

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА НОВОСИБИРСКА «ИНЖЕНЕРНЫЙ ЛИЦЕЙ НОВОСИБИРСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА»**

Рекомендовано решением
педагогического совета
Протокол № _____
от «___» _____ 2026 г.

УТВЕРЖДЕНА
Директор МАОУ
«Инженерный лицей НГТУ»
_____ Безлепкина М.А.
Приказ № _____ от «___» _____ 2026 г.

**Рабочая программа
по КОМПЬЮТЕРНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ**

для 10 и 11 классов

Количество часов:

всего 68

в 10 классе – 34, в неделю -1час,

в 11 классе – 34, в неделю -1 час

Разработчики программы:

Касымбаев Бактыбек Адашович, учитель инженерной графики
высшей квалификационной категории

Корчуганова Марина Анатольевна, учитель инженерной графики

Милютина Дина Геннадьевна, учитель инженерной графики
высшей квалификационной категории

г. Новосибирск
2026

Программа обсуждалась на заседании методического объединения
учителей инженерной графике МАОУ «Инженерный лицей НГТУ»
Протокол заседания № ____ от « ____ » _____ 2026 г.
_____/руководитель МО Михайлова В.А.

За основу взяты рабочие программы по инженерной графике, разработанная к.пед.н., доц.
кафедры ИГ НГТУ [Кальницкой Н.И.], учителей инженерной графики высшей квалификаци-
онной категории Захаровой Ирины Васильевны и Милютиной Дины Геннадьевны.

Пояснительная записка

Программа по компьютерному проектированию для учащихся 10-11 классов МАОУ «Инженерный лицей НГТУ» составлена в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 413 от 17.05.2012 г. с изменениями);
- Федеральным перечнем учебников, рекомендованных (допущенных) Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях;
- Программой курса «Графика» образовательной области «Технология» для образовательных учреждений с профильной подготовкой или углубленным изучением технологических дисциплин (авторы: В.Г. Буров, Н.Г. Иванцовская, Н.И. Кальницкая, С.П. Шулятьева), изданная по рекомендации НИП-КиПРО, используется учителями черчения школ города Новосибирска и области;
- Учебным планом МАОУ «Инженерный лицей НГТУ».

Инженерная графика призвана дать умение и навыки для изложения технических идей с помощью чертежа, а также понимания по чертежу объектов и принципа действия изображаемого технического изделия. Инженерная графика - первая ступень обучения, на которой изучаются основные правила выполнения и оформления конструкторской документации. Изучение курса инженерной графики основывается на теоретических положениях курса начертательной геометрии, а также нормативных документах, государственных стандартах и ЕСКД. *Начертательная геометрия* является теоретической основой построения технических чертежей. Задача изучения начертательной геометрии сводится к развитию пространственного представления и воображения, конструктивно - геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений, изучению способов получения чертежей на уровне графических моделей геометрических объектов и умению решать на этих чертежах задачи, связанные с пространственными объектами и их зависимостями.

Компьютерная графика призвана дать умения и навыки выполнения и редактирования чертежей с помощью графических редакторов.

Современное общество развивается в условиях массовых коммуникаций и постоянно совершенствующихся информационных технологий. В этой связи возрастают требования со стороны общества и государства к уровню развития информационной и коммуникативной компетентностей выпускников школ. Государственные стандарты школьного образования определяют информационно - коммуникативную деятельность учащихся как деятельность, направленную:

- на извлечение необходимой информации из источников, созданных в различных знаковых системах (текст, таблица, график, диаграмма и др.);
- на перевод информации из одной знаковой системы в другую;
- на передачу информации в «свернутом» виде;
- на выбор знаковых систем адекватно познавательной и коммуникативной ситуации;
- на использование мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки, передачи информации, презентации результатов познавательной и практической деятельности.

Достичь компетентности в данной области невозможно без визуальной грамотности:

информационная - работа с различными знаковыми системами, анализ и синтез изучаемых объектов, процессов и явлений, кодирование и декодирование информации, уплотненная запись информации, установление межпредметных связей, владение компьютерной графикой;

коммуникативная - использование графического языка как международного языка делового общения, принятого в науке, производстве, дизайне, архитектуре, экономике, общественных сферах жизни и общества.

Понятие «**Визуальная грамотность**» включает:

- **знание** способов графического представления информации и их преимущества;
- **умение** применить графические модели для отображения информации, используемой в различных предметах;
- **владение** средствами компьютерной графики для выражения идеи, замысла, гипотезы, собственного технического решения, результатов экспериментально-исследовательских работ в виде пиктографических и идеографических моделей.

Критерием результативности педагогических условий, способствующих развитию визуальной грамотности и реализуемых в процессе обучения в общеобразовательной школе, является повышение уровня проявления визуальной грамотности в учебной деятельности старшеклассника (элементарная грамотность, функциональная грамотность, компетентность), положительная динамика всех показателей в соответствии с выделенными критериями:

- личностно - смысловое отношение старшеклассника к развитию визуальной грамотности;
- уровень овладения графическими знаниями и умениями;
- уровень развития пространственного и технического мышления;
- уровень развития рефлексии.

Предлагаемый курс содействует активному развитию пространственных представлений, пространственного воображения; логического и технического мышления; познавательных и творческих способностей школьников; оказывает влияние на формирование личности учащегося, развивая усидчивость, аккуратность, самостоятельность, плановость в работе, умение концентрировать внимание, наблюдательность и др.; помогает усвоению других учебных дисциплин.

В настоящую программу включены темы и разделы, обеспечивающие достаточный уровень визуальной грамотности для использования ее при продолжении обучения в средних специальных и высших учебных заведениях, при освоении рабочих специальностей и оказывающие влияние на развитие личности учащегося.

Цели курса согласуются с концепцией развития Лицея НГТУ – это создание условий для саморазвития конкурентоспособной личности, ориентированной на продуктивно - творческую деятельность и способной к самоопределению (табл. 1).

Цели освоения учебного материала сформулированы с использованием терминов «*иметь представление*», «*знать*», «*уметь использовать*», «*владеть*», «*иметь опыт*», позволяют учащемуся осуществлять самоконтроль их выполнения с учетом степени усвоения учебного материала.

