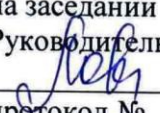


Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 14 им. В.Г.Короленко
Нижегородского района города Нижнего Новгорода

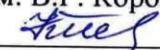
Рассмотрено
на заседании ШМО.
Руководитель МО




протокол № 1 от

«28» августа 2013г

Согласовано.
заместитель директора
УВР МБОУ СОШ №14
им. В.Г. Короленко



«28» августа 2013г

Утверждаю.
директор МБОУ СОШ №14
им. В.Г. Короленко
Кравец М.М. 
приказ № 520 от

«30» августа 2013г.



Учебная программа

Инженерная графика

Элективный курс

для учащихся 10-11 профильных классов.

Автор: учитель черчения
МБОУ СОШ № 14
им. В.Г.Короленко
г. Н.Новгорода
Астахова Г. Г.

Нижний Новгород
2013

Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Нижегородский институт развития образования»
(ГБОУ ДПО НИРО)
Научно-методический экспертный совет

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 48

Выдано на рабочую программу элективного курса для
10–11 профильных классов «Инженерная графика»
МБОУ СОШ № 14 им. В.Г. Короленко (автор: Астахова
Г.Г., учитель черчения МБОУ СОШ № 14 им. В.Г.
Короленко).

Заключение экспертов по качеству содержания
педагогической разработки: рабочую программу
элективного курса для 10–11 профильных классов
«Инженерная графика» МБОУ СОШ № 14 им. В.Г.
Короленко (автор: Астахова Г.Г., учитель черчения
МБОУ СОШ № 14 им. В.Г. Короленко) рекомендовать к
использованию в образовательном процессе данной
образовательной организации

Председатель НМЭС
ГБОУ ДПО НИРО
доктор социологических наук



Н.Ю. Бармин

Ответственный секретарь НМЭС
ГБОУ ДПО НИРО
кандидат филологических наук

И.В. Герасимова

Дата выдачи 23 июня 2015 года

Содержание

1. Пояснительная записка.....	стр. 3
1.1 Актуальность.....	4
1.2. Необходимость.....	4
1.3. Научная новизна и значимость.....	4
1.4. Практическая направленность.....	5
1.5. Особенности.....	5
1.6. Роль и место.....	5
1.7. Инвариантность.....	5
1.8. Адресат.....	5
1.9. Планируемые результаты.....	5
1.10. Главная цель и задачи	7
1.11. Структура.....	8
1.12. Методы, виды и формы.....	9
1.13. Контроль знаний и достижение планируемых результатов.....	11
1.14. Объем и сроки изучения.....	13
2. Организация содержания образования	14
2.1 Учебно-тематический план.....	14
2.2 Содержание учебной программы.....	15
2.3.Методические рекомендации.....	20
2.4.Оснащение.....	23
3. Информационное обеспечение.....	24
3.1 Список рекомендуемой литературы для учащихся.....	24
3.2. Список рекомендуемой литературы для учителя.....	26
3.3. Интернет-ресурсы.....	28
3.4. Нормативные документы.....	28
4. Приложение. Дидактические материалы.....	30

1. Пояснительная записка.

В настоящее время все отчетливее восстанавливается престиж инженерных специальностей. Основа инженерной специальности – это владение графической грамотой. Графическая грамота в системе общего и технического образования имеет особое значение:

- содействует активному развитию у ученика пространственно-образного восприятия мира. Выполнение различных заданий по инженерной графике и начертательной геометрии дает возможность учащемуся мыслить средствами графики, что может служить основанием для развития пространственного мышления и воображения, активизировать творческое воображение, развивать познавательную активность. При изучении инженерной графики очень важна взаимосвязь между образным восприятием и логическим мышлением.
- обеспечивает овладение школьниками общечеловеческим языком техники: умением читать и выполнять различную чертежно-графическую документацию машиностроительной и архитектурно-строительной отраслей. Выполняя графическую работу, человек создает оптическую информацию для других людей. Чертеж — это разновидность письма, что позволяет накапливать, сохранять, удалять и заменять инварианты, которые были извлечены человеком. Таким образом, изучение графических дисциплин развивает способности осуществлять обратимые переводы с одного « языка» представления информации на другой, что создает возможности интеллектуального развития личности.
- формирует понимание школьниками значения прогрессивной технологии производства. В процессе изучения инженерной графики требуется целевая установка на приобретение научных знаний, умений и навыков, на развитие воспринимающей системы.
- оказывает влияние на формирование личности учащегося, развивая характер, усидчивость, аккуратность, самостоятельность, плановость в работе, умение концентрировать внимание, наблюдательность и др.

Проблемы в графической подготовке специалистов с высшим техническим образованием в современных условиях связаны с существенным ослаблением графической подготовки на довузовских ступенях образования. В недавнем прошлом предмет «Черчение» выведен из обязательной программы школьного образования. Из-за этого у учащихся своевременно недостаточно развивается способность геометрического пространственного представления. Одной из мер решения проблемы повышения престижа инженерного труда – уделять большее внимание раннему профессиональному ориентированию, начиная со старших классов школы.

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования предусматривает профессиональную ориентацию выпускника школы. «Изучение дополнительных учебных предметов, курсов по выбору обучающихся должно обеспечить:

– удовлетворение индивидуальных запросов обучающихся;

- углубление, расширение и систематизацию знаний в выбранной области научного знания или вида деятельности;
- совершенствование имеющегося и приобретение нового опыта познавательной деятельности, профессионального самоопределения обучающихся.»

Предлагаемый элективный курс «Инженерная графика» отвечает заявленному ФГОС среднего (полного) общего образования направлению на развитие профессиональных начальных навыков, предусматривающих алгоритм структуры построения графической деятельности.

Актуальность курса обусловлена:

- повышением в современном обществе интереса к инженерным специальностям;
- выполнением ФГОС среднего (полного) общего образования требований по созданию условий для «развития и самореализации обучающихся, подготовки к осознанному выбору дальнейшего образования и профессиональной деятельности»;

определяется направленностью его содержания на формирование способов деятельности, необходимых для адаптации выпускника общеобразовательной школы к профессиональной подготовке инженерным и инженерно-строительным специальностям в высших учебных заведениях.

Необходимость введения данного курса связана с: отсутствием новых программ по графическому образованию школьников; постепенным вытеснением предмета из школьного образования; учётом образовательных потребностей и интересов учащихся; учётом распространённости изучаемых технологических умений в сфере производства и образования. Кроме того графическая подготовка создает условия качественного усвоения других предметов учебного плана, обеспечивая пропедевтику некоторых из них, позволяет выпускникам активно проявить себя в проектной и конструкторской деятельности. Заведомо программа является педагогически целесообразной в связи с отсутствием данного курса в рамках учебных программ и государственного стандарта образования в общем образовании.

Научная новизна и теоретическая значимость заключается в интеграции фундаментальных элементов знаний инженерной графики с учетом процесса информатизации; усилении практической направленности на выработку у учащихся умений поискового характера, которые моделируют исследовательское мышление, формирование основ креативного мышления, рассматриваемого как совокупность инженерного и элементов творческого мышления. В связи с этим инженерная графика приобретает созидательный, моделирующий и творческий характер.

Практическая направленность – приобщение к началам профессиональной деятельности, способствует привитию инженерной культуры восприятия технических дисциплин.

Особенность программы элективного курса «Инженерная графика» определяется практической направленностью знаний, умений и навыков, способствующих формированию индивидуальной образовательной линии инженерно-строительного направления. Предлагаемый курс позволит школьникам углубить и расширить свои знания в области графических дисциплин, повысить творческий потенциал конструкторских решений, а также лучше адаптироваться в системе высшего образования.

Роль и место: элективный курс «Инженерная графика» является предметом по выбору учащихся и реализуется в рамках естественно-математического направления профилизации за счет часов компонента образовательного учреждения. Программа элективного курса построена в соответствии с Государственным образовательным стандартом в предметной области «Технология» и содержит основные позиции по формированию знаний и умений государственной программы «Технология. 5-11 классы» М. «Просвещение».2010 в разделах – «Графика», «Проекты в образовательной области «Технология» стр.200.

Инвариантивность курса по инженерной графике, представлена совокупностью модулей, различные комбинации которых позволяют достичь планируемого уровня графической подготовки учащихся в зависимости от профиля учебного заведения.

Адресат: элективный курс «Инженерная графика» предназначен для геометро-графической подготовки учащихся 10-11 классов учреждений общего среднего образования.

Планируемые результаты освоения раздела программы: предлагаемый элективный курс позволит выпускнику приобрести комплекс качеств, необходимых для достижения успеха в современном информационном обществе:

- графическую грамотность, развитое пространственное мышление;
- умение ориентироваться в конструкторской и технологической документации;
- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- готовность к постоянному самообразованию, принятию нетрадиционных решений, разрешению проблем и социальному взаимодействию;
- творчески подходить к выполняемой работе;
- определить склонность к инженерной деятельности.

Основные требования к знаниям и умениям учащихся – в результате изучения курса учащиеся должны:

иметь представления о: тенденции развития инженерной графики, ее роли и значении, информационных возможностях чертежа, проектной деятельности (инженерно-конструкторской, дизайнерской, архитектурно-строительной и др.), специфике инженерной деятельности;

современных условиях работы специалистов, в должностные обязанности которых входит создание графической проектно-конструкторской документации.

знать: законы, методы и приемы проекционного черчения; правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов, геометрические построения; технику и принципы нанесения размеров; законы линейной перспективы и основные методы построения пространства на плоскости, способы построения теней; стадии и процедуры архитектурно-строительного проектирования; технику и последовательность выполнения проекта; требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД);

владеть: средствами инженерной графики; правилами и приемами работы чертежными инструментами, специальной инженерно-строительной терминологией; навыками самостоятельного построения алгоритма решения конкретных графических задач; навыками построения пространственных форм; навыками проектирования и оформления чертежей; способам исследовательской деятельности; способностью планировать, организовывать и выполнять работу в отведенное время;

уметь: пользоваться нормативными документами, каталогами и другой документацией; решать задачи геометрического характера по изображениям пространственных форм; решать несложные композиционные задачи при построении объемно-пространственных объектов; выполнять рабочие чертежи, эскизы деталей и архитектурно-строительные чертежи с использованием техники ручной графики; выполнять ортогональные, аксонометрические и перспективные проекции; правильно выражать графически техническую мысль; проводить самоконтроль выполнения графической части проекта; четко и логично излагать идеи и содержание своего проекта; оценивать результаты своего труда на каждом из этапов и корректировать свою деятельность; вести обсуждение проблем, аргументировано отстаивать свою позицию; пользоваться государственными стандартами, справочной и технической литературой;

понимать принципы образования структуры объема и его формообразующие элементы; вопросы основных архитектурно-планировочных задач; сущность и социальную значимость инженерно-строительных специальностей, трудозатраты, ответственность работы проектировщика;

утвердиться в выборе профессии.

Применение результатов работы в образовательном процессе:

- обеспечивает условия для общекультурного и личностного развития учащихся;
- дает возможность дифференцированного обучения;
- активизирует познавательную деятельность учащихся;

- дает более прочное усвоение знаний, возможность самостоятельного углубленного изучения предмета;
- придает результатам образования социально и личностно значимый характер.
- использует систематизированные теоретические и практические знания для определения и решения исследовательских задач в области образования;
- повышает адаптивные возможности учащегося.

Цель курса – графическое образование школьников, направленное на подготовку грамотных в области графической деятельности выпускников школ, владеющих совокупностью знаний о графических методах, способах, средствах, правилах отображения, сохранения, передачи, преобразования информации и их использования в репродуктивной и творческой деятельности.

Задачи курса:

- **культурологические** – формирование графической культуры учащихся через процесс овладения графическим языком, используемым в профессиях, в которых графический язык является языком профессионального общения;
- **лингвистические** – введение новой терминологии, новых знаний о структурных единицах графического языка, об отображаемой, неотображаемой и условно отображаемой информации на проектных чертежах;
- **коммуникативные** – формировать умение работать в коллективе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия);
- **проблемно-ориентированные** – ознакомить школьников с методами и приемами самостоятельного поиска путей и вариантов решения поставленной задачи, с этапами и процессами проектирования, конструирования, моделирования;
- **профессионально ориентированные** – научить считывать с помощью графического анализа заданную информацию, объединяя плоские проекции предмета в его объемный цельный образ, практически применять графические знания в профессиональной деятельности;
- **информационные** – расширить представления школьников о способах отображения и передачи графической информации, а также показать значение графических знаний и умений в информационном мире;
- **развивающие** заключаются в формировании творческих способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе их графических отображений, конструктивно-геометрического и логического мышления, создании устойчивой мотивации к образованию индивида и реализации собственной образовательной траектории.

Структура программы построена по блочно-модульному принципу, что обеспечивает гибкость содержания, приспособление к индивидуальным потребностям личности и уровню ее подготовки посредством организации учебно-познавательной деятельности с учётом возрастных особенностей учащихся. Базовые блоки знакомят учащихся с правилами разработки, выполнения, оформления и чтения конструкторской документации, формирует базовые знания. Профессионально-направленный блок - основан на изучении конкретных стандартов строительного черчения и проектирования. В каждом блоке реализуются дидактические и развивающие задачи, которые обуславливают содержание и информационное обеспечение каждого блока.

