

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.



ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
Профиль: Сервис мехатронных систем
Форма обучения очная

1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

1.1. Перечень компетенций

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
ПК-1 Способен реализовывать программы профессионального обучения СПО и (или) ДПП по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), практикам	Знает основные понятия технического проектирования, стандарты оформления конструкторской (ЕСКД) и технической (ЕСТД) документации, средства и методы учебного технического проектирования.
	Может провести исследование предметной области для решения задач технического проектирования: произвести анализ нормативной и учебно-методической документации, сделать качественный отбор учебного материала с учетом программы подготовки обучающихся.
ПК-2 Способен проводить учебно-производственный процесс при реализации образовательных программ различного уровня и направленности	Знает этапы проектирования мехатронных систем; виды и типы схем; средства автоматизации проектирования мехатронных систем; условия эксплуатации и их влияние на разработку мехатронных систем
	Может провести исследование предметной области для решения задач технического проектирования: произвести анализ нормативной и учебно-методической документации, сделать качественный отбор учебного материала с учетом программы подготовки обучающихся, разработать учебно-методические материалы для организации учебной проектной деятельности.

1.2. Паспорт оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации	Код компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства (количество вариантов, заданий и т.п.)
1.	Требования к конструкции мехатронных систем. Техническая документация.	ПК-1, ПК-2	Практическая работа 1-4.
2.	Характеристика процесса моделирования и проектирования мехатронных систем	ПК-1, ПК-2	Практическая работа 5-6
3.	Методика организации работы по проектированию мехатронных систем в подготовке специалистов среднего звена	ПК-1, ПК-2	Практическая работа 7-8.
1-3	Экзамен	ПК-1, ПК-2	Защита проектной работы

1.3. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
ПК-1 Способен реализовывать программы профессионального обучения СПО и (или) ДПП по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), практикам	<p>Знает основные понятия технического проектирования, стандарты оформления конструкторской (ЕСКД) и технической (ЕСТД) документации, средства и методы учебного технического проектирования.</p> <p>Может провести исследование предметной области для решения задач технического проектирования: произвести анализ нормативной и учебно-методической документации, сделать качественный отбор учебного материала с учетом программы подготовки обучающихся, разработать учебно-методические материалы для организации учебной проектной деятельности.</p>	<p>Практические работы.</p> <p>Исследовательская часть проекта.</p> <p>Техническая часть проекта.</p> <p>Методическая часть проекта.</p> <p>Контрольная работа.</p> <p>Экзамен.</p>	<p><i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя.</p> <p><i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно.</p> <p><i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.</p>
ПК-2 Способен проводить учебно-производственный процесс при реализации образовательных программ различного уровня и направленности	<p>Знает этапы проектирования мехатронных систем; виды и типы схем; средства автоматизации проектирования мехатронных систем; условия эксплуатации и их влияние на разработку мехатронных систем</p> <p>Может составить план проектирования мехатронных систем (частей); реализовывать этапы проектирования МС, в том числе, с использованием программных средств автоматизации; проектировать мехатронные системы с учетом условий их эксплуатации</p>	<p>Исследовательская часть проекта.</p> <p>Техническая часть проекта.</p> <p>Контрольная работа.</p> <p>Экзамен.</p>	<p><i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя.</p> <p><i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно.</p> <p><i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.</p>

2. Виды и характеристика оценочных средств

Текущий контроль осуществляется проверкой наличия конспектов лекций, выполнения заданий в ходе практических занятий, а также самостоятельной работы

2.1. Практические занятия

Практические занятия используются для оценки умений по отдельным темам дисциплины.

Выполнение заданий на отдельном практическом занятии оценивается в баллах 0-4, представляет собой письменно оформленную работу.

Некоторые практические работы выполняются в течение 2-3 занятий, оценка в баллах проводится в конце каждого занятия.

Содержание отчета и критерии оценки ответа доводятся до сведения обучающихся в начале семестра. Оценка объявляется после сдачи отчета и его проверки на текущем или последующем практическом занятии.

