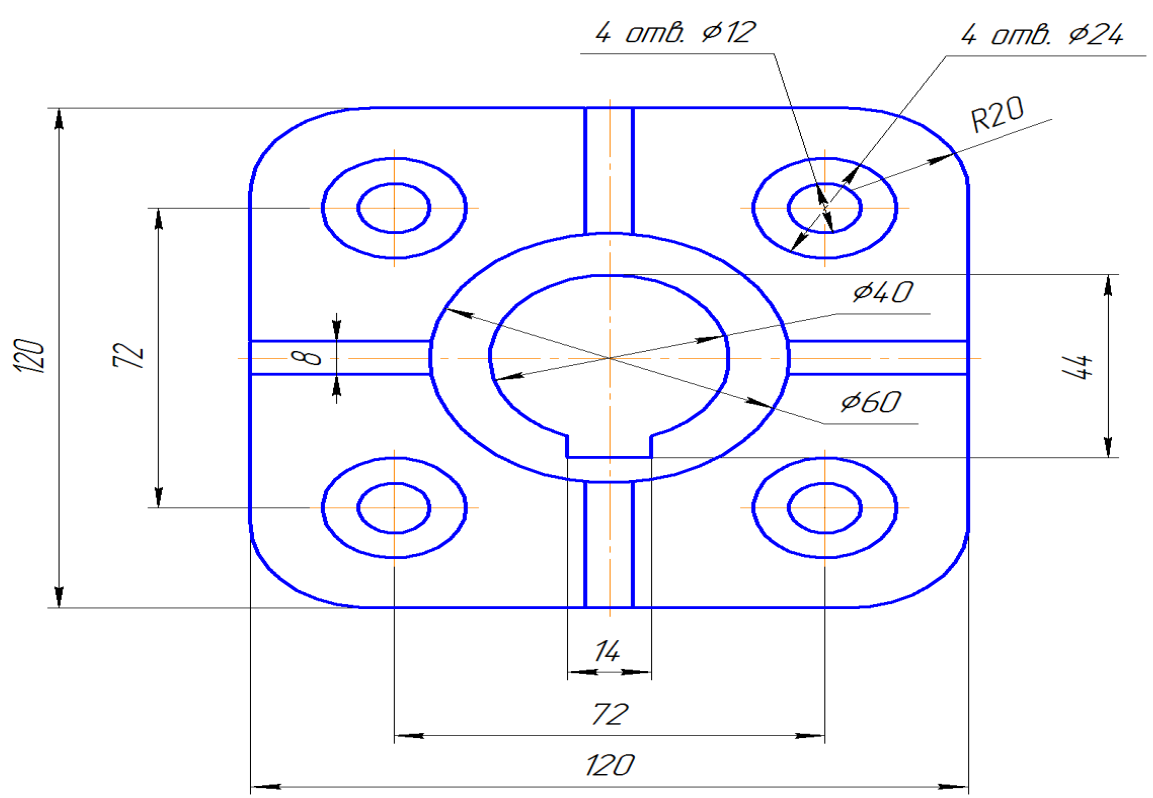
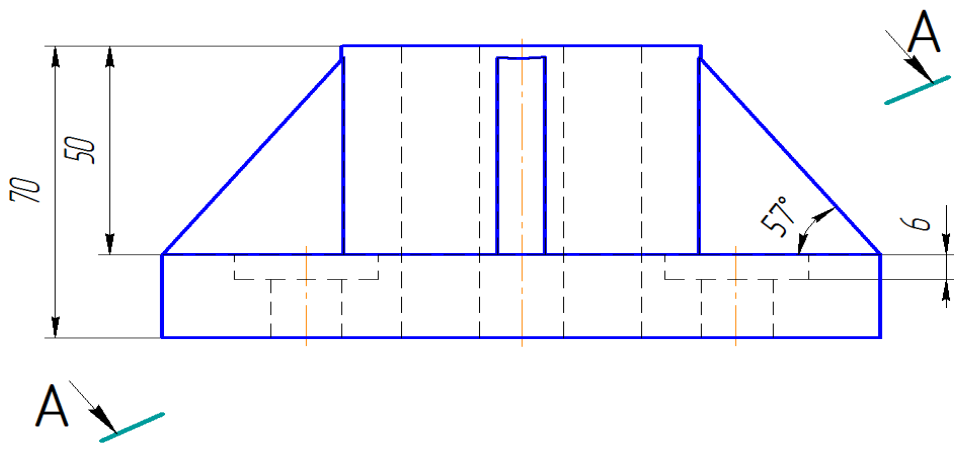
– распечатайте две таких детали увеличив их пропорционально в двараза.