В основу отбора содержания и организации учебного материала данного курса положены следующие **принципы**:

- ☒ **Принцип научности** – изучение установленных в инженерной графике методов изображений, соответствующей терминологии, основных понятий, их развитие и становление;
- ☒ **Принцип систематичности и последовательности** обеспечивается логикой развёртывания учебного содержания;
- ☒ **Целостность**: используя в обучении метод проектов, учащиеся постигают всю технологию решения задач: от постановки проблемы до представления результата;
- ☒ **Принцип наглядности** обеспечивает процесс формирования пространственного представления и пространственно-образного мышления;
- ☒ **Принцип прочности усвоения знаний** выражается в такой постановке обучения, при которой учащиеся могли бы воспроизвести в своей памяти изученный ранее материал и использовать его как в учебных, так и в практических целях.
- ☒ **Принцип единства и оптимального сочетания коллективных и индивидуальных форм обучения** позволяет регулировать учебный процесс в зависимости от уровня знаний и способностей каждого из учащихся.
- ☒ **Принцип оперативности** – ознакомление учащихся с инновационными процессами в ЕСКД;
- ☒ **Принцип сознательности и активности** предполагает организацию активного обучения и усвоения графических знаний;
- ☒ **Принцип творческого характера обучения**: поставленная проблема должна быть привлекательна по формулировке и стимулировать повышение мотивации к проектной деятельности.
- ☒ **Принцип практической направленности** – востребованность полученных знаний, умений и навыков в будущей практической деятельности.

Методы, виды и формы организации занятий определяются требованиями профилизации обучения, учетом индивидуальных способностей, развитием и саморазвитием личности. При

графической подготовке учащихся основной упор делается на создание прочной базы знаний, что не исключает применения **метода активного обучения** для улучшения понимания пройденного материала, повышения у обучающихся интереса к учебе и вовлеченности в учебный процесс. Активные формы проведения занятий: лекция-визуализация – сводится к связанному, развернутому комментированию подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающему тему, проблемная лекция, реферат, экскурсия, консультация.

Для повышения образовательного уровня и получения навыков по практическому использованию полученных знаний программой предусматриваются:

– **Проблемное обучение** – поиски решения проблемы осуществляются либо в виде определенных практических действий, либо путем наглядно-действенного или абстрактного мышления на основе личных наблюдений или информации.

– **Метод проекта** состоит в том, чтобы создать условия, при которых учащиеся: самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач; приобретают коммуникативные умения.

– **Технология развития критического мышления**

«Инженерная графика» - техническая дисциплина, подчиненная ГОСТам, изучаемая по средствам создания, оформления и чтения чертежей. Залогом успешного ее освоения и применения учащимся является знание ГОСТов, а это тексты, говорящие с нами техническим языком. Возникает необходимость уметь читать такие тексты и применять полученные знания на практике. Ряд особенностей использования данной технологии на занятиях инженерной графики:

- обработка текстов, иллюстративность;
- замена текстов на видеоматериалы;
- практические упражнения (выполнения чертежей), как основной прием рефлексии.

– **Метод самостоятельного овладения знаниями** – исследовательская, аналитическая и поисково-познавательная деятельность, индивидуальная или групповая.

– **Бинарная форма организации учебного процесса** – одна из форм реализации межпредметных связей. Это творчество двух преподавателей, которое перерастает в творческий процесс у учащихся, так как изучение некой проблемы на стыке двух наук – это всегда интересно, такой вид деятельности вызывает высокую мотивацию. Бинарные занятия позволяют интегрировать знания из разных областей для решения проблемы, дают возможность применять полученные знания на практике.

Помимо сведений, получаемых на аудиторных занятиях, значительную часть необходимой информации учащиеся должны приобретать в процессе изучения учебной и справочной литературы, выполнения домашних заданий и графических работ (самостоятельная работа).

Важной составляющей учебного процесса является индивидуальная работа ученика под контролем учителя. Здесь происходит доработка домашних заданий, их защита, исправление неудовлетворительных оценок.

Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения:

- рефераты и презентации;
- посещение мастер-классов конструкторов, инженеров - строителей;
- участие в олимпиадах и научно-практических конференциях (НОУ) в секциях «Черчение» и «Архитектура и строительство»;
- поиск необходимой информации в глобальных компьютерных сетях.

Основные виды деятельности учащихся:

- собственная деятельность по созданию положительной мотивации учения
- восприятие новых знаний, умений (которое внешне проявляется в точном или близком воспроизведении)
- анализ, синтез, сопоставление, систематизация
- познание закономерностей и законов, понимание причинно-следственных связей
- приобретение умений и навыков, их систематизация (происходит в применении знаний по образцу или в сходной ситуации)
- практическая деятельность по самостоятельному решению возникающих проблем (в творческом применении знаний, в новой, ранее незнакомой ситуации)
- самоконтроль, самодиагностика достижений.

Организация учебной работы с учащимися направлена на:

- разъяснение учащимся целей и задач обучения
- ознакомление обучаемых с новыми знаниями (явлениями, событиями, предметами, законами)
- управление процессом осознания и приобретения знаний, умений
- управление процессом познания научных закономерностей и законов
- управление процессом перехода от теории к практике
- организация эвристической и исследовательской деятельности
- проверка, оценка изменений в обучении и развитии учащихся.

Контроль знаний и достижение планируемых результатов в учебном процессе позволяет выявить достоинства и недостатки методов обучения, установить взаимосвязь между планируемыми, реализуемыми и достигнутыми уровнями образования, оценить достижения учащегося и выявить пробелы в его знаниях.

В начале изучения курса проводится ***входящий*** контроль, который предусматривает контрольные задания, проверяющие уровень базовой подготовки ученика.

Текущий контроль характеризуется сознательно поставленной целью следить за ходом обучения. Текущий контроль знаний состоит в оценке качества выполняемых графических работ и индивидуальных домашних заданий, также контролируются сроки выполнения графических работ. Важным показателем полноценности текущего контроля является уровень сформированности навыков самоконтроля у учащихся, умений осуществлять контроль за результатами собственной деятельности и корректировать ее в процессе выполнения заданий, предлагаемых учителем.

Тематический контроль выявляет степень усвоения раздела или темы программы. Тематический контроль проводится в рамках устного опроса или тестирования по теоретическим вопросам курса.

Промежуточный контроль осуществляется по окончании изучения модуля программы в виде защиты альбома выполненных графических работ. Положительная оценка выставляется при условии отсутствия задолженностей по контрольным работам текущего контроля, наличии альбома выполненных контрольных работ в полном объеме и успешной защите альбома выполненных работ.

Критериями оценки графической работы являются:

- соблюдение стандартов ЕСКД (формат, основная надпись, масштаб, линии, шрифты чертежные, виды, разрезы, сечения, графические обозначения материалов, простановка размеров, аксонометрические проекции);
- правильность выполнения изображений (полнота информации, погрешности построений);
- компоновка (рациональное использование поля чертежа);
- аккуратность;
- своевременность выполнения (срок, установленный календарным планом, с какого предъявления принята работа).

Цель итогового контроля оценка работы учащихся после прохождения всего учебного курса.

Формой итоговой оценки является выполнение и защита индивидуального задания (проекта).

При оценивании знаний обязательно учитываются индивидуальные особенности учащихся.

Обоснование оценки защиты проекта:

Отметка	Графическая часть	Теоретическая часть
«5»	учащийся выполнил графическую часть аккуратно, с соблюдением ГОСТ 2.303-81, ошибок в условных изображениях, принятых в архитектурно-строительных чертежах, не делает, но допускает незначительные неточности и опiski;	владеет программным материалом, даёт четкие и правильные ответы, выявляющие понимание материала и характеризующие прочные знания; излагает материал в логической последовательности с использованием принятой в архитектурно-строительном проектировании

		терминологии.
«4»	учащийся выполнил графическую часть аккуратно, с соблюдением ГОСТ 2.303-81, но при выполнении чертежей допустил незначительные ошибки;	владеет программным материалом, даёт правильные ответы в определённой логической последовательности, но при защите допускает некоторую неполноту ответов и незначительные ошибки, которые самостоятельно исправляет.
«3»	учащийся выполнил графическую часть небрежно, допустил существенные ошибки, но основные правила оформления архитектурно-строительных чертежей соблюдает;	основной программный материал знает нетвёрдо, ответ даёт неполный, построенный несвязно, но выявляющий общее понимание вопросов; при защите проекта ждёт наводящих вопросов комиссии
«2»	не ставится, так как учащийся проделал определённую работу	

Обоснование оценки результатов освоения программы:

Отметка	При выполнении графических работ	Устная проверка знаний
«5»	задание выполнено правильно, в полном объеме, аккуратно, в соответствии с требованиями ГОСТ; учащийся в полной мере владеет методикой построения чертежа.	полностью владеет программным материалом, излагает материал в логической последовательности с использованием принятой в курсе терминологии, твердо знает все изученные условные изображения и обозначения, при необходимости умело пользуется справочными материалами;
«4»	задание выполнено правильно, аккуратно, в соответствии с требованиями ГОСТ, но ученик нуждался в консультации учителя; допущены некоторые неточности при оформлении чертежа;	полностью владеет программным материалом, излагает материал в логической последовательности с использованием принятой в курсе терминологии, условные изображения и обозначения знает, справочными материалами пользуется не систематически и ориентируется в них с трудом;
«3»	учащийся при выполнении задания нуждался в помощи преподавателя, допущены существенные ошибки	основной материал знает нетвердо, но большинство изученных условностей изображений и обозначений усвоил,

	при построении чертежа, но работа выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ; работа оформлена небрежно.	ответ дает неполный, построенный несвязно, но выявивший общее понимание вопросов, требует наводящих вопросов и частичного применения средств наглядности.
«2»	работа выполнена не в полном объеме, при постоянной помощи учителя; допущены грубые нарушения требования ГОСТ; допущены принципиальные ошибки при построении чертежа; работа оформлена небрежно.	обнаруживает незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала, ответы строит несвязно, допускает существенные ошибки, которые не может исправить даже с помощью учителя

Обоснование оценки контрольного тестирования:

Отметка	Процент результативности (правильных ответов)
«5»	80-100%
«4»	60-79%
«3»	50-69%
«2»	менее 50%

Объем и сроки изучения: полный курс обучения реализуется в течение 2 лет и рассчитан на 134 часа – 68 часов (10 класс) и 66 часов (11 класс) по 2 часа в неделю.

2. Организация содержания образования

Наименование блоков, модулей	Объем часов			Форма занятий	Форма контроля
Учебно-тематический план элективного курса «Инженерная графика»					
Наименование блоков, модулей	Объем часов			Форма занятий	Форма контроля
	Всего	Теоретич.	Практич.		
10 класс	68	23	45		
Блок I. Теоретические основы построения чертежей	32	12	20		
Введение.	4	2	2	Лекция, экскурсия	Тестирование, защита рефератов
Модуль I. Графическое оформление чертежей	10	5	5	Лекция, графическая работа, графические упражнения, практическая работа, самостоятельная работа	Опрос, тестирование, оценка результатов графических работ
Модуль II. Геометрические построения	16	5	11		
Контрольная графическая работа	2		2		Промежуточный контроль
Блок II. Основы начертательной геометрии	36	11	25		
Модуль III. Модели геометрических образов пространства	14	5	9	Лекция, графическая работа, графические упражнения, практическая работа, самостоятельная работа	Опрос, тестирование, оценка результатов решения задач
Модуль IV. Аксонметрические проекции	8	2	6		Опрос, тестирование, оценка результатов графических работ
Модуль V. Сечение геометрических тел плоскостями	6	2	4	Лекция, графическая работа по образцу, практическая работа, самостоятельная работа	
Модуль VI. Взаимное пересечение различных поверхностей	6	2	4		
Контрольная графическая работа	2		2		Итоговый контроль

	Всего	Теоретич.	Практич.		
11 класс	66	22	44		
Блок III. Графические способы передачи информации	32	10	22		
Модуль VII. Изображения – виды, разрезы, сечения	14	4	10	Лекция, графическая работа, графические упражнения, практическая работа, самостоятельная работа	Опрос, тестирование, оценка результатов графических работ
Модуль VIII. Перспектива и тени	18	6	12		
Блок IV. Основы строительного черчения	34	12	22		
Модуль IX. Архитектурно - строительные чертежи	18	6	12	Лекция, графическая работа, графические упражнения, практическая работа, самостоятельная работа	Опрос, тестирование, оценка результатов графических работ
Модуль X. Начальное архитектурно-строительное проектирование	16	6	10	Лекция, практическая работа, самостоятельная работа, защита проекта	Защита рефератов, экспертная оценка, итоговый контроль

Содержание учебной программы элективного курса

«Инженерная графика» (134 ч.)

10 класс (68 ч)

Блок I. Теоретические основы построения чертежей (32 ч)

Введение (4 ч)

Содержание учебного материала: Развитие инженерной графики, значение графической подготовки. Цели и задачи курса, общее ознакомление с разделами программы и методами их изучения. Роль предмета в инженерной деятельности.

Практические работы: работа с тестовыми заданиями.

Самостоятельная работа: подготовка рефератов и докладов.