Таблица 1

Уровень освоения	Цели, направленные на развитие общинтеллектуальных умений	Цели предпрофессиональной ориентации
иметь представление	1) о методах познания человеком природы; 2) о способах передачи и восприятия информации об объектах, явлениях, процессах; 3) о социальной значимости визуализации;	4) о методах проекционного черчения, в том числе с использованием графических редакторов;

знать	5) преимущества графического способа представления информации; 6) графические формы, грамматику пространства, принципы компоновки графического выражения; 7) возможности применения правил и алгоритмов построения рисунков, чертежей, таблиц, диаграмм, схем в различных областях деятельности	8) алгоритмы построения проекций геометрических объектов на плоскости; 9) правила составления схем и оформления таблиц, диаграмм; 10) основные правила выполнения чертежей в соответствии с государственными стандартами ЕСКД;
уметь использовать	11) компьютерные средства визуализации информации (текстовые и графические редакторы) в целях коммуникации;	12) чертёж, технический рисунок для графического представления информации; 13) схемы, таблицы и диаграммы при подготовке рефератов и плакатов по различным предметам; 14) стандарты ЕСКД для выполнения проекционных чертежей
владеть, иметь опыт	15) основными понятиями, связанными с графическим представлением информации; 16) представления информации в удобной для восприятия форме;	17) проекционным аппаратом для построения изображений геометрических объектов; 18) оформления и составления графических моделей геометрических объектов; 19) решения задач творческого характера

«Иметь представления» - самый низкий уровень, синонимами являются слова «узнавать», «различать» и т.д.

«Знать и уметь (владеть)» – более высокий уровень усвоения, синонимы: составить, уметь оформить, доказать, формулировать, планировать, привести аргументы, представить, комментировать, анализировать, сравнивать, продемонстрировать, адаптировать, систематизировать, переконструировать, модифицировать, синтезировать.

Задачи курса:

- **формировать** знания об основах прямоугольного проецирования, о способах построения изображений на чертежах, а также способах построения аксонометрических проекции и технических рисунков;
- **научить** читать и выполнять несложные чертежи (в том числе с использованием графического редактора «КОМПАС-3D»); аксонометрические проекции, технические рисунки деталей различного назначения; приемам 3D –моделирования в среде «КОМПАС», самостоятельно пользоваться учебными материалами;
- **развивать** статические и динамические пространственные представления, образное мышление на основе анализа формы предметов и ее конструктивных особенностей, мысленного воссоздания пространственных образов предметов по проекционным изображениям, словесному описанию и пр.; техническое и креативное мышление;
- **формировать** представления о мире профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованности на рынке труда;
- **формировать** умения устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам для решения прикладных учебных задач;
- **воспитать** трудолюбие, бережливость, аккуратность, целеустремленность, предприимчивость, ответственность за результаты своей деятельности, уважительное отношение к людям различных профессий и результатам их труда;
- **получить** опыт применения политехнических, технологических знаний и умений в

самостоятельной практической деятельности.

Содержание курса «Инженерная графика»

В соответствии с целями, современным требованиям к преемственности и непрерывности образования, определено содержание курса. Структура и содержание курса представлены четырьмя учебными модулями, каждый из которых посвящен обработке и грамотному представлению учебной, технической, научной, статистической и другой информации средствами графики.

Графика			
1	2	3	4
Визуализация информации	Графические модели геометрических объектов	Основы конструкторского документирования	Прикладная компьютерная графика
Основы визуализации информации: словарь графических форм и грамматика пространства	Основы начертательной геометрии: теория, средства и алгоритмы построения графических моделей трехмерных объектов (проекционное черчение)	ЕСКД и ее назначение; основные положения ЕСКД по оформлению чертежей	Особенности создания двух и трехмерных объектов графических моделей средствами компьютерной графики

Первый учебный модуль отражает роль визуализации информации как языкового средства, он служит связующим звеном, объединяющим все остальные модули.

Второй учебный модуль в большей степени способствует развитию пространственного мышления учащихся, поэтому на освоение его содержания планируется примерно половина отведенного времени на весь курс.

Третий учебный модуль предполагает знакомство с общими правилами единой системы конструкторской документации, основами конструирования, системой базирования, правилами выполнения чертежей деталей (эскизов).

Четвертый учебный модуль в общем случае предполагает использование графических редакторов и систем для выполнения заданий по остальным учебным модулям.

Учебный план МАОУ «Инженерный лицей НГТУ» отводит 68 часов для обязательного изучения учебного предмета «Компьютерное проектирование» из расчета 1-ого учебного часа в неделю в 10-11 классах. Рабочая программа рассчитана на 68 учебных часов - 34 часов в 10 классе (по 1 часу за 34 учебных недель) и 34 часа в 11 классе (по 1 часу за 34 учебные недели).

Тематическое планирование по компьютерному проектированию - 10 класс

Название раздела (модуля), темы, количество часов	Характеристика видов деятельности обучающихся
---	---

Визуализация информации, 2 часа	Графический язык как средство общечеловеческого общения. Типы графических изображений и их особенности в передаче информации. Способы отображения и восприятия информации.
Графические модели геометрических объектов, 18 часов	Геометрические тела, предметы окружающего мира и геометрическая информация о них. Графическое отображение и чтение геометрической информации о предмете
Основы конструкторского документирования, 14 часов	ЕСКД и ее назначение. Общие правила выполнения чертежей согласно ЕСКД: форматы, масштабы, типы линий, основные правила нанесения размеров; изображения – виды, разрезы, сечения; аксонометрические проекции
Итого – 34 часа	

Тематическое планирование по компьютерному проектированию - 11 класс

<i>Название раздела (модуля), темы, количество часов</i>	<i>Характеристика видов деятельности обучающихся</i>
Основы конструкторского документирования, 10 часов	ЕСКД и ее назначение. Общие правила выполнения чертежей согласно ЕСКД: форматы, масштабы, типы линий, основные правила нанесения размеров; изображения – виды, разрезы, сечения; аксонометрические проекции
Прикладная компьютерная графика, 24 часа	Моделирование средствами компьютерной графики Освоение команд настройки рабочих режимов и сервиса КОМПАС . Графические примитивы и операции с ними. Выполнение плоских графических моделей и их редактирование. Трехмерные объекты.
Итого – 34 часа	

Календарный план по компьютерному проектированию - 10 класс

Номер урока (недели)	Вид занятий	Название раздела, модуля, темы	Домашнее задание
1 полугодие			
1,2	Лекция	Цели и задачи курса. Графический язык и его роль в передаче информации о предметном мире. Типы графических изображений. Основные правила оформления чертежей в соответствии с ЕСКД	Оформление титульного листа рабочей тетради в соответствии с ГОСТ 2.304- ... Подготовка к контрольной работе по теме лекции.
3,4	Лекция Практика	Геометрические построения – деление прямых, углов, окружностей. Диктант по теме «Основные правила оформления чертежей» (форматы, масштабы, типы линий, шрифты чертежные)	Деление отрезка в заданном соотношении и окружности на 9 равных частей.
5,6	Лекция Практика	Геометрические построения. Сопряжения. Построение сопряжений между прямыми, прямой и окружностью, двумя окружностями (внутреннее, внешнее, смешан-	Построить смешанное Сопряжение между двумя окружностями по заданным размерам.