Максимальный балл за 1 занятие	Критерий оценивания заданий
4	Задания выполнены правильно в полном объеме. Оформление соответствует всем требованиям. Свободно поясняет решение. Может ответить на уточняющие вопросы. Использованы наиболее эффективные методы и средства.
3	Задания выполнены правильно и практически полностью. Оформление в основном соответствует всем требованиям. Может пояснить решение. Может ответить на некоторые уточняющие вопросы. Использованы в основном эффективные методы и средства.
2	Задания выполнены частично правильно или не полностью. Оформление соответствует отдельным требованиям. Частично может пояснить решение. С трудом может ответить на некоторые уточняющие вопросы. Использованы не совсем подходящие методы и средства.
1	Задания выполнены частично правильно или не полностью. Оформление не соответствует требованиям. Не может пояснить решение. Не может ответить на уточняющие вопросы. Использованы не совсем подходящие методы и средства.

2.2. Контрольная работа

Контрольная работа проводится для оценки умений создания чертежей и оформления их с учетом ГОСТ, предназначена для оценки готовности развивать профессионально важные и значимые качества личности будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Включает в себя 2 задания. Задания выполняются на чертежной бумаге формата А3 (297×420) ГОСТ 2.301-68. Внутри формата нанести рамку поля чертежа на расстоянии 20 мм от левого края формата и 5 мм от трех других. В правом нижнем углу формата вплотную к рамке выполнить основную надпись.

За контрольную работу ставится оценка 0-5.

Максимальный балл за 1 занятие	Критерий оценивания заданий
4	<p>Задания выполнены правильно в полном объеме.</p> <p>Отлично знает стандарты оформления конструкторской (ЕСКД) и технической (ЕСТД) документации.</p> <p>Свободно понимает и умеет оформлять техническую документацию в соответствии со стандартами ЕСКД и ЕСТД.</p> <p>Свободно поясняет решение.</p> <p>Может ответить на уточняющие вопросы.</p> <p>Использованы наиболее эффективные методы и средства.</p>
3	<p>Задания выполнены правильно и практически полностью.</p> <p>Знает стандарты оформления конструкторской (ЕСКД) и технической (ЕСТД) документации (незначительные замечания).</p> <p>Понимает и умеет оформлять техническую документацию в соответствии со стандартами ЕСКД и ЕСТД (незначительные замечания).</p> <p>Может пояснить решение.</p> <p>Может ответить на некоторые уточняющие вопросы.</p> <p>Использованы в основном эффективные методы и средства.</p>
2	<p>Задания выполнены частично правильно или не полностью.</p> <p>Имеет отдельные представления о стандартах оформления конструкторской (ЕСКД) и технической (ЕСТД) документации (значительные замечания).</p> <p>С трудом понимает и умеет оформлять техническую документацию в соответствии со стандартами ЕСКД и ЕСТД (значительные замечания).</p> <p>Частично может пояснить решение.</p> <p>С трудом может ответить на некоторые уточняющие вопросы.</p> <p>Использованы не совсем подходящие методы и средства.</p>
1	<p>Задания выполнены частично правильно или не полностью.</p> <p>Имеет слабое представление о стандартах оформления конструкторской (ЕСКД) и технической (ЕСТД) документации (значительные замечания).</p> <p>С трудом понимает и умеет оформлять техническую документацию в соответствии со стандартами ЕСКД и ЕСТД (значительные замечания).</p> <p>Не может пояснить решение.</p> <p>Не может ответить на уточняющие вопросы.</p> <p>Использованы не совсем подходящие методы и средства.</p>

2.3. Документация к проекту

В ходе самостоятельной работы студенты оформляют техническую документацию к проекту. Максимальное количество баллов за оформление технической документации – 10 баллов. Количество баллов, полученных за документацию, учитывается при выставлении оценки за экзамен при его защите.

МАХ	Раздел	Показатели
1	Введение	актуальность проблемы и темы; новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в

МАХ	Раздел	Показатели
		формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2	Исследовательская часть	соответствие плана теме проекта; соответствие содержания теме и плану проекта; полнота и глубина раскрытия основных понятий, владение терминологией и понятийным аппаратом; умение обобщать, систематизировать и структурировать материал, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы,
6	Техническая часть	техническое задание, разработка функциональной схемы, построение моделей отдельных модулей системы, разработка кинематической схемы механизма, расчет надежности.
1	Соблюдение требований к оформлению и грамотность	правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей.
10	ИТОГО БАЛЛОВ	

Работа допущена к защите на экзамене (6-10 баллов):

- Знает стандарты оформления конструкторской (ЕСКД) и технической (ЕСТД) документации.
- Понимает и умеет оформлять техническую документацию в соответствии со стандартами ЕСКД и ЕСТД.
- Оформление проекта демонстрирует способность научить ответственному отношению к оформлению технической документации.
- Структура и содержание проекта отвечает всем поставленным целям и задачам.
- Письменная работа оформлена с соблюдением требований к стилю и редакции.