Модуль I. Графическое оформление чертежей (10 ч)

Содержание учебного материала: Система стандартов. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Форматы (ГОСТ 2.301-68) – основные и дополнительные. Понятие масштаба (ГОСТ 2.302-68). Основная рамка и основная надпись (ГОСТ 2.104-68). Линии чертежа (ГОСТ 2.303-68), их начертание, размеры и назначение на чертеже. Сведения о стандартных шрифтах (ГОСТ 2.304-81) и конструкции букв и цифр. Правила выполнения надписей на чертежах. Нанесение и чтение размеров на чертеже.

Графические работы: Линии чертежа. Шрифт. Чертеж плоской детали с нанесением размеров.

Практические работы: работа с тестовыми заданиями.

Самостоятельная работа: графическое оформление работы, систематическая проработка конспектов занятий; подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций учителя; подготовка рефератов и докладов.

Модуль II. Геометрические построения. (16 ч)

Содержание учебного материала: Обзор простейших геометрических построений: построение перпендикуляров, различные способы деления угла, отрезка на равные части; деление окружности на 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и любое число равных частей. Построение касательной из точки к окружности. Построение внешней и внутренней касательной к двум окружностям разного радиуса. Построение внешней касательной к двум окружностям одинакового радиуса. Сопряжения. Сопряжение двух прямых дугой окружности заданного радиуса. Внешнее, внутреннее и внешневнутреннее сопряжение двух окружностей дугой третьей окружности. Сопряжение прямой линии и окружности дугой заданного радиуса. Понятие о циркульных и лекальных кривых. Уклон и конусность.

Графические работы: Вычерчивание чертежа детали с применением геометрических построений. Построение контуров детали, включающих касательные и сопряжения. Упражнения на построение циркульных и лекальных кривых. По заданным размерам и величине конусности выполнить изображение детали.

Практические работы: работа с тестовыми заданиями.

Самостоятельная работа: графическое оформление работы, систематическая проработка конспектов занятий; подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций учителя; подготовка рефератов и докладов.

Контрольная графическая работа (2 ч)

Блок II. Основы начертательной геометрии (36 ч)

Модуль III. Модели геометрических образов пространства (14 ч)

Содержание учебного материала: Образование проекций. Методы и виды проецирования. Типы проекций и их свойства. Понятие об эпюре Монжа. Чертежи и октанты пространства. Эпюры точки, прямой и плоскости. Способы преобразования эпюра. Определение поверхностей тел. Проецирование геометрических тел на три плоскости проекций с подробным анализом проекций элементов геометрических тел. Развертка геометрического тела.

Графические работы: Решение позиционных и метрических задач. Построение наглядных изображений и комплексных чертежей проекций точки и отрезка прямой. Построение комплексных чертежей геометрических тел с нахождением проекции точек, принадлежащих поверхности конкретного геометрического тела. Упражнения на построение разверток геометрических тел.

Практические работы: работа с тестовыми заданиями.

Самостоятельная работа: графическое оформление работы, систематическая проработка конспектов занятий; подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций учителя.

Модуль IV. Аксинометрические проекции (8 ч)

Содержание учебного материала: Аксинометрия. Виды аксинометрических проекций. Аксинометрические оси. Показатели искажения. Аксинометрия плоской фигуры. Аксинометрия окружности. Аксинометрия геометрических тел.

Графические работы: Изображение плоских фигур и геометрических тел в различных видах аксинометрических проекций.

Самостоятельная работа: графическое оформление работы, систематическая проработка конспектов занятий; подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций учителя.

Модуль V. Сечение геометрических тел плоскостями (6 ч)

Содержание учебного материала: Понятие о сечении. Построение натуральной величины фигуры сечения. Сечение многогранников проецирующей плоскостью. Сечение поверхности вращения проецирующей плоскостью.

Графические работы: Комплексный чертеж плоскогранного усеченного геометрического тела; натуральная величина фигуры сечения, развертка поверхности тела; аксинометрия усеченного тела. Комплексный чертеж тела вращения; натуральная величина фигуры сечения, развертка поверхности тела; аксинометрия усеченного тела.

Самостоятельная работа: графическое оформление работы, систематическая проработка конспектов занятий; подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций учителя.

Модуль VI. Взаимное пересечение различных поверхностей (6 ч)

Содержание учебного материала: Построение линий пересечения поверхностей тел при помощи вспомогательных секущих плоскостей. Пересечение многогранников с телом вращения. Взаимное пересечение поверхностей вращения при помощи вспомогательных концентрических сфер.

Графические работы: Построение комплексных чертежей и аксонометрических проекций пересекающихся многогранников, тела вращения и многогранника, двух тел вращения.

Практические работы: Работа с тестовыми заданиями.

Самостоятельная работа: графическое оформление работы, систематическая проработка конспектов занятий; подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций учителя.

Контрольная графическая работа (2 ч)

11 класс (66 ч)

Блок III. Графические способы передачи информации (32 ч)

Модуль VII. Изображения – виды, разрезы, сечения. (14 ч)

Содержание учебного материала: Виды, их классификация, расположение, обозначение. Требования к выбору главного вида. Разрезы, их назначение, классификация, обозначение. Совмещение вида и разреза. Сечения, их классификация, обозначение. Графическое обозначение материалов в сечении. Выносные элементы. Их назначение и оформление. Условности и упрощения при выполнении изображений.

Графические работы: Построение третьей проекции детали по двум заданным проекциям. По аксонометрической проекции модели построить в трех проекциях ее чертеж. Выполнение заданий по вычерчиванию дополнительных видов. Выполнение чертежа детали с применением простого разреза. Выполнение чертежа детали с применением сложного разреза. Выполнение чертежа детали по наглядному изображению с выемкой передней четверти. Выполнение чертежа детали с применением сечений.

Самостоятельная работа: графическое оформление работы, систематическая проработка конспектов занятий; подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций учителя.

Модуль VIII. Перспектива и тени (18 ч)

Содержание учебного материала: Основы перспективных проекций. Выбор элементов аппарата перспективного проецирования. Перспективный масштаб. Перспектива точки и прямой. Перспектива плоских фигур. Перспектива геометрических тел. Построение перспективы методом архитекторов. Тени в ортогональных проекциях. Условное направление лучей. Тень от точки и отрезка прямой. Тени от плоских фигур. Собственные и падающие тени гранных и криволинейных поверхностей. Тени в аксонометрических проекциях.

Графические работы: Приемы построения перспективы методом сетки и методом архитектора геометрических фигур. Построение перспективы группы геометрических тел методом архитекторов. Упражнения в построении теней от плоских фигур. Падающие тени от геометрических тел в ортогональных проекциях. Построение собственных и падающих теней группы геометрических тел. Графическая работа. Построение перспективы объекта (экстерьера) методом архитекторов с изображением собственных и падающих теней.

Самостоятельная работа: графическое оформление работы, систематическая проработка конспектов занятий; подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций учителя.

Блок IV. Основы строительного черчения (34 ч)

Модуль IX. Архитектурно - строительные чертежи (18 ч)

Содержание учебного материала: Общие сведения о строительных чертежах. Содержание и виды строительных чертежей. СПДС. Стадии проектирования. Наименование и маркировка строительных чертежей. Конструктивные элементы и схемы зданий. Правила нанесения размеров, выноски и ссылки на строительных чертежах. Состав чертежей и условные графические изображения на них. Чертежи генеральных планов. Фасады, планы и разрезы зданий. Рабочие чертежи фрагментов здания и узлов конструкций.

Графические работы: Выполнение генплана группы жилых домов. Выполнение планов двухэтажного жилого дома. Выполнение фасада двухэтажного жилого дома. Выполнение разреза двухэтажного жилого дома. Чертеж фрагмента плана. Чертеж фрагмента фундамента. Чертеж узлов конструкции кровли здания и цельномаршевой лестницы.

Самостоятельная работа: графическое оформление работы, систематическая проработка конспектов занятий; подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций учителя.

Модуль X. Начальное архитектурно-строительное проектирование (16 ч)

Введение в проектирование.

Содержание учебного материала: Последовательность проектирования. Стадии проектирования. Процедура проектирования: определение цели, поиск оптимального варианта

решений, принятие и анализ решений. Выбор темы проекта, формирование цели и задачи проекта. Сбор сведений и анализ требований к проектируемому объекту. Изучение аналогов. Планировочные требования. Материалы и выбор строительных конструкций. Выбор масштаба, вида проекта. Формирование первоначальных вариантов (идей) в виде эскизов. Графическое решение проекта: выполнение рабочих чертежей планов, фасадов, разрезов, конструктивных узлов. Оформление проектной документации. Защита проекта.

Практические занятия: Разработка планов первого, второго ... этажей. Разработка разрезов. Разработка фасадов. Компоновка проекций на подрамнике. Вычерчивание проекций в карандаше.

Самостоятельная работа при изучении раздела: Подбор и анализ материалов по темам практических работ. Клаузура на заданную тему. Разработка эскизов вычерчивание проекций (планов, фасадов, разреза, генплана) в карандаше на подрамнике 55x75.

Итоговый контроль знаний: защита проекта.

Методические рекомендации

Основная задача учителя - это обеспечение рецептивной и репродуктивной деятельности и подготовка ученика к творческой работе. Формирование профессиональных качеств личности будущего специалиста начинается с формирования знаний, умений, навыков, далее добавляются организаторские, коммуникативные и конструктивные способности, что также связано с постановкой образовательных целей занятий при обучении инженерной графике на всех уровнях усвоения.

На первом практическом занятии проводится пропедевтическая диагностика (проверка уровня школьной графической подготовки) и определяется индивидуальная образовательная траектория.

Вводное занятие начинать с беседы: познакомить с историей развития графики, сделать акцент на роли дисциплины в межпредметных связях дисциплин технологического цикла, с организацией занятий, индивидуального оснащения чертежными инструментами и принадлежностями и т.д. Обратить внимание на организацию рабочего места, правильное расположение инструментов, способы затачивания карандашей, использование чертежных инструментов.

Лекции дают учащимся то количество знаний по различным государственным стандартам для оформления конструкторской документации, которые являются стандартом (эталон) знаний по курсу инженерной графики. При чтении лекций по графическим дисциплинам удобно использовать электронные презентации. При изложении материала с помощью электронной презентации время лекции и практического занятия используется эффективно. Кроме того, слайды могут заменить плакаты, таблицы при изображении достаточно объёмной графической информации. Электронные презентации могут быть не только использованы в процессе чтения лекции по «Инженерной графике», но и предложены учащимся на электронных носителях.

Изложение нового материала на практических занятиях не следует перегружать подробностями справочного характера, необходимо сконцентрировать внимание на сущности методов, правил (ГОСТов) и их практическом применении в решении геометрических задач и оформления чертежей. Перед изучением каждого раздела необходимо проводить обзорные занятия с выделением главных моментов, заострить внимание на целях и задачах этого раздела, практическом использовании учебного материала.

Практические работы проводятся по завершению изучения теоретических сведений по теме в соответствии с программой. Перед проведением практических работ педагог разрабатывает задания для их проведения, определяет форму, в которой должны быть предъявлены результаты выполнения данных работ. После изучения задания на практическую работу, ученик непосредственно приступает к ее выполнению, активно используя полученные ранее теоретические сведения и необходимый дополнительный материал. Основными видами практических занятий являются графические упражнения и графические работы, на них необходимо отводить большую часть учебного времени. Необходимо до минимума свести задания, требующие от учащихся только перечерчивания, использовать комбинированные задания, позволяющие решать задачи нескольких занятий. Не следует практиковать трудоемкие работы, но и в то же время упрощать, уходить от целей и задач профессиональной подготовки. Многовариантность выполнения заданий способствует развитию у учащихся самостоятельности и творческого подхода при выполнении поставленных задач. Большую часть работ ученики выполняют самостоятельно, поэтому им рекомендуется при изучении курса инженерной графики ознакомиться с требованиями, предъявляемыми стандартами ЕСКД к выполнению чертежей. Самостоятельность выполнения и правильность понимания существа работы определяется учителем в процессе собеседования с учеником.

Тестирование в настоящее время имеет большую популярность как инструмент проверки знаний. К достоинствам диагностики графических знаний и умений на основе тестирования следует отнести: объективность и, как следствие, большее позитивное стимулирующее воздействие на познавательную деятельность учащегося; исключается воздействие негативного влияния на результаты тестирования субъектного фактора; ориентированность на современные технические средства с использованием в среде компьютерных обучающих систем; универсальность, охват всех стадий процесса обучения.

Проектная деятельность позволяет реализовать идеи сотрудничества учителя и ученика, участие каждого ученика в улучшении окружающей жизни, способствует раскрытию индивидуальных творческих способностей школьников, что повышает конкурентоспособность выпускника школы на рынке труда. Необходимыми звеньями проектной деятельности служат

постоянные переходы практических задач в теоретические, и наоборот, поэтому процесс обучения должен предстать как неразрывная связь практического и теоретического познания.

Учащиеся участвуют в создании и защите проектов. Проект состоит из двух частей: теоретической и практической. Практическая часть служит для закрепления теоретических знаний и реализации своих возможностей и способностей.

Деятельность педагога осуществляется по трем основным направлениям: формирование банка заданий, создание условий для разработки проектов и вооружение учащихся необходимыми знаниями и умениями.