		ное).	
7,8	Лекция Лабораторная работа	Освоение команд настройки рабочих режимов и сервиса графического редактора КОМПАС-3D. Графические примитивы и операции с ними в 2D.	Выполнить тренировочные упражнения из учебного пособия «Моделирование средствами компьютерной графики». Электронный вариант пособия
9,10	Лабораторная работа	Создание и редактирование графических объектов (2D) Оформление чертежа «Пластина»	Выполнить чертеж детали (задания 1,2), содержащей в своих поверхностях сопряжение согласно варианту из пособия Т.А. Астаховой, К.А. Вольхина «Геометрические основы построения чертежа» на сайте кафедры ИГ: graph.power.nstu.ru
11,12	Контрольная работа Лекция	Тема «Построение сопряжений». (задание 3 по вариантам) (2D) Метод проецирования и графические способы построения изображений. Чертеж Монжа. Изображение точек в системе трех плоскостей проекций.	Графическая работа в формате А4 (лист в клетку) по теме «Точка» по вариантам из пособия «Рабочая тетрадь по инженерной графике для учащихся 10 классов» И.В.Захаровой и Д.Г.Милютиной. Построение точек А и В на эюре
13,14	Лекция	Аксонметрические проекции. Построение точек в прямоугольной изометрической проекции и прямоугольной диметрической проекции. Прямая. Изображение прямых в системе трех плоскостей проекций.	Графическая работа в формате А4 (лист в клетку) по теме «Точка» по вариантам из пособия «Рабочая тетрадь по инженерной графике для учащихся 10 классов» И.В.Захаровой и Д.Г. Милютиной. Построение точек А и В в аксонометрии. Лекция «Прямая»
15,16	Контрольная работа Лекция	Тема «Точка» Плоскость. Изображение плоскостей в системе трех плоскостей проекций.	Повторить пройденный материал. Лекция «Плоскость»
Всего за I полугодие - 16 часов			
II полугодие			
1,2	Лекция Практика	Способы преобразования чертежа: – метод замены плоскостей проекций, - метод вращения.(+ частные случаи)	Построение натуральной величины треугольника методом замены плоскостей проекций.
3D - моделирование			
3,4	Лекция Лабораторная работа	Создание моделей геометрических тел в графическом редакторе КОМПАС -3D. Формирование комплексного чертежа. Многогранники. Призма. Создание 3D модели, формирование комплексного чер-	Призма. На комплексном чертеже построить ломаную линию (недостающие проекции) .

		тежа.	
5,6	Лабораторная работа	Усеченная пирамида. Создание 3D модели, формирование комплексного чертежа. Нахождение точек на боковой поверхности пирамиды.	Пирамида. На комплексном чертеже построить ломаную линию (недостающие проекции)
7,8	Лабораторная работа	Тела вращения. Цилиндр с призматическим отверстием. Создание 3D модели, формирование комплексного чертежа. Построение сечения фронтально - проецирующей плоскостью.	Доработать упражнение «Цилиндр с призматическим отверстием.»
9,10	Лабораторная работа	Конус с призматическим отверстием. Создание 3D модели, формирование комплексного чертежа. Построение сечения горизонтально - проецирующей плоскостью.	Доработать упражнение. «Конус с призматическим отверстием.»
11,12	Лабораторная работа	Построение разверток многогранников	Построить развертки призмы и пирамиды (2D).
13,14	Лабораторная работа	Построение разверток тел вращения.	Построить развертки цилиндра и конуса (2D). Повторить пройденный материал.
15,16	Контрольная работа	«Моделирование поверхностей» Построение линии среза и натуральной величины сечения комбинированной модели.	Повторить пройденный материал.
17,18	Практика	Анализ контрольной работы. Аттестация графических работ	
Всего за II полугодие - 18 часов			
Итого за год (10 класс) - 34 часа			

Календарный план по компьютерному проектированию - 11 класс

Номер урока (недели)	Вид занятий	Название раздела, модуля, темы	Домашнее задание
полугодие			
2	Лабораторная работа		Выполнить тренировочные упражнения из учебного пособия «Моделирование средствами компьютерной графики». Электронный вариант пособия – на сайте кафедры ИГ: graph.power.nstu.ru
4	Лабораторная работа		
6	Практика	Геометрические основы построения чертежа	Выполнить и распечатать на А4 чертеж детали, содержащей на своих поверхностях сопряжение согласно варианту из пособия Т.А. Астаховой, К.А. Вольхина «Геометрические основы построения чертежа» на сайте кафедры ИГ:
8	Практика	Простановка размеров на чертеже. Блоки, масштабы, форматы. Подготовка чертежа к выводу на печать	

			graph.power.nstu.ru
10	Лабораторная работа	Создание трехмерной твердотельной модели в среде КОМПАС. Создание чертежа по модели.	Выполнить тренировочное упражнение «Крышка». Электронный вариант пособия – на сайте кафедры ИГ: graph.power.nstu.ru
1,12	Лабораторная работа	Создание 3D-моделей геометрических тел с вырезами и выполнение чертежей по выполненным моделям	Создание 3D-моделей: призмы, пирамиды цилиндра и конуса по вариантам из пособия К.А. Вольхина «Начертательная геометрия» на сайте кафедры. ИГ: graph.power.nstu.ru
3,14	Лабораторная работа	Создание 3D-моделей геометрических тел с вырезами и выполнение чертежей по выполненным моделям	
5,16	Практика	Построение разверток геометрических тел.	
			Выполнить чертежи и развертки по моделям, распечатать на А4
сего за I полугодие - 16 часов			
I полугодие			
2	Лекция Практика	Изображения – виды, разрезы, сечения (ГОСТ 2.305). Виды. Нанесение размеров (ГОСТ 2.307) Выполнение трех видов по модели с натуры на бумаге вручную, простановка размеров.	Конспектирование ГОСТ 2.305-... (Виды) ГОСТ 2.307-...) По двум видам выполнить третий вид детали и проставить размеры (А3). Распечатать.
4	Практика	Тест «Виды». Выполнение трех видов по аксонометрической проекции на бумаге вручную, простановка размеров	
6	Лекция Лабораторная работа	Изображения – виды, разрезы, сечения (ГОСТ 2.305) Простые разрезы. Выполнение чертежа детали с простыми разрезами по 3D- модели	Выполнить три вида детали, необходимые разрезы, аксонометрическую проекцию с ¼ выреза и проставить размеры (А3). Распечатать на А4.
8	Лекция Лабораторная работа	Изображения – виды, разрезы, сечения (ГОСТ 2.305) Сложные разрезы Выполнение чертежа детали со сложными разрезами по 3D- модели	
10	Практика	Тест «Разрезы».	Выполнить вид спереди и сечения детали «вал», проставить размеры (А3). Распечатать на А4.
1,12	Лекция Лабораторная работа	Изображения – виды, разрезы, сечения (ГОСТ 2.305) Сечения. Создание детали «вал». Выполнение предложенных сечений.	