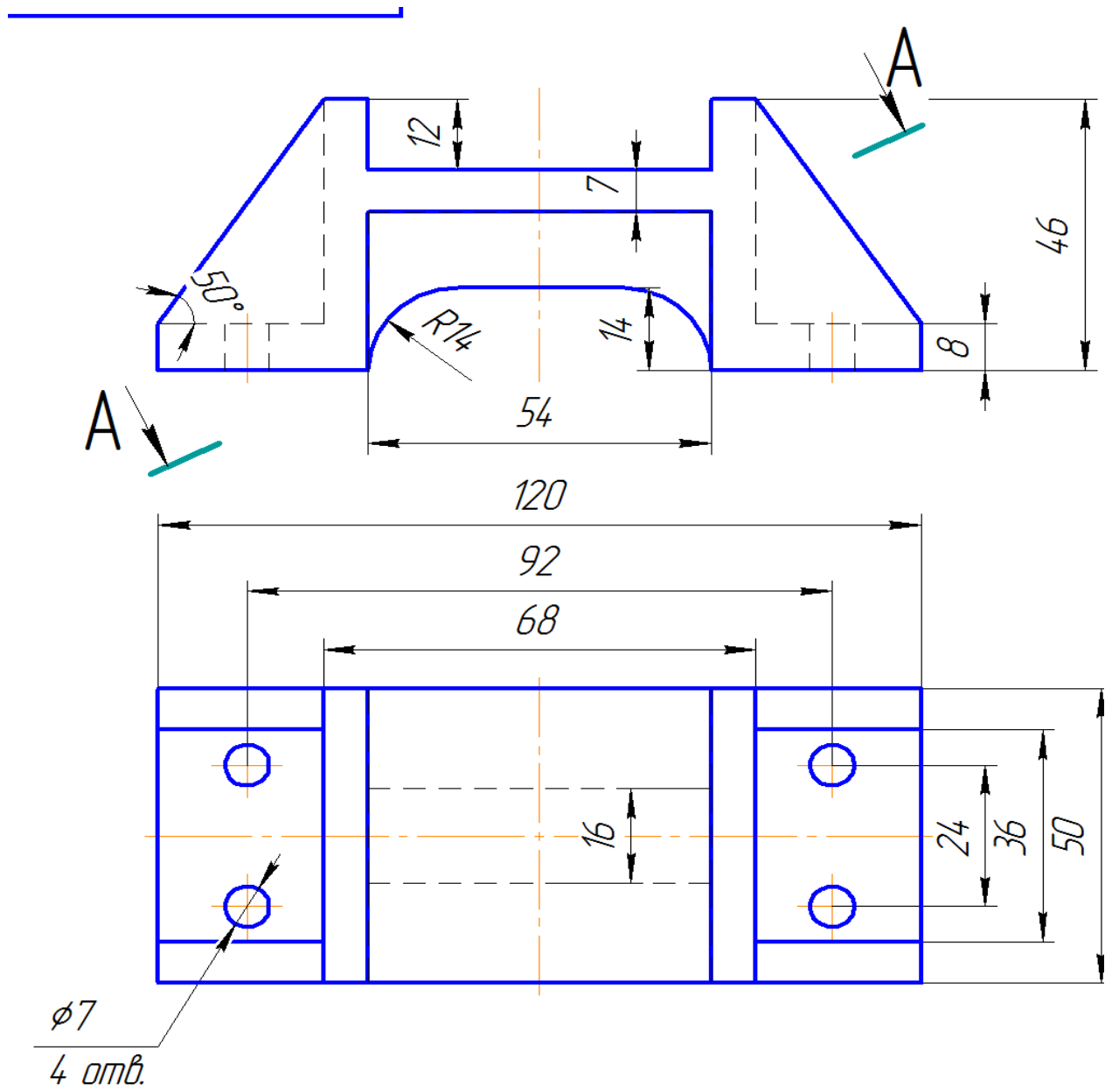
– готовые модели сдайте на стол экспертам под вашимномером.

4. Выполните по предыдущим двум алгоритмам выбранное задание.



5.





Не забывайте правильно и четко соблюдать правила безопасности.

Критерии формирования оценок

Целью уроков для учеников, приступающих к изучению курса, является:

- 1) более глубокое знакомство с некоторыми условными вопросами соответствующего раздела;
- 2) обретение навыков научно-исследовательской работы;
- 3) выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.
- 4) формированию общекультурных и профессиональных компетенций курса.

Критерии оценки:

5-4 балла – обучающийся, хорошо разбирается в обсуждаемом материале, демонстрирует правильное решение задачи кейсов, активно участвует в работе группы.

3-2 балла – обучающийся, хорошо разбирается в обсуждаемом материале, при демонстрации решения задачи кейса допуская отдельные неточности.

1 балл – обучающийся, неполно владеет материалом, при работе с кейсами допуская отдельные неточности.

Число набранных баллов	1	3-2	5-4
Оценка	3	4	5

VI. Перечень литературы и интернет ресурсов

1. Mentalray. Мастерство визуализации в Autodesk 3ds Max/ Плаксин А.А., Лобанов А.В. - Москва: ДМК Пресс, 2015. – 198 с.

Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=66483

2. Mentalray/iray. Мастерство визуализации в Autodesk 3ds Max/Плаксин А.А., Лобанов А.В. —Москва: ДМК Пресс, 2012. – 390 с.

Режим доступа:

http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=4815

3. Рисуем на компьютере в CorelDrawX3/X4: самоучитель/Ю. С. Ковтанюк. —Москва: ДМК Пресс, 2009. –250 с.

Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=1156

4. Ковтанюк Ю. С. CorelDraw X3 на примерах: [для практиков]/Ю. С. Ковтанюк. —М.: Диалог-МИФИ, 2007. —343 с.

Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>

2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>

3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>

4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>

5. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>

6. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>

7. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/>