Для учебной проектной деятельности этапность (стадийность) проектного процесса имеет существенное дидактическое значение, формирует осознанное отношение к предмету профессиональной деятельности, дает прочные знания теории и методологии проектирования. Методически работа над проектом разделена на временные этапы творческого процесса – подготовительный предпроектный этап, клаузура, эскиз-идея, эскиз, проект.

Подготовительный предпроектный этап содержит сбор информации, служащей основанием для принятия проектных решений, и ее обработку. Сбор информации сопутствует всей процедуре проектирования. Для переработки информации на предпроектном этапе используется специальный инструмент – визуализация информации в формализованные блок-схемы, графики, описывающие логическую и функциональную структуру объекта, организацию протекающих процессов. Исходя из назначения объекта, его практического содержания уяснить цель и задачи проектирования.

Клаузура. Цель этой стадии – получить первичное образное представление об объекте, определить в общих чертах архитектурный и композиционный замысел. Клаузурный набросок должен содержать только необходимый материал для раскрытия идеи. Основным материалом для разработки клаузуры является визуализированная информация предпроектного аналитического этапа.

Эскиз-идея. В эскиз-идее проектная модель выражается в полуинтуитивной форме первичной гипотезы – зарождения замысла общего построения объекта. Цель этой стадии – ограничить область поиска и направить проектирование на разработку определенной архитектурной концепции. Важное значение отводится вариантному проектированию.

Эскиз. После выбора принципиального решения ведется дальнейшая проработка проекта путем серии вариантных доработок и уточнений. На этой стадии каждый последующий вариант является модификацией предыдущего и исходным пунктом для последующего. На заключительном этапе эскизирования ученик совместно с педагогом выбирает решение, удовлетворяющее важнейшим требованиям программы и содержащее ясно выраженную концепцию. Эскиз подается во всех основных проекциях в соответствии с программой-заданием.

Проект – стадия проектирования, включающая анализ, развитие и углубление творческих предложений эскиза, детализацию отдельных фрагментов, обобщение и уточнение пропорций всего комплекса. Переход от эскиза к проекту – творческая работа над углублением замысла. Результат проекта – полное представление проектной проблемы во внешнем и внутреннем плане, а также объективная и субъективная оценка поставленной цели и ее решения. Завершается она рефлексией – осознанием приобретенного практического и теоретического опыта, т.е. защитой проекта.

Завершающая стадия проектирования своей целью ставит доказательство проектной концепции: проверку главного проектного отношения «Проблема – Решение» и определение соответствующих средств репрезентации. Завершение проекта: презентация и защита проекта; оценка и самооценка проекта; оформление отчётной документации.

Оснащение

Освоение программы курса «Инженерная графика» ("Инженерная графика с основами проектирования") предполагает использование следующего материально-технического обеспечения: отдельный кабинет для обучения, количество рабочих мест и комплектов для практических творческих работ должно соответствовать количеству учащихся в классе. Кабинет должен быть обеспечен специальным оборудованием для черчения: рабочими местами с поверхностями, принимающими заданный угол наклона, широкоформатной доской, обеспечивающей наглядную демонстрацию всего процесса решения геометрических задач и выполнения графических заданий, комплектом инструментов для работы у доски, стеллажами или специальными шкафами для хранения демонстрационного и раздаточного материала, используемых на практических занятиях. В демонстрационный набор должны входить информационные стенды с контрольными заданиями и методическими рекомендациями, комплекты демонстрационных плакатов по различным темам курса, комплект демонстрационных моделей, фонд деталей для эскизирования.

Рабочее место преподавателя должно быть оборудовано мультимедийным проектором и проекционным экраном, компьютером с выходом в Интернет, цветным сканером, принтером.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест: чертежные доски, рейшины, комплект чертёжных инструментов и приспособлений, лекала, инструмент для заточки карандаша, различные виды бумаги, ГОСТы, СНИПы и справочники, специальная литература.

3. Информационное обеспечение

Список рекомендуемой литературы для учащихся

Основной учебник: Гервер В.А. Основы инженерной графики: учебное пособие с алгоритмическим предъявлением графического материала / В.А. Гервер, А.А. Равлина, А.М. Тенякшев; под ред. А.А. Рывлиной. – М.: КНОРУС, 2007. – 432 с.

1. Архитектурное проектирование жилых зданий /В.М. Лисицын, В.Л. Пашковский, З.В. Петунина и др.; под ред. В.М. Лисицына, Е.С. Пронина.– М.: Архитектура-С, 2006. – 488с.: ил.
2. Боголюбов С.К. Инженерная графика. Учебник для средних специальных учебных заведений. – 3-е изд., испр. и дополн. – М.: Машиностроение, 2000. – с.352; ил.
3. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения: Учебное пособие для средних специальных учебных заведений. - М.: ООО ИД «Альянс», 2007. – 368 с.
4. Буров В. Г., Иванцовская Н.Г. Инженерная графика. Общий курс: учеб. для студ. вузов, обучающихся по техн. спец. / под ред. : В. Г. Бурова, Н. Г. Иванцовской. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва : Логос, 2004. – 232 с. – (Учебник XXI века).
5. Георгиевский, О.В. Техническое рисование и художественно-графическое оформление архитектурных чертежей: учеб.пособие / О.В. Георгиевский, Л.В.Смирнова. – М.: АСТ: Астрель: Профиздат, 2005. – 63, [1] с.: ил.
6. Георгиевский, О. В. Строительные чертежи: справ. пособие для учащихся строитель-ных и архитектурных специальностей техникумов, колледжей и студ. вузов / О. В. Георгиевский. – М.: Архитектура-С, 2009. – 376 с.
7. Гордон В.О., Семенцов-Огневский М.А. « Курс начертательной геометрии » под ред. В. О. Гордона. – Изд. 27-е, стер. – М.: Высшая школа, 2007. – 272 с.
8. Григорьев В.Г., Горячев В.И., Кузнецова Т.П. Инженерная графика / Серия «Учебники, учебные пособия». – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 416 с.
9. Дадаян А.А. «Основы черчения и инженерной графики: Геометрические построения на плоскости и в пространстве»: Учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Инфра-М, 2007.
10. Зайцев, Ю. А. Начертательная геометрия. Решение задач: учеб. пособие для студ. техн. спец. вузов / Ю. А. Зайцев. – Москва : Дашков и К, 2009. – 276 с.
11. Захаров В.А. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания. – М.: Стройиздат, 1993.- 509 с.
12. Инженерная графика: Справочные материалы / А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. – М.: Владос, 2002. – 413 с.
13. Каминский, В.П. Строительное черчение. Учеб. для вузов / Под общ. ред О.В. Георгиевского. – М.: Архитектура-С, 2004. – 456 с., ил.
14. Короев, Ю.И. Строительное черчение и рисование / Ю.И. Короев.–М.: Высшая школа, 1983. – 288 с.

15. Крылов Н. Н. Начертательная геометрия: учеб. для студ. строит. спец. вузов / Н. Н. Крылов [и др.] ; под ред. Н. Н. Крылова. – Изд. 11-е, стер. – М.: Высшая школа, 2010. – 224 с.
16. Кудряшев К.В. Архитектурная графика / Кудряшев К.В. Учебное пособие – М.: Архитектура – С, 2004. – 312 с.ил.
17. Нанасова С.М. Конструкции малоэтажных жилых домов: Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2003. – 128с.
18. Семенов В.Н. Унификация и стандартизация проектной документации в строительстве. – Л.: Стройиздат, 1985. – 224с.
19. Сорокин Н. П. Инженерная графика: учебник / Н. П. Сорокин [и др.] ; под ред. Н.П. Сорокина. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2006. – 392 с.
20. Суворов, С. Г. Машиностроительное черчение в вопросах и ответах: справочник / С. Г. Суворов, Н. С. Суворова. – М.: Машиностроение, 1992. – 368 с.
21. Чекмарев, А. А. Инженерная графика: в качестве учеб. для студ. Вузов немашиностроительных специальностей / А. А. Чекмарев. – Изд. 10-е, стер. – М.: Высшая школа, 2008. – 382 с.

Список рекомендуемой литературы для учителя

1. Акин О. Психология архитектурного проектирования / Пер. с англ.–М: Стройиздат, 1996. – 156 с.
2. Архитектура. Краткий справочник / Гл. ред. М.В. Адамчик: Гл. научн. ред. В.В. Адамчик и др. – Мн.: Харвест, 2004. – 624 с.
3. Архитектурное черчение: Справочник / Д.И. Ткач, Н.Л. Русскевич, П.Р. Ниринберг, М.Н. Ткач; Под ред. Д.И. Ткача. – К.: Будивэльнык, 1991. – 272 с., ил.
4. Балягин, С.Н. Черчение. Справочное пособие / С.Н.Балягин. – М.: Астрель, 2004. – 423 с.
5. Барсуков, П.В. Строительное черчение. Учебник для проф.-техн. учеб. заведений и подготовки рабочих на производстве. Изд.4-е, переработ. и доп. – М.: Высшая школа, 1972. – 344 с., илл.
6. Бархин Б.Г. Методика архитектурного проектирования: Учеб. - метод. пособие. – М.: Стройиздат, 1993. – 438 с.
7. Богданов В. Н. Справочное руководство по черчению / В. Н. Богданов [и др.]. – М.: Машиностроение, 1989. – 864 с.
8. Будасов, Б.В. Строительное черчение / Б.В. Будасов, О.В. Георгиевский, В.П. Каминский. – М. : Стройиздат, 2002. – 456 с.
9. Волкова, Е.М. Инженерная графика в архитектурно-строительном проектировании [Текст]: учеб. пос. для вузов / Е.М.Волкова; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т – Н.Новгород: ННГАСУ, 2011. – 89 с.

10. Георгиевский О.В. Единые требования по выполнению строительных чертежей. – М.: Стройиздат, 2002. – 143с.
11. Георгиевский, О.В. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей: Справочное пособие. – М.: АСТ, Астрель, 2007. –104 с.
12. Георгиевский, О. В. Сборник задач и заданий по начертательной геометрии: справ. изд. / О. В. Георгиевский, Т. М. Кондратьева. – М.: Архитектура-С, 2006. – 128 с.
13. Годик, Е. И. Справочное руководство по черчению / Е. И. Годик, А. М. Хаскин. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1974. – 696 с.
14. Гордон, В. О. Сборник задач по курсу начертательной геометрии: учеб. пособие для студ. вузов / В. О. Гордон, Ю. Б. Иванов, Т. Е. Солнцева ; под ред. Ю. Б. Иванова. – Изд. 9-е, стер. – Москва : Высшая школа, 2003. – 320 с.
15. Жоголев Е.С., Фесенкова М.Б. Задание по проекционному черчению. – М.: Высшая школа, 1968.
16. Грубе Г., Кучмар А. Путеводитель по архитектурным формам: Справочник / Пер. с нем. - М.: Стройиздат, 1990. - 216 с.
17. Губернский Ю.Д., Лицкевич В.К. Жилище для человека / Губернский Ю.Д., Лицкевич В.К. – М.: Стройиздат, 1991. – 227 с., ил.
18. Инженерная графика: [справ. пособие для вузов] / О.В. Георгиевский. – М.: Архитектура-С, 2005. – 223 с.
19. Короев, Ю.И. Черчение для строителей / Ю.И. Короев. – М. : Высшая школа, 2000. – 256 с.
20. Краткий справочник архитектора (Гражданские здания и сооружения). Коваленко Ю.Н., Шевченко В.П., Михайленко И.Д. – Киев,: «Будівельник», 1975. – 704 с.
21. Кринский В.Ф. Введение в архитектурное проектирование. – М: Госстройиздат, 1962. – 205 с.
22. Кринский, В.Ф. Элементы архитектурно-пространственной композиции / В.Ф. Кринский, И.В. Ламцов, М.А.Туркус. – М.: Стройиздат, 1978. – 168 с.
23. Кузнецов Н.С., Барсуков П.В., Короев Ю.И., Терехов Н.А. Начертательная геометрия, черчение и рисование: Методические указания и контрольные задания. – М.: Высшая школа, 1965.
24. Куликов В.П. Стандарты инженерной графики / В.П. Куликов. - М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2007.
25. Э.Д.Мерзон, И.Э.Мерзон « Задачник по машиностроительному черчению » Москва, «Высшая школа», 1980 г.

26. Миронов Б.Г, Панфилова Е.С. Сборник упражнений для чтения чертежей по инженерной графике: учеб.пособие для студ.кчреждений сред.проф.образования / Б.Г.Миронов, Е.С.Панфилова. – 3-е изд.стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 112с.
27. Нанасова С.М. «Архитектурно-конструктивный практикум» (жилые здания). – М.: Изд. АСВ. 2005. – 197с.
28. Нечаев Н.Н., Сулименко С.Д. Методы архитектурного творчества: Учебное пособие. – Ростов-на-Дону, РИСИ, 1988. –105 с.
29. Николаев И.С. Профессия архитектора. – М.: Стройиздат, 1984. – 384 с.
30. Розов С.В. Сборник заданий по черчению. – М.: Машиностроение, 1988.
31. Русскевич Н.Л., Ткач Д.И., Ткач М.Н. Справочник по инженерно-строительному черчению. – Киев: Будивельник, 1987.
32. Фазлулин, Э. М. Инженерная графика: учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. техн. профиля / Э. М. Фазлулин. – М.: Академия, 2006. – 400 с.
33. Чекмарев, А. А. Справочник по машиностроительному черчению / А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. – Изд. 7-е, стер. – М.: Высш. шк., 2007. – 493 с.