3,14	Практика	Тест «Сечения». Выполнение вы-носного элемента.	
5,16	Практика	Зачетная работа по теме «Проек-ционное черчение»	Оформление альбома гра-фических работ.
Всего за II полугодие - 18 часов			
Итого за год (11 класс): - 34 часов			

Календарный план по компьютерному проектированию - 10 спец. класс

Номер уро-ка (недели)	Вид занятий	Название раздела, модуля, темы	Домашнее задание
1 полуго-дие			
1,2	Лекция	Цели и задачи курса. Графиче-ский язык и его роль в передаче информации о предметном мире. Типы графических изображений. Основные правила оформления чертежей в соответствии с ЕСКД	Оформление титульного листа рабочей тетради в соответствии с ГОСТ 2.304 Подготовка к контрольной работе по теме лекции.
3,4	Лекция Практика	Геометрические построения – деление прямых, углов, окружностей. Диктант по теме «Основные правила оформления чертежей» (форматы, масштабы, типы ли-ний, шрифты чертежные)	Деление отрезка в задан-ном соотношении и окружности на 9 равных частей.
5,6	Лекция Практика	Геометрические построения. Сопряжения. Построение со-пряжений между прямыми, пря-мой и окружностью, двумя окружностями (внутреннее, внешнее, смешанное).	Построить смешанное Со-пряжение между двумя окружностями по задан-ным размерам.
7,8	Лекция Лабораторная работа	Освоение команд настройки ра-бочих режимов и сервиса графиче-ского редактора КОМПАС-3D. Графические примитивы и операции с ними в 2D.	Выполнить упражнения из учебного пособия «Моде-лирование средствами компьютерной графики». Электронный вариант по-собия
9,10	Лаборатор-ная работа	Создание и редактирование гра-фических объектов (2D). Оформление чертежа «Пласти-на»	Выполнить чертеж детали (задания 1,2), содержащей в своих поверхностях со-пряжение согласно вари-анту из пособия Т.А. Аста-ховой, К.А. Вольхина «Геометрические основы построения чертежа» на сайте кафедры ИГ: graph.power.nstu.ru
11,12	Контроль-ная работа	Тема «Построение сопряжений». (задание 3 по вариантам) (2D)	Графическая работа в формате А4 (лист в клетку)

	Лекция	Метод проецирования и графические способы построения изображений. Чертеж Монжа. Изображение точек в системе трех плоскостей проекций.	по теме «Точка»
13,14	Лекция	Аксонметрические проекции. Построение фигур в прямоугольной изометрической проекции и прямоугольной диметрической проекции. Прямая. Изображение прямых в системе трех плоскостей проекций.	Графическая работа в формате А4 (лист в клетку) по теме «Прямая»
15,16	Контрольная работа Лекция	Тема «Плоскость». Изображение плоскостей в системе трех плоскостей проекций.	Повторить пройденный материал по лекции «Плоскость»
Всего за I полугодие - 16 часов			
II полугодие			
1,2	Лекция Практика	Способы преобразования чертежа: метод замены плоскостей проекций; метод вращения.	Построение натуральной величины треугольника методом замены плоскостей проекций.
3D - моделирование			
3,4	Лекция Лабораторная работа	Создание моделей геометрических тел в графическом редакторе КОМПАС -3D. Формирование ассоциативного чертежа. Многогранники. Призма. Создание 3D модели, формирование комплексного чертежа.	Призма. На ассоциативного построить ломаную линию (недостающие проекции).
5,6	Лабораторная работа	Усеченная пирамида. Создание 3D модели, формирование ассоциативного чертежа. Нахождение точек на боковой поверхности пирамиды.	Пирамида. На чертеже построить ломаную линию на всех проекциях (недостающие проекции)
7,8	Лабораторная работа	Тела вращения. Цилиндр с призматическим отверстием. Создание 3D модели, формирование комплексного чертежа. Построение сечения фронтально - проецирующей плоскостью.	Доработать упражнение «Цилиндр с призматическим отверстием.»
9,10	Лабораторная работа	Конус с призматическим отверстием. Создание 3D модели, формирование комплексного чертежа. Построение сечения горизонтально - проецирующей плоскостью.	Доработать упражнение. «Конус с призматическим отверстием.»
11,12	Лабораторная работа	Построение разверток много-	Построить развертки

	ная работа	гранников	призмы и пирамиды (2D).
13,14	Лабораторная работа	Построение разверток тел вращения.	Построить развертки цилиндра и конуса (2D). Повторить пройденный материал.
15,16	Контрольная работа	«Моделирование поверхностей» Построение линии среза и натуральной величины сечения комбинированной модели.	Повторить пройденный материал.
17,18	Практика	Анализ контрольной работы. Аттестация графических работ	
Всего за II полугодие - 18 часов			
Итого за год (10 класс) - 34 часа			

Календарный план по компьютерному проектированию - - 11 спец.класс

Номер урока (недели)	Вид занятий	Название раздела, модуля, темы	Домашнее задание
1 полугодие			
1,2	Практика	Входной контроль по пройденному материалу 10 класса: геометрические тела и их проекции - построение трех проекций усеченного конуса, выполнение развертки боковой поверхности.	Повторение ГОСТ2.301-2.304... Общие правила оформления чертежей.
3,4	Лабораторная работа	Графический редактор КОМПАС-3D 3D-Модель "Крышка".	Доработать 3-D модель "Крышка"
5,6	Лабораторная работа	Графический редактор КОМПАС-3D 3D-Модель "Корпус".	Доработать 3-D модель "Корпус"
7,8	Практика	Геометрические тела с вырезом. 3D -модель конуса с призматическим отверстием. Построение развертки конуса с призматическим отверстием. Формирование чертежа конуса с призматическим отверстием.	Доработать чертеж конуса с вырезом. Распечатать в формате А4.
9,10	Лекция.	«Виды». ГОСТ 2.305-2008 "Изображения".	Конспект лекций.
11,12	Практика	«Виды». 2D). Выполнение трех видов деревянной модели (по вариантам).	Оформить чертеж в формате А4.
13,14	Контрольная работа	Выполнение теста по теме «Виды».	
15,16	Лекция	Разрезы. ГОСТ 2.307 - 68 «Нанесение размеров»	Конспект лекций. https://graph.power.nstu.ru/templates/static/gost/index2.htm