Интернет-ресурсы

- 1.Всезнающий сайт про черчение. Онлайн учебник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cherch.ru> , свободный.- Загл. с экрана.
- 2.Машиностроительное черчение. Инженерная графика. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rusgraf.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

Нормативные документы

1. Основные положения. ЕСКД: [Сборник]: ГОСТ 2.001-93, ГОСТ 2.002-72, ГОСТ 2.004-88, ГОСТ 2.101-68 – ГОСТ 2.104-2006, ГОСТ 2.105-95, ГОСТ 2.106-96, ГОСТ 2.109-73, ГОСТ 2.111-68, ГОСТ 2.113-75, ГОСТ 2.114-95, ГОСТ 2.118-73 – ГОСТ 2.120-73, ГОСТ 2.123-93, ГОСТ 2.124-85, ГОСТ 2.125-88.- М.: Изд-во стандартов, 1998.-256 с.
2. Общие правила выполнения чертежей. ЕСКД: [Сборник]: ГОСТ2.301-68 - ГОСТ2.303-68, ГОСТ2.304-81, ГОСТ2.305-2008 - ГОСТ2.307-68, ГОСТ2.308-79, ГОСТ2.309-73, ГОСТ2.310-68, ГОСТ2.311-68, ГОСТ2.312-72, ГОСТ2.313-82, ГОСТ2.314-68 - ГОСТ2.316-

http://www.informika.ru/text/database/geom/	http://proektrf.ru/	6
http://lib.sfi.komi.com/ft/301-000217.pdf	http://www.steps.ru/product/stroitelstvo_doma	8
http://e.lanbook.com/view/book/27	http://www.postroi.ru/projects/e-665-1k/	,
http://lib.sfi.komi.com/ft/301-000140.pdf	http://www.superinf.ru/	Г
http://e.lanbook.com/view/book/701/	http://www.adsalfaplan.ru/catalog	О
http://lib.sfi.komi.com/ft/301-000164.pdf	http://www.know-house.ru	С
http://e.lanbook.com/view/book/615/	http://www.cad.ru	Т
http://e.lanbook.com/view/book/3735/	http://www.niac.ru/graphinfo	2
http://e.lanbook.com/view/book/556/	http://sungraph.jinr.dubna.su/jcj/	.
http://www.biblioclub.ru/book/117507/	http://cad.ntu-kpi.kiev.ua/~netlib/	3
http://lib.sfi.komi.com/ft/301-000214.pdf	http://www.osp.ru/ap/	1
http://arhitektor-proekt.com/arhitek20.html	http://www.cadmaster.ru/	7
	http://www.vashdom.ru/norms.htm	-
	www.informika.ru/text/database/geom/	6
		9

, ГОСТ2.318-81, ГОСТ2.320-82, ГОСТ2.321-84.- М.: Изд-во стандартов, 2001.-159 с.

3. ГОСТ 21.101-97 Основные требования к проектной и рабочей документации. СПДС: – Взамен ГОСТ 21.101-93. – Введ. 01.04.98 – М.: Госстрой СССР, 1998. – 35 с.
4. ГОСТ 21.501-93 Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. СПДС: – Введ. 01.09.94 – М.: Госстрой России, 1996. – 41 с.
5. ГОСТ 21.508-85. Генпланы. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 16 с.
6. СНиП 2.08.01-89. Жилые здания / Минстрой России. – М.: ГПЦПП, 1995. – 16с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Тестовые задания

1. Входящий контроль знаний по элективному курсу «Инженерная графика»

Вопрос 1. Инструмент, для выполнения чертежей

- А. ручка
- Б. карандаш
- В. маркер

Вопрос 2. Инструмент для построения окружностей

- А. транспортир
- Б. рейсшина
- В. циркуль

Вопрос 3. Какая система устанавливает единые правила оформления чертежей?

- А. ГОСТ
- Б. ЕСКД
- В. ИУС

Вопрос 4. Отношение линейных размеров изображаемого предмета на чертеже к его натуральным это...?

- А. шрифт
- Б. масштаб
- В. размер

Вопрос 5. Размер листа формата А4 равен...

- А. 297х420
- Б. 210х297
- В. 420х594

Вопрос 6. Радиус окружности обозначается...

- А. R20
- Б. Ø20
- В. 20°

Вопрос 7. Инструмент для построения углов на чертеже

- А. линейка
- Б. транспортир
- В. циркуль

Вопрос 8. Главный вид комплексного чертежа находится на какой проекции?

- А. профильная
- Б. фронтальная
- В. горизонтальная

Вопрос 9. В какой проекции оси расположены по отношению друг другу под углом 120 °?

- А. диметрическая
- Б. изометрическая
- В. горизонтальная изометрическая
- Г, триметрическая

Вопрос 10. Изображение предмета, полученное при мысленном рассечении его одной или несколькими секущими плоскостями это....

- А. вид
- Б. разрез
- В. сечение

Результат _____ (10 баллов =100%)

Модуль 1. Графическое оформление чертежей

Вариант 1.

Вопрос 1. Чертежом детали называют...

- 1) любое изображение на листе бумаги;
- 2) изображение детали на листе бумаги, выполненное с помощью линейки и циркуля;
- 3) документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для её изготовления и контроля;
- 4) изображение детали на листе бумаги, выполненное без применения чертёжных инструментов.

Вопрос 2. Где располагается основная надпись чертежа по форме 1 на чертежном листе?

- 1) Посередине чертежного листа;
- 2) В левом верхнем углу, примыкая к рамке формата;
- 3) В правом нижнем углу;
- 4) В левом нижнем углу;
- 5) В правом нижнем углу, примыкая к рамке формата.

Вопрос 3. Соответствие обозначения стандартного формата и его размера.

- | | |
|--------|--------------|
| 1) А 1 | А) 594 х 841 |
| 2) А 2 | Б) 420 х 594 |
| 3) А 3 | В) 297 х 420 |
| 4) А 4 | Г) 210х297 |

Вопрос 4. Не соответствует стандарту масштаб ...

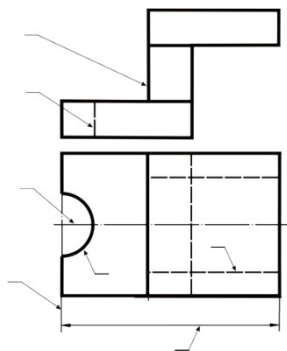
- 1) 1:2;
- 2) 2,5:1;
- 3) 1:10;
- 4) 3:1

Вопрос 5. Как указывается масштаб изображений на поле чертежа?

- 1) 5 : 1;
- 2) М 5 : 1;
- 3) (5 : 1);
- 4) {5 : 1}

Вопрос 6. Соответствие линий и их названий согласно ЕСКД ...

- А) тонкая сплошная линия;
Б) толстая сплошная линия;
В) штриховая линия;
Г) штрихпунктирная линия.



Вопрос 7. Толщина сплошной основной линии лежит в следующих пределах?

- 1) 0,5 2,0 мм.;
- 2) 1,0 1,5 мм.;
- 3) 0,5 1,4 мм.;
- 4) 0,5 1,0 мм.;
- 5) 0,5 1,5 мм.

Вопрос 8. Изображения и надписи должны занимать ... поля на чертеже.

- 1) 50 %;
- 2) 75 %;
- 3) 100 %;
- 4) 30 %.

Вопрос 9. ГОСТ устанавливает следующие размеры шрифтов в миллиметрах?

- 1) 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10.....
- 2) 1,5; 2,5; 3,5; 4,5; 5,5; 6,5.....
- 3) 2; 4; 6; 8; 10; 12.....
- 4) 1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20.....
- 5) 1; 3; 5; 7; 9; 11; 13.....

Вопрос 10. Толщина линии шрифта d зависит от?

- 1) От толщины сплошной основной линии S ;
- 2) От высоты строчных букв шрифта;
- 3) От типа и высоты шрифта;
- 4) От угла наклона шрифта;
- 5) Не зависит ни от каких параметров и выполняется произвольно.

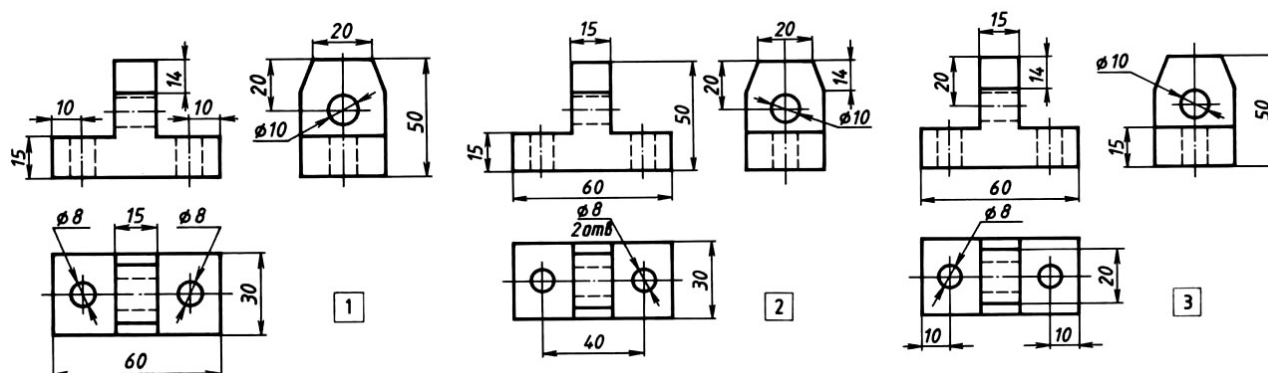
Вопрос 11. Линейные размеры и их предельные отклонения на чертежах указывают в ... , без обозначения единицы измерения.

- 1) метрах;
- 2) сантиметрах;
- 3) микрометрах;
- 4) миллиметрах.

Вопрос 12. Специальный знак \varnothing используют для нанесения размеров ...

- 1) дуг окружностей;
- 2) отрезков;
- 3) углов;
- 4) окружностей.

Вопрос 13. Определите, на каком чертеже правильно проставлены размерные числа:



Вопрос 14. Как правильно проставить размер 4 одинаковых фасок размером 3мм?

- 1) $4 \times (3 \times 45^\circ)$
- 2) 4 фаски $3 \times 45^\circ$
- 3) $3 \times 45^\circ, \phi = 4$

Вопрос 15. Специальный знак ∇ используют для указания...

- 1) радиуса окружности;
- 2) угла;
- 3) конусности;
- 4) уклона.

Вопрос 16. Правильность обозначения уклона на рисунке ...

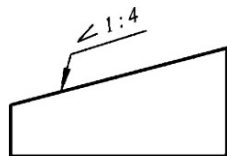


рис. 1

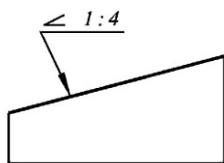


рис. 2

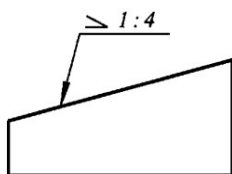


рис. 3

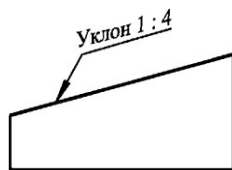


рис. 4

Вариант 2.

Вопрос 1. Порядок элементов структуры условного обозначения ГОСТ ...

- 1) индекс класса стандарта, классификационная группа стандарта, порядковый номер стандарта в группе, год регистрации;
- 2) индекс класса стандарта, классификационная группа стандарта, год регистрации, порядковый номер стандарта в группе;
- 3) год регистрации, индекс класса стандарта, порядковый номер стандарта в группе, классификационная группа стандарта;
- 4) классификационная группа стандарта, индекс класса стандарта, порядковый номер стандарта в группе, год регистрации.

Вопрос 2. Располагать основную надпись вдоль длинной стороны не допускается для формата ...

- 1) A1;
- 2) A2;
- 3) A3;
- 4) A4.

Вопрос 3. Формат с размерами сторон 1189 x 841 мм, площадь которого равна 1 кв. м, обозначается ...

- 1) A4;
- 2) A3;
- 3) A2;
- 4) A1;
- 5) A0.

Вопрос 4. Соответствие обозначения масштабов с их названиями

- 1) 5:1 А) масштаб увеличения
- 2) 1:5 Б) масштаб уменьшения

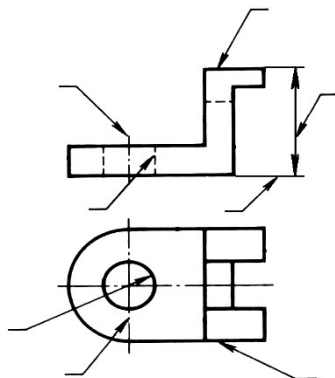
- 3) 1:1 В) натуральная величина

Вопрос 5. Масштаб, указанный в предназначенной для этого графе основной надписи чертежа, должен обозначаться по типу...

- 1) 1 : 2;
- 2) (1 : 2);
- 3) { 1 : 2 };
- 4) М1 :2;

Вопрос 6. Соответствие линий и их названий согласно ЕСКД ...

- А) тонкая сплошная линия;
- Б) толстая сплошная линия;
- В) штриховая линия;
- Г) штрихпунктирная линия.