Всего за I полугодие - 16 часов			
II полугодие			
1,2	Лабораторная работа	Формирование чертежа детали «Корпус» (выполнение необходимых изображений: видов, простых разрезов)	Доработать чертеж детали «Корпус»
3,4	Лабораторная работа	Формирование чертежа детали «Корпус» (нанесение размеров)	Доработать чертеж корпуса.
5,6	Практика	Выполнение сложных разрезов. Создание 3D модели по вариантам (ступенчатый и ломаный разрез).	Создать 3D модели по вариантам (ступенчатый и ломаный разрез). Создание твердотельных моделей и чертежей в среде AutoCAD: учеб. пособ./Н.И. Кальницкая, Б.А. Касымбаев, Г.М. Утина. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. – 52 с. Электронный вариант пособия на сайте кафедры ИГ – graph.power.nstu.ru
7,8	Практика	Формирование чертежа сложного разреза (ломаный и ступенчатый).	Доработать чертеж (ступенчатого и ломаного разрезов). Распечатать в формате А4.
9	Контрольная работа	Выполнение теста по теме «Разрезы»	
10,11	Практика	Сечения. Создание 3D-модели детали «Вал» по наглядному изображению, формирование чертежа с применением заданных сечений.	Формирование чертежа вала (по вариантам): выполнить главный вид вала, сечения, проставить размеры. Распечатать на формате А4 Миронова Р.С., Миронов Б.Г. Сборник заданий для графических работ по черчению. Учебное пособие для техникумов. М., «Высшая школа», 1977. – 183 с.
12	Контрольная работа	Выполнение теста по теме «Сечения и выносной элемент»	
13,14	Практика	Сборочные чертежи. Сборка (создание 3D - модели узла из 2-3-х деталей).	Доработать начатое в классе.
15,16	Практика	Формирование сборочного чертежа. Спецификация	Сформировать альбом графических работ.
17,18	Практика	Аттестация графических работ	
Всего за II полугодие - 18 часов			
Итого за год (11 класс): - 34 часов			

Предполагаемые результаты

В программу курса включены темы и разделы, обеспечивающие развитие достаточного уровня визуальной грамотности для использования при продолжении обучения в средних специальных и высших учебных заведениях, при освоении рабочих специальностей. Кроме

этого данный курс оказывает влияние: - на способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры; - на способность к анализу социально-значимых процессов и явлений, к ответственному участию в общественно-политической жизни к осуществлению просветительной и воспитательной деятельности в сфере публичной и частной жизни; - на развитие личности учащегося: развивает усидчивость, самостоятельность, плановость в работе, умение концентрировать внимание, наблюдательность и др.; быстро и точно обрабатывать и передавать огромные потоки информации; помогает усвоению других учебных дисциплин.

В основу рабочей программы положены педагогические и дидактические принципы, направленные на формирование функционально грамотной личности, т.е. человека, который сможет активно пользоваться своими знаниями, постоянно учиться и осваивать новые знания всю жизнь, что соответствует требованиям ФГОС ООО и социальному заказу участников образовательного процесса.

Результатами освоения курса являются:

- формирование понятий о чертежах в системе прямоугольного проецирования;
- овладение рациональным использованием чертежных инструментов;
- формирование умений и навыков анализировать форму предметов в натуре и по их чертежам;
- формирование умений и навыков читать и выполнять чертежи и наглядные изображения несложных предметов, выбирать необходимое число видов на чертежах;
- формирование умений осуществлять несложное преобразование формы и пространственного положения предметов и их частей;
- формирование умений применять графические знания в новой ситуации при решении задач с творческим содержанием;
- пользоваться ЕСКД и справочной литературой;
- выполнение чертежей с помощью графического редактора.

В процессе изучения учащиеся *должны знать*:

- методы графического отображения геометрической информации о предмете;
- способы построения проекций на проекционных плоскостях;
- способы построения аксонометрических проекций;
- способы выполнения технического рисунка и выявления объема;
- информационные возможности рабочего чертежа (совокупность информации, отображаемой на чертеже и необходимой для изготовления изделий).

***должны уметь*:**

- правильно пользоваться чертежными инструментами;
- выполнять геометрические построения (деление окружности на равные части, сопряжения);
- наблюдать и анализировать форму предметов (с натуры и по графическим изображениям);
- читать и выполнять проекционные изображения, развертки и рабочие чертежи геометрических тел, моделей деталей;
- отображать форму изделия, выбирая необходимое количество изображений;
- оформлять чертеж в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД;
- осуществлять преобразование простой геометрической формы предмета, изменять положение и ориентацию в пространстве, отображать указанные преобразования на чертеже.

По завершении изучения курса выпускник научится:

- развивать научное мировоззрение;
- осознавать роль техники и технологий в развитии и модернизации общества;
- осознавать значимость графической подготовки в учебной и профессиональной деятельности.
- языку символов в виде обозначений на чертежах в соответствии с государственными стандартами;
- анализировать форму детали, разделяя ее на простые геометрические тела;

- алгоритму построения проекций геометрических объектов на плоскости, аксонометрических проекций и технического рисунка;
- выполнять геометрические построения различной сложности и использовать рациональные приемы работы с чертежными инструментами;
- работать с технической и справочной литературой.

Выпускник получит возможность научиться:

- представлять информацию в различной для восприятия форме;
- применять графические знания для решения повседневных жизненных задач, так и самостоятельного технического творчества;
- создавать мысленный образ конструкции с целью решения определенной конструкторской задачи или передачи определенной художественно-эстетической информации, воплощать этот образ в материале.
- организовать и планировать свою трудовую деятельность на рабочем месте, оптимизировать трудовые и временные затраты при выполнении чертежей деталей;
- техническому творчеству, изучая смежные дисциплины как основы выбора будущей профессии.
- умеет ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, строить чертежи и компьютерные геометрические модели (2D и 3D-модели);
- вести конструктивный диалог, а также понимать и уважать позицию собеседника, достигать взаимопонимания, сотрудничать для достижения общих результатов;
- имеет целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, техники и общественной практики;
- имеет представления об изучаемых методах инженерной и компьютерной графики, используемых в черчении, как о важнейших средствах описания техносферы современного мира и общества.

Формы учебных занятий:

- «входной» контроль уровня развития визуальной грамотности учащихся;
- лекции с использованием мультимедиа технологий;
- лабораторный практикум;
- практические занятия.

Виды и формы контроля:

- *промежуточный*: самостоятельная работа, работа по карточке, графический диктант;
- *тематический*: контрольная работа, тест;
- *итоговый*: контрольная работа.

Характеристика уровней освоения предмета:

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат незначительные ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.

Критерии оценивания

Работа считается выполненной на **пороговом уровне**, если обучающийся освоил теоретический материал, задания выполнены, но возможны ошибки в заданиях.

Работа считается выполненной на **базовом уровне**, если обучающийся свободно ориентируется в теоретическом материале, задания выполнены, но возможны незначительные ошибки.

Работа считается выполненной на **продвинутом уровне**, если обучающийся смог обобщить практический и теоретический материал, графические работы выполнены на высоком уровне.

Нормы оценок умения выполнять графические и практические работы.

Оценка «5» ставится, когда обучающийся:

- а) вполне самостоятельно, тщательно и своевременно выполняет графические и практические работы и аккуратно ведет рабочую тетрадь; читает свободно чертежи;
- б) при необходимости умело пользуется справочными материалами;
- в) не делает ошибок в изображениях, но допускает незначительные неточности и описки.

Оценка «4» ставится, когда обучающийся:

- а) чертежи выполняет и читает самостоятельно, но с небольшими затруднениями и сравнительно аккуратно ведет рабочую тетрадь;
- б) справочными материалами пользуется, но ориентируется в них с трудом;
- в) при выполнении чертежей и практических работ допускает ошибки второстепенного характера, которые исправляет после замечаний учителя и устраняет самостоятельно без дополнительных пояснений.

Оценка «3» ставится, когда обучающийся:

- а) чертежи выполняет и читает неуверенно, но основные правила их оформления соблюдает; обязательные работы, предусмотренные программой, выполняет не вполне своевременно; рабочую тетрадь ведет небрежно;
- б) в процессе графической деятельности допускает существенные ошибки, которые исправляет по указанию и с помощью учителя.

Оценка «2» ставится, когда обучающийся:

- а) не выполняет обязательные графические и практические работы, не ведет рабочую тетрадь;
- б) чертежи читает и выполняет только с помощью учителя, систематически допускает существенные ошибки.

Оценка годовых, полугодовых контрольных работ.

Оценка «5» ставится, если: выполнено свыше 87 % работы;

Оценка «4» ставится, если: выполнено свыше 73 % работы;

Оценка «3» ставится, если: выполнено свыше 50% работы;

Оценка «2» ставится, если: выполнено меньше 50% работы.

Образовательный процесс обеспечивают следующие учебно-методические и материально-технические средства.

1. Инженерная и компьютерная графика: учебник для сред. специальных учеб. заведений / Миронов Б. Г., Миронова Р. С., Пяткина Д. А., Пузиков А. А. - 5-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2006. - 333 с.: ил. - Библиогр.: с. 328. - ISBN 5-06-004456-4.
2. Лекции (мультимедиа).
3. Система задач, способствующих развитию визуальной грамотности старшеклассников.
4. Пакет контрольно-измерительных материалов.
5. Учебное пособие «Создание твердотельных моделей и чертежей в КОМПАСе».
6. Методические указания по разным разделам («Многогранники», «Тела вращения», «Нанесение размеров» и т.д.).
- 7 Рабочая тетрадь по инженерной графике для учащихся 10-го класса: учеб.- метод. пособие/ И.В.Захарова, Д.Г. Милютина. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. – 55 с.

Материально- техническое обеспечение: компьютерный класс ауд. 2-502,2-504. Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

Комплект оборудования: персональный компьютер CPU Intel Cote i5-4570 BOX в комплекте для проведения лабораторных работ.

Программное обеспечение: графический редактор КОМПАС - 3D(v23)

Примеры контролирующих материалов

10 класс

Тема «Оформление чертежей»

1	Какой из перечисленных форматов имеет наибольшие размеры: A0, A1, A4 или A3?
2	Назовите размеры внутренней рамки чертежа.
3	Как допускается располагать формат A4 и A3?
4	Если на чертеже применен масштаб уменьшения, то, как это отражается на простановке размеров?
5	Приведите стандартные масштабы увеличения (не менее четырех).
6	Назовите размеры сплошной основной толстой линии (S)?
7	Если $S = 0,8$ мм, то какова толщина размерной линии на чертеже?
8	Назовите назначение штрихпунктирной линии с двумя точками на чертеже.
9	Чем определяется размер шрифта?
10	Назовите угол наклона букв шрифта в соответствии с ГОСТ 2.304-81.

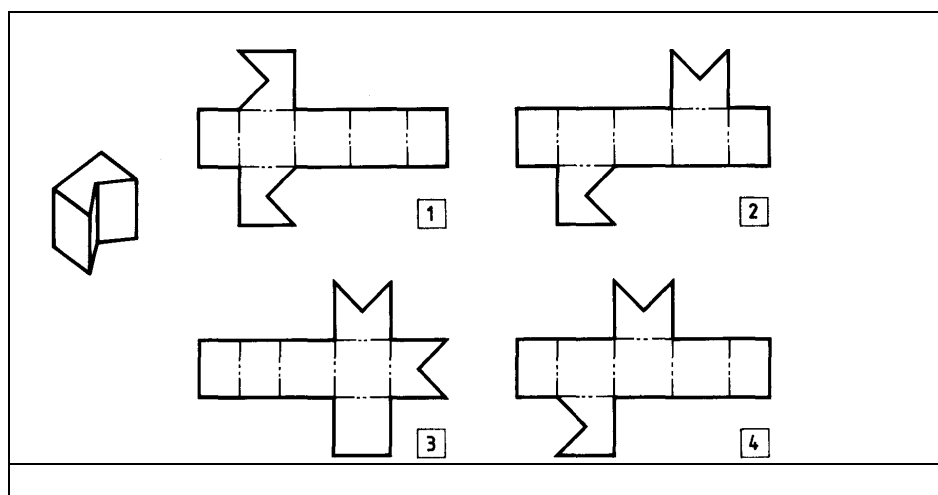
Тема «Точка»

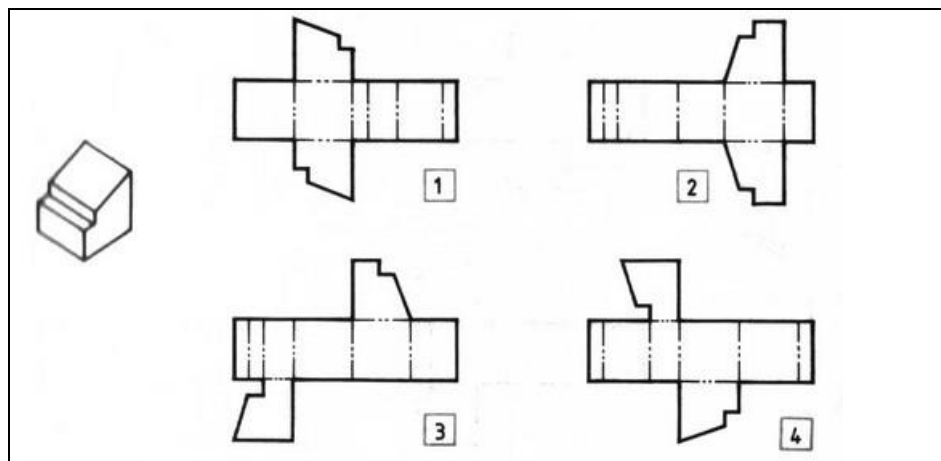
№	ответ вопрос	1	2	3	4
1	На каком чертеже правильно обозначены плоскости проекций?				
2	На каком рисунке правильно изображена схема образования чертежа?				
3	Какой чертеж соответствует расположению точки A в I-ой четверти?				