Вопрос 7. По отношению к толщине основной линии толщина разомкнутой линии составляет?

- 1) (0,5 1,0) S;
- 2) (1,0 2,0) S;
- 3) (1,0 2,5) S;
- 4) (0,8 1,5) S;
- 5) (1,0 1,5) S.

Вопрос 8. Штрихпунктирные линии, применяемые в качестве центровых, следует заменять сплошными тонкими линиями, если диаметр окружности в изображении ...

- 1) менее 12 мм;
- 2) менее 15 мм;
- 3) 5-10 мм;
- 4) более 12 мм.

Вопрос 9. В соответствии с ГОСТ 2.304-81 шрифты типа А и Б выполняются?

- 1) Без наклона и с наклоном 60°;
- 2) Без наклона и с наклоном около 75°;
- 3) Только без наклона;
- 4) Только с наклоном около 75°.

Вопрос 10. Размер шрифта *h* определяется следующими элементами?

- 1) Высотой строчных букв;
- 2) Высотой прописных букв в миллиметрах;
- 3) Толщиной линии шрифта;
- 4) Расстоянием между буквами.

Вопрос 11. Минимальное расстояние между параллельными размерными линиями должно быть:

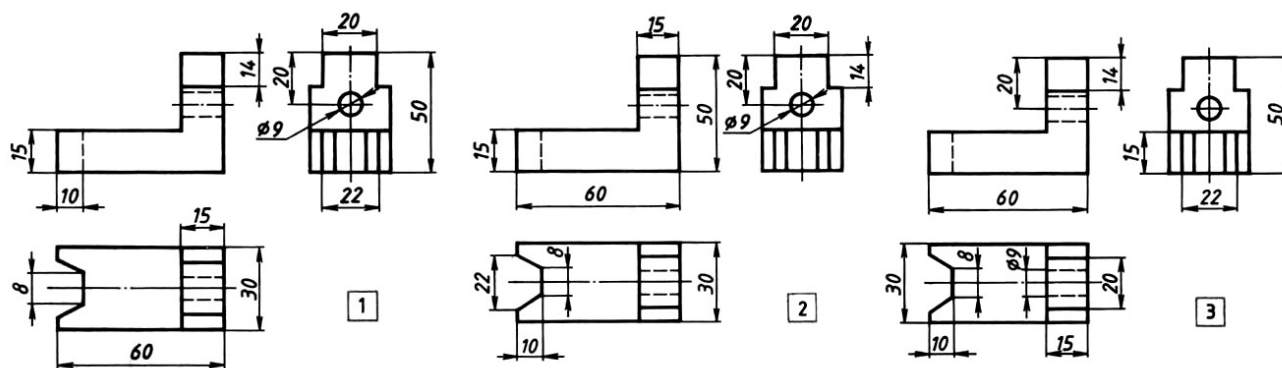
- 1) 15 мм;
- 2) 7 мм;
- 3) 10 мм;

4) 5 мм.

Вопрос 12. При нанесении размера дуги окружности используют следующий знак?

- 1) R;
- 2) Ø
- 3) □
- 4) S
- 5) Нет специального обозначения;

Вопрос 13. Определите, на каком чертеже правильно проставлены размерные числа:



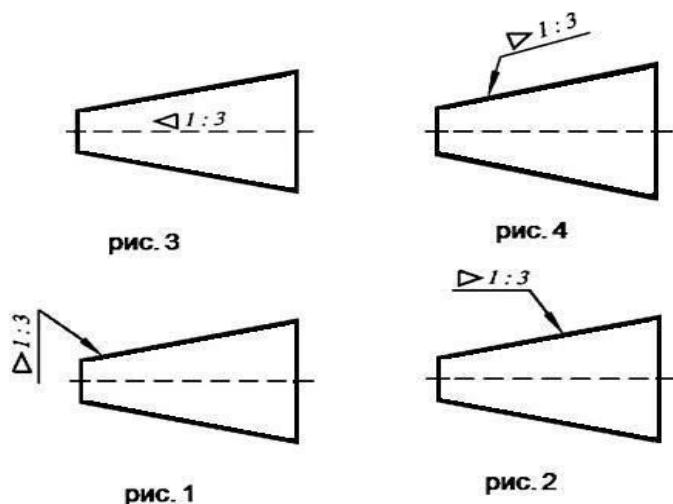
Вопрос 14. Как правильно проставить размеры 4 одинаковых отверстий?

- 1) 4отв Ø10
- 2) Ø10мм – 4 отв.
- 3) Ø10×4

Вопрос 15. Специальный знак ∇ используют для указания величины...

- 1) угла;
- 2) конусности;
- 3) уклона;
- 4) радиуса окружности.

Вопрос 16. Правильное обозначение конусности на рисунке ...



Результат _____ (16 баллов = 100%)

Графические работы

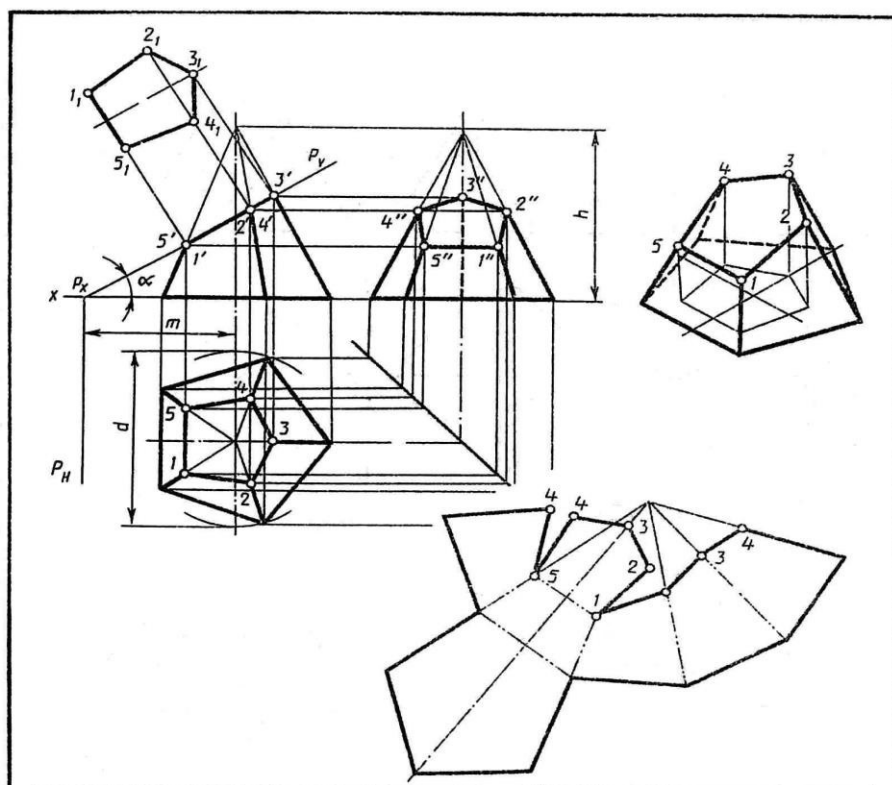
Модуль V. Сечение геометрических тел плоскостями

Задание: выполнить чертеж усеченной пирамиды, найти действительную величину контура фигуры сечения, построить аксонометрическую проекцию и развертку поверхности усеченной пирамиды.

Цель выполнения задания: приобретение навыков построения действительной величины геометрических образов. Закрепление навыков реконструкции плоского чертежа в наглядное изображение (аксонометрическая проекция).

Рекомендации по выполнению работы: выполнение чертежа следует начинать с вычерчивания трех видов пирамиды по заданным координатам и следов секущей плоскости. Следует при расположении видов учесть, что чертёж будет развиваться влево. Искомые точки натуральной фигуры сечения получаются в результате пересечения горизонтальных линий связи, проведенных с горизонтальной проекции фигуры сечения и вертикальных, полученных способом перемены плоскостей проекций. Выполненной считается работа, содержащая в законченном виде все задания по предложенному преподавателем варианту, с проставленными размерами и оформленная в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

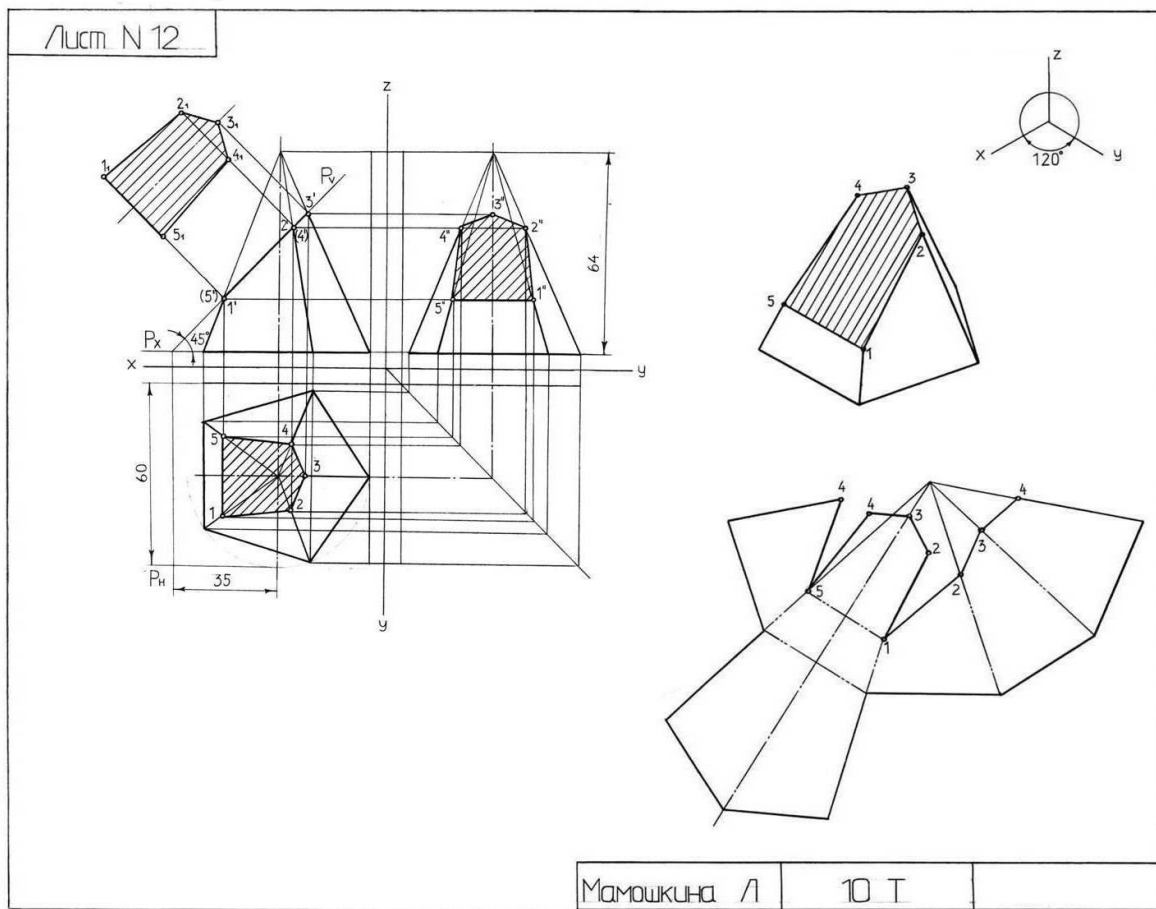
Задания к графическим работам



Обозначение	№ варианта														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d	65	60	62	70	65	60	62	70	65	60	62	70	65	60	63
h	65	64	70	72	64	63	70	72	65	64	70	72	64	65	70
m	50	34	30	33	49	33	46	33	36	35	46	30	49	34	30
α°	30	45	45	45	30	45	45	45	45	45	45	45	30	45	45

Обозначение	№ варианта														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
d	70	65	60	62	70	65	60	63	70	65	60	62	70	65	60
h	72	65	63	70	72	65	63	70	72	64	63	70	72	65	63
m	32	50	33	30	30	49	35	30	32	50	34	30	30	49	33
α°	45	30	45	45	45	30	45	45	45	30	45	45	45	30	45

Пример выполнения работы



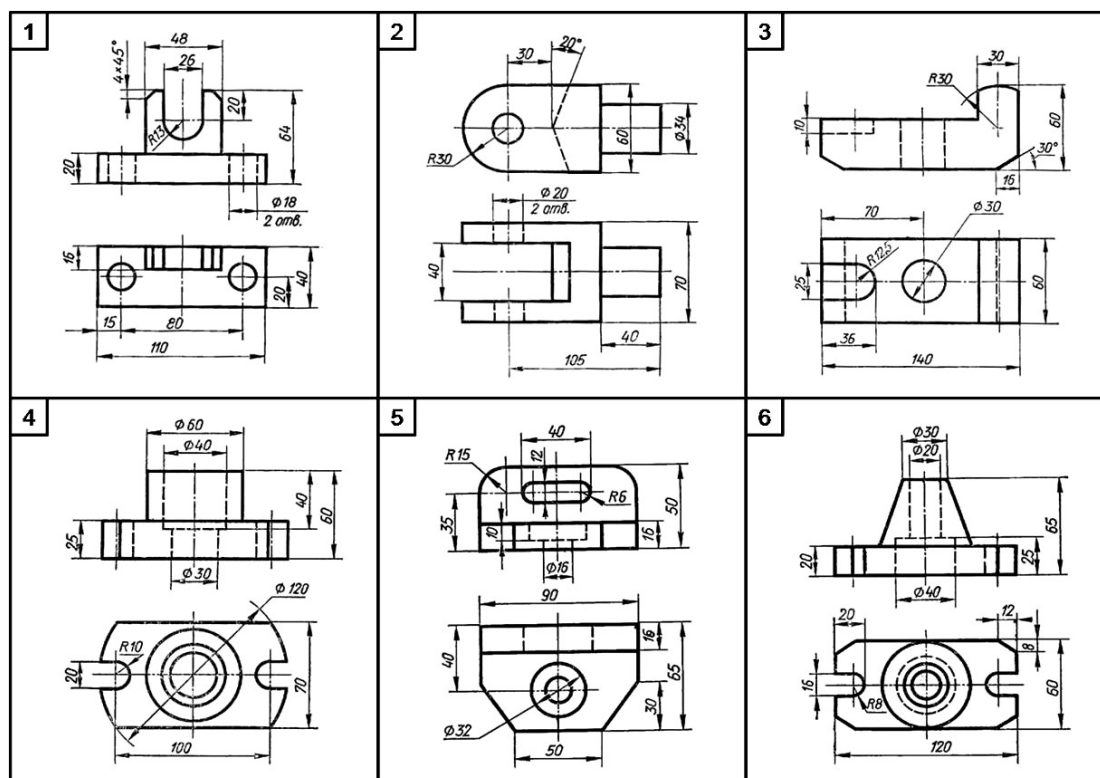
Модуль VII. Изображения – виды, разрезы, сечения

Задание. Построить по двум заданным видам детали, со сквозными отверстиями, - третий. Выполнить на видах необходимые разрезы по ГОСТ 2.305-68. Построить наглядное изображение детали в одной из стандартных аксонометрических проекций по ГОСТ 2.3 17-69. Разрез в аксонометрии строится по отверстиям. Нанести размеры.

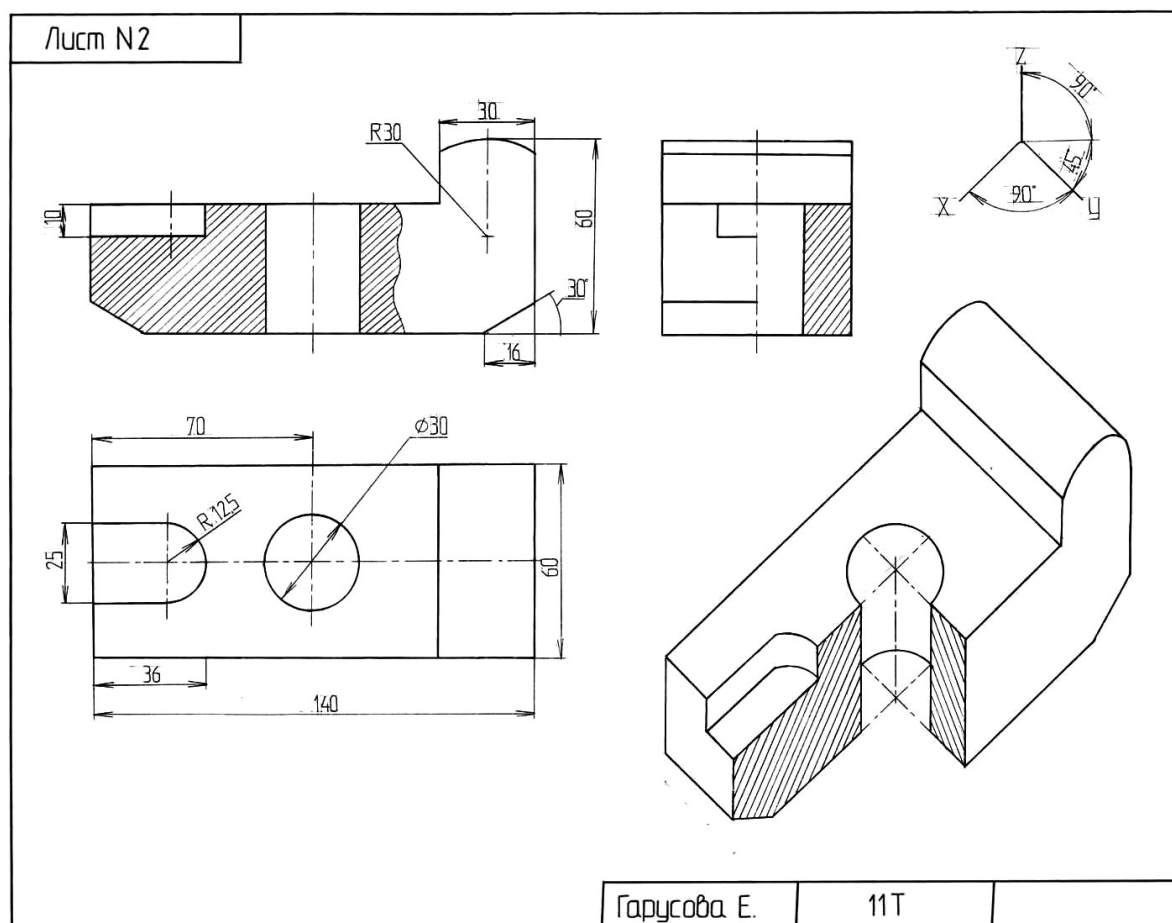
Цель выполнения задания: закрепление теоретических знаний по построению видов, необходимых разрезов, аксонометрических проекций с вырезом $\frac{1}{4}$ или по отверстиям.

Рекомендации по выполнению работы: ознакомившись с формой детали и проанализировав необходимость применения разрезов, на листе форматом А3 выполнить три вида детали, соблюдая проекционную связь, разместить разрезы на соответствующих видах. При этом обратить внимание на то, что изображения детали должны располагаться на листе равномерно. Расстояния между отдельными изображениями и самих изображений от линий рамки должны выбираться такими, чтобы обеспечить условия для нанесения размеров, условных обозначений и надписей. Провести штрихпунктирные линии: оси поверхностей вращения, оси симметрии изображений. Нанести выносные и размерные линии и указать размеры. На этом же листе выполнить аксонометрическое изображение детали. Заполнить основную надпись. Масштаб 1:1.

Задания к графическим работам



Пример выполнения работы



Гарусова Е.

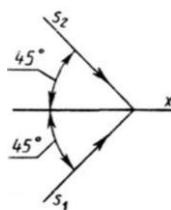
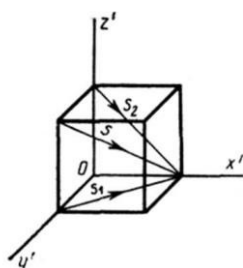
11Т

Модуль VIII. Перспектива и теория теней

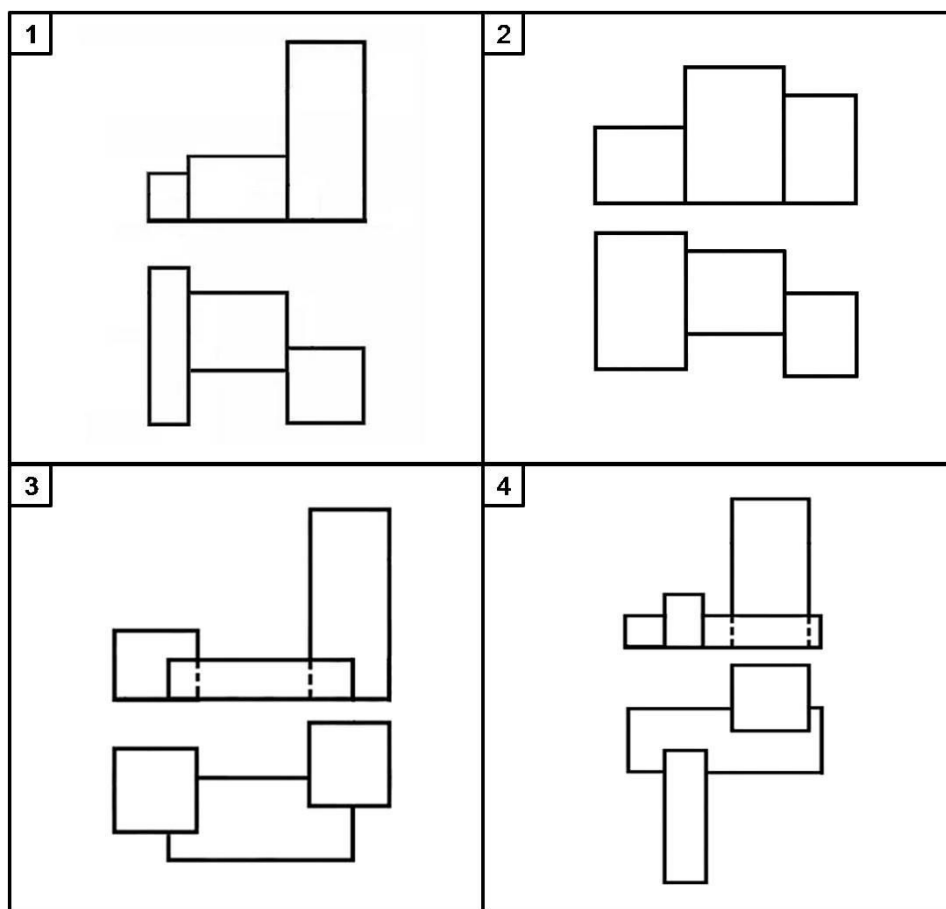
Задание: Построение теней в аксонометрии.

Цель выполнения задания: закрепление знаний решением задач на построение собственных и падающих теней при стандартном освещении объектов.

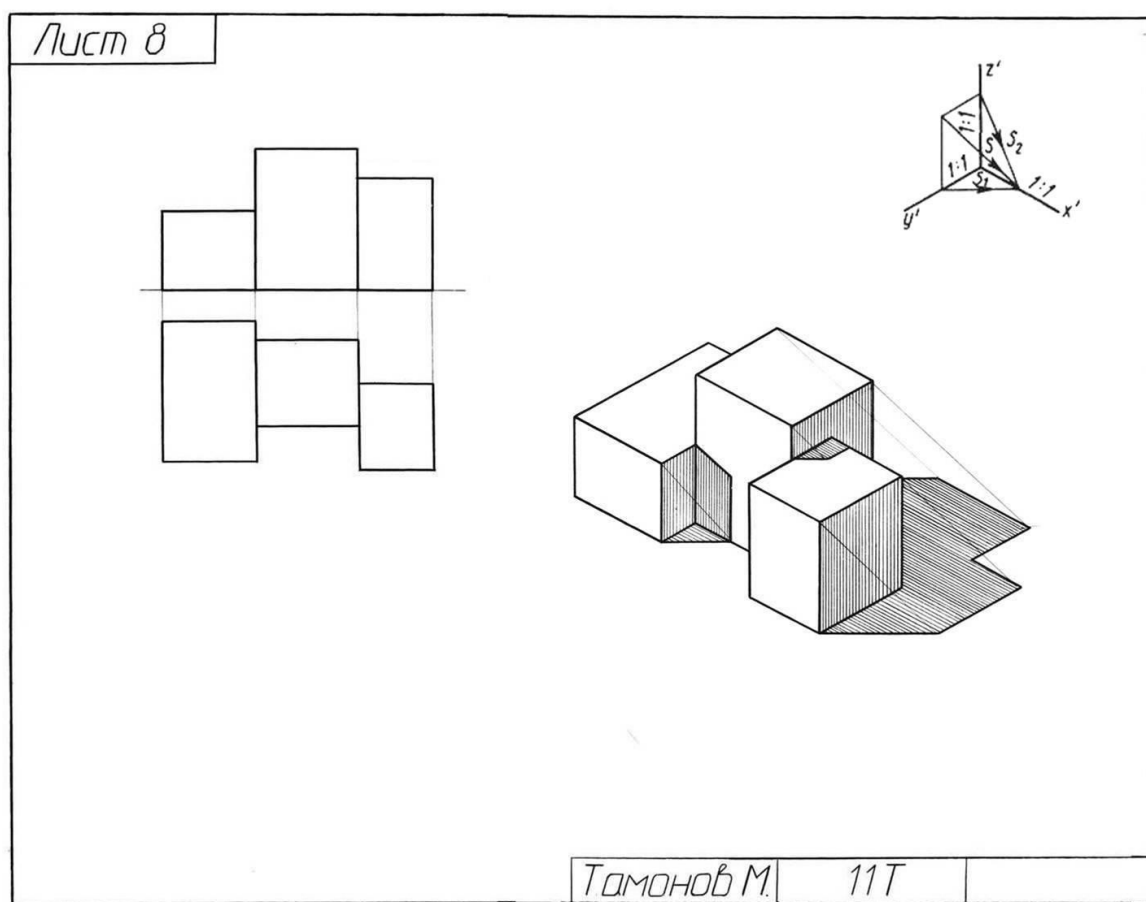
Рекомендации по выполнению работы: в верхнем правом углу располагают аксонометрические оси с указанием направления лучей света. Приступая к построению теней в аксонометрии, задают направление лучей света и их вторичных проекций. При построении теней в ортогональных проекциях направление лучей света принимают параллельным диагонали куба, грани которого параллельны плоскостям проекций. Все три проекции диагонали наклонены к осям проекций под углом 45° . Граница падающей тени от фигуры является тенью от границы собственной тени той же фигуры, поэтому по границе падающей тени можно определить границу собственной тени.