4	На каком чертеже точка В далее отстоит от плоскости Π_2 нежели точка А?				
---	---	--	--	--	--

1. Записать координаты точки, принадлежащей горизонтальной плоскости проекций?
2. Какая координата определяет расстояние от точки до горизонтальной плоскости пространства? X, Y, Z .
3. Записать координаты точки, принадлежащей оси Oy .
4. Какая координата определяет расстояние от точки до профильной плоскости пространства? *a) X, b) Y, c) Z.*
- 5 Фронтальная плоскость проекций обозначается: *a) Π_1 , b) Π_2 , c) Π_3 .*
6. Где находится точка, если на эпюре ее горизонтальная проекция расположена на оси OX , а профильная проекция - на оси OZ ?
7. По координатам X и Y строится проекция точки.
 - a. горизонтальная,
 - b. фронтальная,
 - c. профильная
8. Прямая линия, соединяющая две проекции точки, называется
 - a. перпендикуляр,
 - b. проецирующий луч,
 - c. линия связи,
 - d. перпендикулярные оси
9. Горизонтальная плоскость проекций обозначается: *a) Π_1 , b) Π_2 , c) Π_3 .*
10. В чем сущность параллельного проецирования?

Тема «Развертки»





Тема «Способы преобразования проекций»

Вариант	Координаты								
	А			В			С		
1	50	15	30	15	5	10	25	30	16
2	40	10	10	10	25	25	10	25	40
3	40	5	5	0	20	25	30	35	10
4	40	20	10	10	10	25	30	17	40

Вопросы к темам:

Многогранники:

- призма;
- пирамида;
- точки на многогранниках;
- пересечение многогранников плоскостями частного положения;
- построение разверток многогранников;
- построение аксонометрии многогранников.

Поверхности вращения:

- цилиндр;
- конус;
- шар;
- точки на поверхностях вращения;
- пересечение цилиндра, конуса, шара плоскостями частного положения;
- построение разверток поверхностей вращения;
- построение аксонометрии поверхностей вращения.

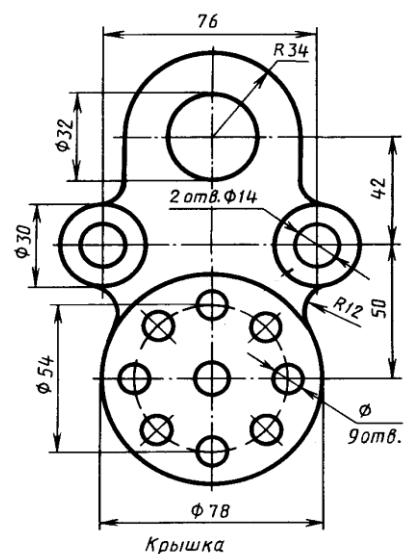
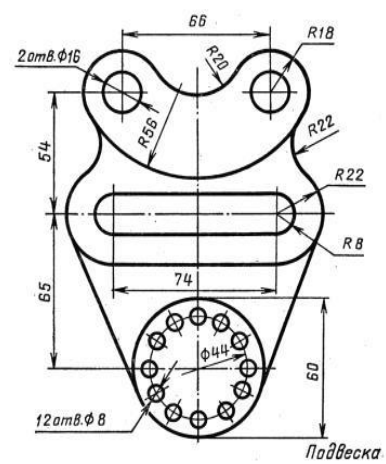
Аксонометрия

1. Основные виды аксонометрических проекций.
2. Расположение осей в изометрии и диметрии.
3. Коэффициенты искажения в изометрии и диметрии.
4. Чему равны большие и малые оси эллипсов в изометрии?
5. Чему равны большие и малые оси эллипсов в диметрии?
6. Как строятся эллипсы в стандартной изометрии и диметрии?

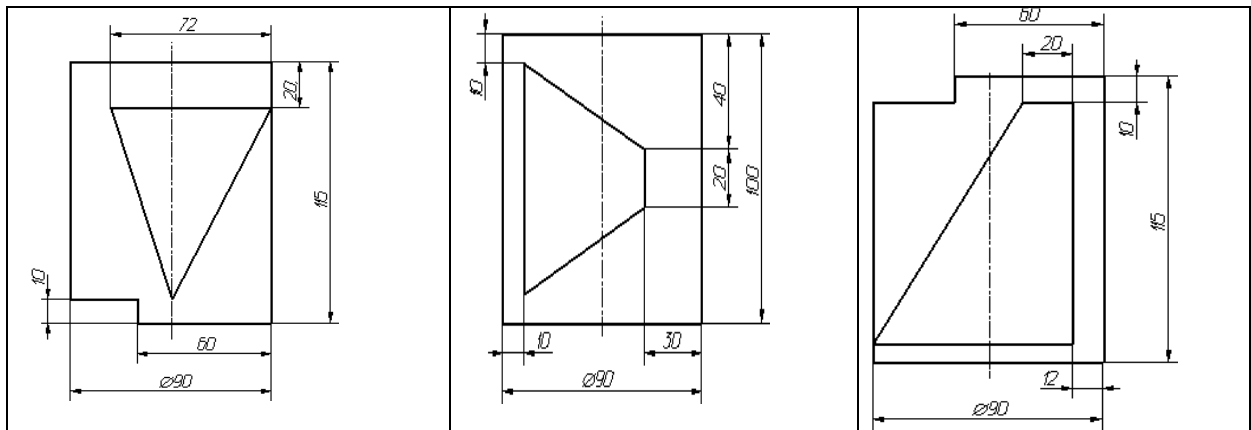
Тема «Поверхность»

№	ответ вопрос	1	2	3	4
1	На каком чертеже правильно построены проекции точки A , лежащей на поверхности цилиндра.				
2	На каком чертеже правильно найдена малая ось эллипса AB (сечения конуса).				
3	На каком чертеже точка A принадлежит главному фронтальному меридиану шара.				
4	На каком чертеже линией пересечения плоскости α с конической поверхностью будет гипербола.				