Задания к графической работе



Пример выполнения работы



Модуль IX. Архитектурно - строительные чертежи

Задание: выполнение разреза двухэтажного жилого дома.

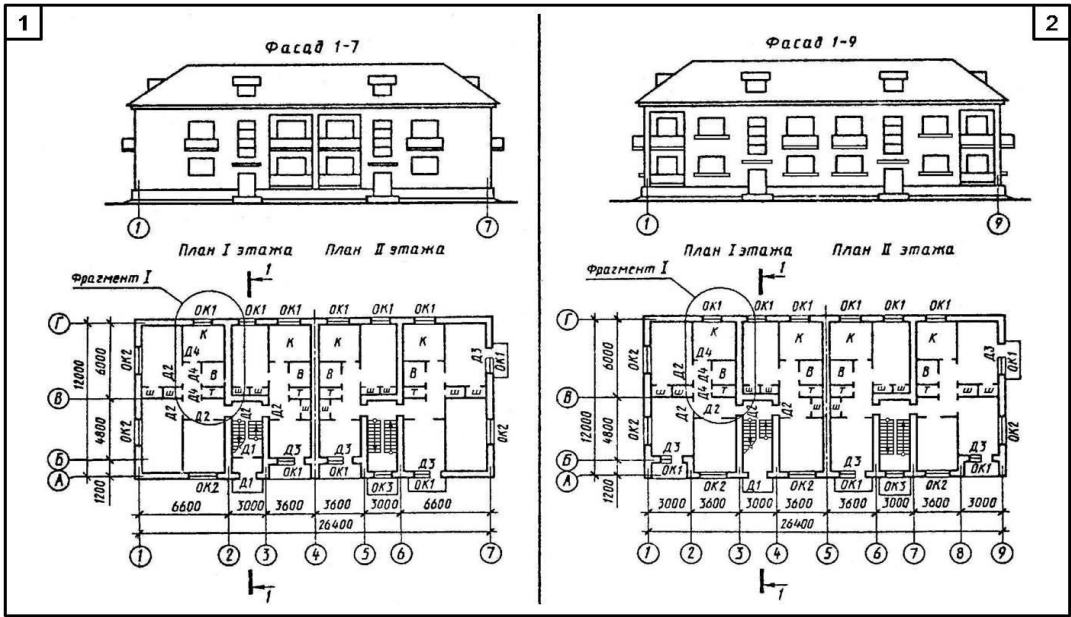
Цель выполнения задания: изучение последовательности и особенностей строительных чертежей

Рекомендации по выполнению работы:

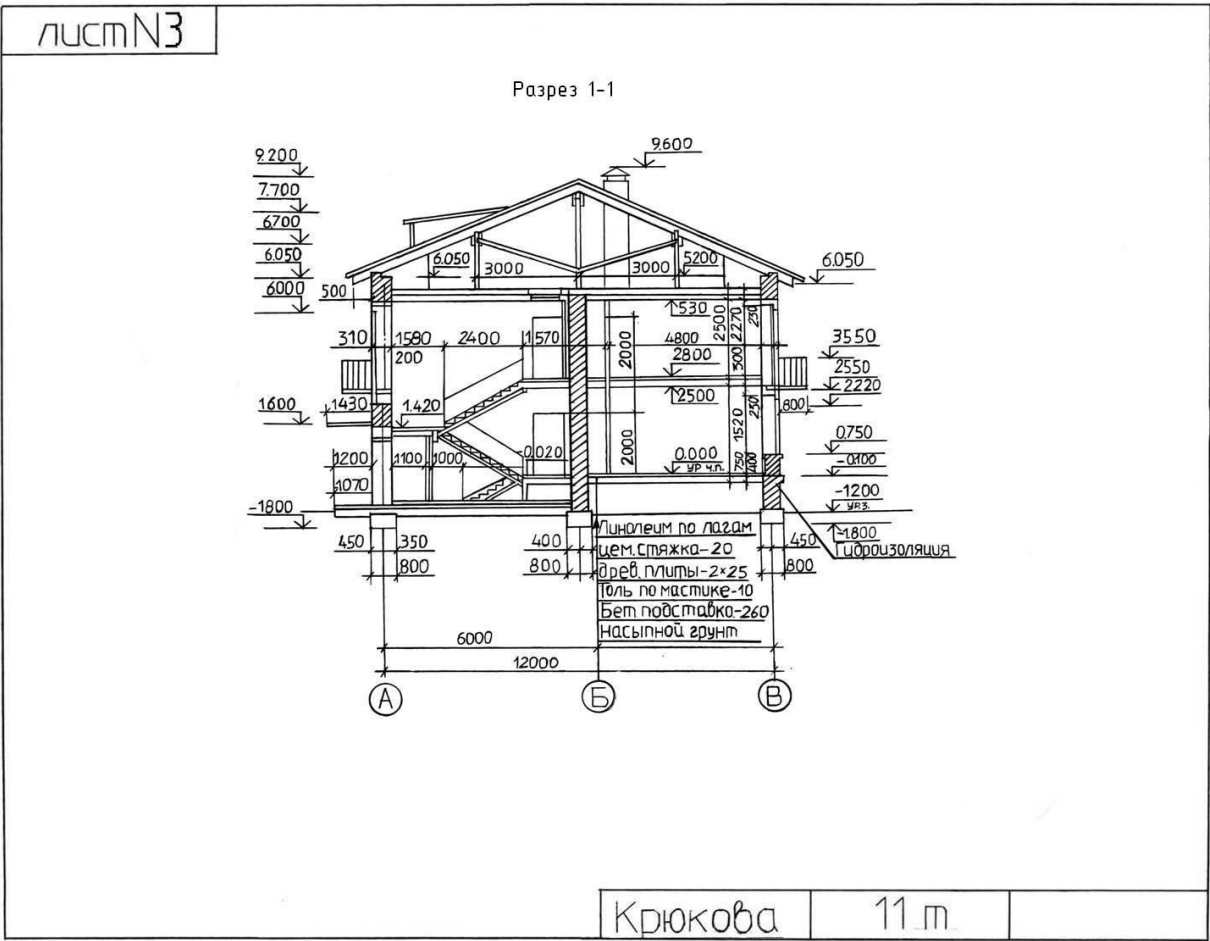
1. Проводят координационные оси основных несущих конструкций стен в соответствии с планом и направлением секущей плоскости.
2. Перпендикулярно к координационным осям прочерчивают горизонтальные уровни поверхности земли, пола всех этажей. Высота этажа измеряется от уровня пола нижележащего этажа до уровня пола вышележащего этажа.
3. Наносят толщину наружных и внутренних стен, перегородок.
4. Наносят оконные и дверные проемы.
5. Вычерчивают конструктивные части здания: фундамент, цоколь, междуэтажные и чердачные перекрытия, крышу, лестницы. Размеры лестничной клетки определяются в результате расчета. Для вычерчивания лестницы, строится сетка, состоящая из вертикальных линий, расположенных друг от друга на расстоянии, равном ширине проступи, и горизонтальных – на расстоянии высоты подступенка.
6. Наносят размеры. На разрезах координационные оси выносят вниз, проставляют в кружках соответствующие марки, проводят размерную линию и наносят над ней размеры. Положение конструктивных элементов определяют при помощи высотных отметок, которые выносят на линиях уровней соответствующих элементов. Внутри разреза наносят высоты этажей и дверных проемов, а также высотные отметки уровней полов и площадок лестницы.
7. В названиях разрезов указывают обозначение соответствующей секущей

плоскости, отмеченной на плане, например: Разрез 1-1.

Задание к графической работе



Пример выполнения работы



Промежуточный контроль

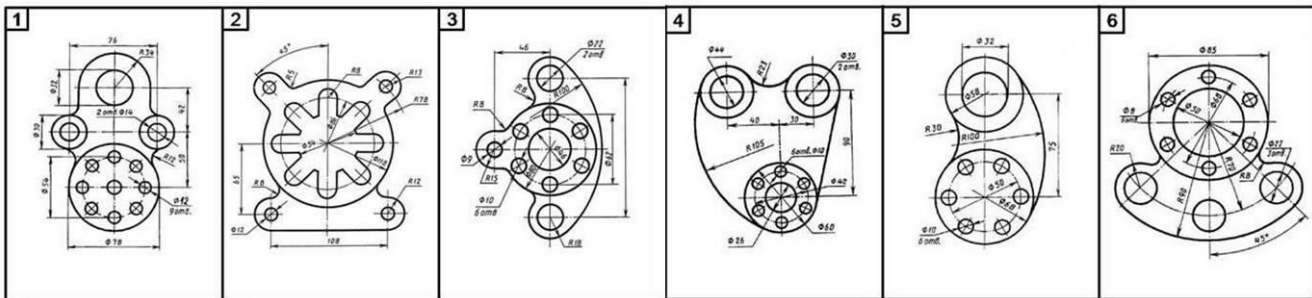
Контрольная графическая работа №1

Задание: вычертить изображения контуров детали и нанести размеры.

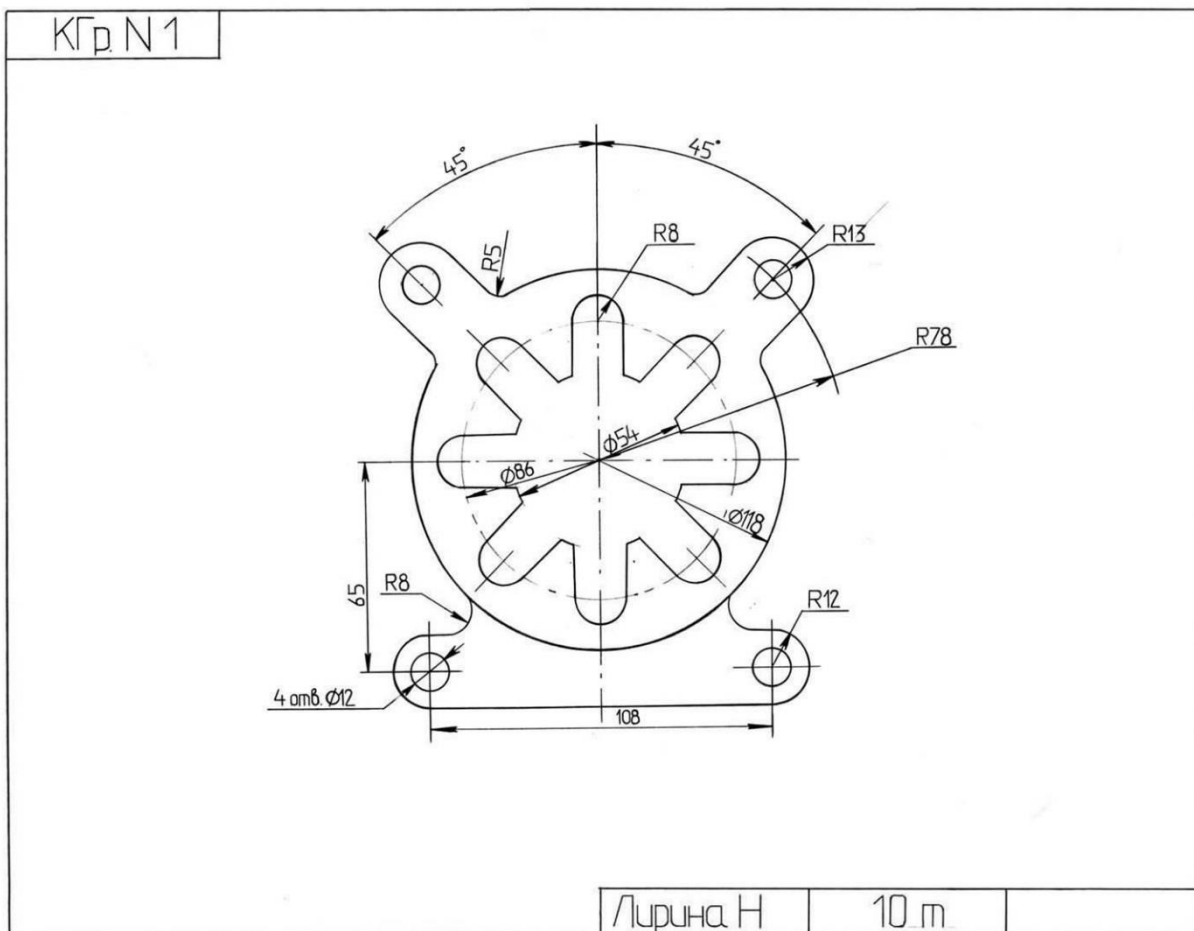
Цель выполнения задания: закрепления практических навыков по вычерчиванию сопряжений и делению окружностей циркулем на равные части.

Рекомендации по выполнению работы: на результаты оценивания работы влияют, опрятность выполнения задания и гармоничность размещения изображения на поле листа - необходимо соблюдать требуемые отступы между изображениями и рамкой; поле листа чертежа должно быть использовано на 60...75%. Вспомогательные линии, посредством которых находят центры сопрягающих окружностей не удаляются по окончании работы.

Задания к контрольной графической работе



Пример выполнения работы



Итоговый контроль

Выполнение и защита проекта



Проекты учащихся