Тема «Выполнить сопряжения»



Тема «Геометрические тела»

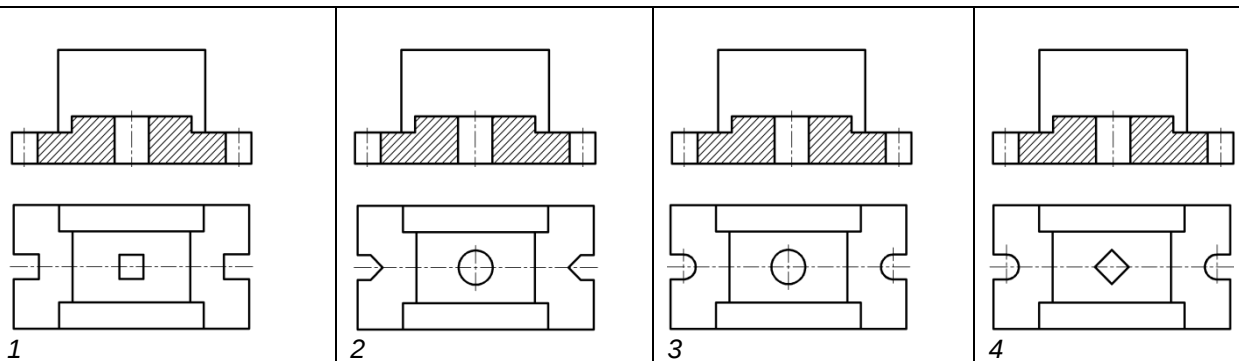


11 класс

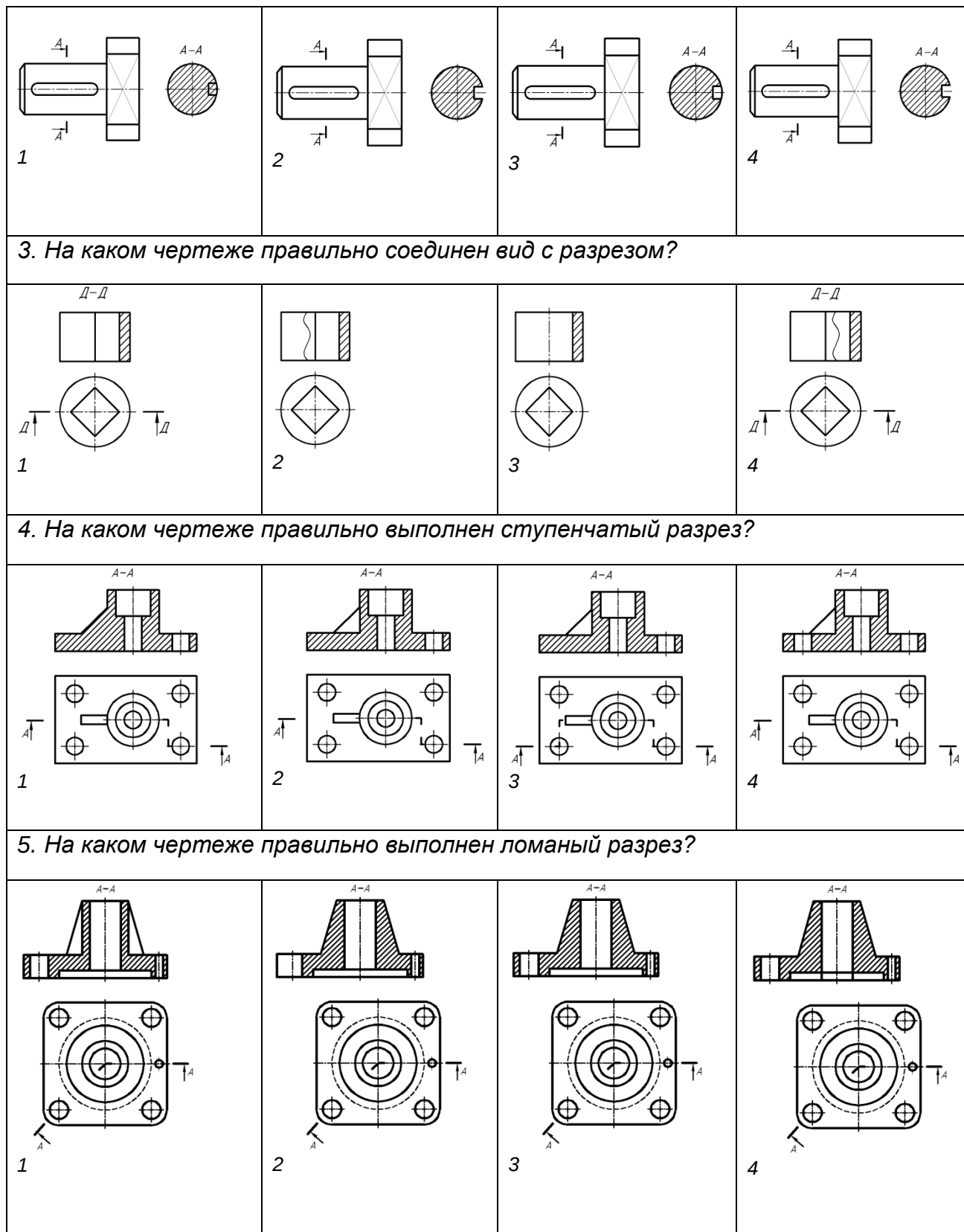
Тема «Изображения»

1. Какие изображения на чертеже устанавливает ГОСТ 2.305?
2. Что такое вид? Какие виды получают на основных плоскостях проекций? Что такое местный вид?
3. Что такое разрез? Виды разрезов. Сечения и их отличия от разрезов.
4. Как оформляется половина вида и половина разреза, каждый из которых является симметричной фигурой?
5. Какие бывают сечения?
6. Как оформляется контур вынесенного сечения?
7. Как оформляется контур наложенного сечения?
8. Как обозначается сечение?
9. В каких случаях сечение не обозначается?
10. Как обозначается сечение, оформленное с поворотом?

1. На каком чертеже правильно выполнен вид сверху?



2. На каком чертеже правильно выполнено сечение?



Тема «Нанесение размеров»

Билет № 1

1. Каково минимальное расстояние между параллельными размерными линиями на чертеже?
2. Как наносят размеры фаски, выполненной под углом 45°?
3. Какие размеры называют габаритными?
4. В каких единицах измерения указывают на чертежах угловые размеры?

5. Укажите основные правила нанесения размеров диаметров окружностей.

Билет № 2

1. Каково минимальное расстояние между линией контура и размерной линией на чертеже?
2. Как наносят размеры фаски, выполненной под углом 30° ?
3. Какие размеры называют справочными?
4. В каких единицах измерения указывают на чертежах линейные размеры?
5. Укажите основные правила нанесения размеров радиусов дуг.

Билет № 3

1. Как располагают размерные числа в случае нанесения нескольких параллельных размерных линий?
2. Как наносят размеры, указывающие длину детали, если деталь изображена в одной проекции?
3. Как условно обозначают на чертеже уклон?
4. В каких случаях допускается проводить размерные линии с обрывом?
5. Начертите размерную стрелку и укажите ее размеры.