Работа не допущена к защите на экзамене (0-5 баллов):

- Не знает стандарты оформления конструкторской (ЕСКД) и технической (ЕСТД) документации.
- Не понимает и не умеет оформлять техническую документацию в соответствии со стандартами ЕСКД и ЕСТД.
- Структура и содержание проекта не отвечает поставленным целям и задачам.
- Письменная работа оформлена с нарушением требований к стилю и редакции.

2.5. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины, демонстрирует сформированные навыки и компетенции. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен проводится в виде **представления проекта (письменная работа и устная защита)**. Проект может выполняться индивидуально или в группе из 2-3 человек.

Оценка «отлично» (повышенный уровень: готов выполнять работы в условиях профессионально-педагогической деятельности):

- легко «читает» техническую документацию в соответствии со стандартами ЕСКД и ЕСТД;
- оформление технической документации полностью соответствует стандартам ЕСКД и ЕСТД;
- демонстрирует в методических материалах ответственное отношение к оформлению технической документации;
- составляет план проектирования МС (частей); может реализовывать этапы, в том числе, проектирования МС с использованием программных средств автоматизации, проектировать мехатронные системы с учетом условий их эксплуатации;
- может использовать приемы активизации творческой проектной работы с обучающимися; использовать активные методы, практико-ориентированные технологии обучения специалистов среднего звена;
- письменный отчет оформлен с соблюдением требований к стилю и редакции;
- свободно отвечает на дополнительные вопросы по содержанию проекта.
- защита сопровождается мультимедийной презентацией, стилистически и орфографически правильно оформленной в соответствии с требованиями к учебной презентации.

Оценка «хорошо» (*базовый уровень*: может выполнять работы самостоятельно):

- «читает» техническую документацию в соответствии со стандартами ЕСКД и ЕСТД (основные требования к оформлению электронных компонентов и их связи);
- оформление технической документации в основном соответствует стандартам ЕСКД и ЕСТД;
- отчасти демонстрирует в методических материалах ответственное отношение к оформлению технической документации;
- составляет план проектирования МС (частей); может реализовывать этапы, в том числе, проектирования МС с использованием программных средств автоматизации, проектировать мехатронные системы с учетом условий их эксплуатации (незначительные замечания);
- может использовать приемы активизации творческой проектной работы с обучающимися; использовать методы и технологии обучения специалистов среднего звена (незначительные замечания);
- письменный отчет оформлен с соблюдением требований к стилю и редакции, с небольшими замечаниями;
- частично отвечает на дополнительные вопросы по содержанию проекта.
- защита сопровождается мультимедийной презентацией, стилистически и орфографически оформленной с замечаниями.

Оценка «удовлетворительно» (*пороговый уровень*: может выполнять работы под контролем преподавателя):

- с трудом «читает» техническую документацию в соответствии со стандартами ЕСКД и ЕСТД (основные требования к оформлению электронных компонентов и их связи);
- оформление технической документации частично соответствует стандартам ЕСКД и ЕСТД;
- практически не демонстрирует в методических материалах ответственное отношение к оформлению технической документации;
- составляет план проектирования МС (частей); может реализовывать этапы, в том числе, проектирования МС с использованием программных средств автоматизации, проектировать мехатронные системы с учетом условий их эксплуатации (принципиальные замечания);
- с трудом может использовать приемы активизации творческой проектной работы с обучающимися; использовать методы обучения специалистов среднего звена (принципиальные замечания);

- письменный отчет оформлен с нарушением требований к стилю и редакции;
- затрудняется отвечать на дополнительные вопросы по содержанию проекта.
- защита не сопровождается мультимедийной презентацией, или ее качество стилистически и орфографически не отвечает требованиям учебной презентации.

Экзамен (зачет) принимается преподавателем, проводившим занятия, или читающим лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен (зачет) принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене (зачете) может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. Присутствие преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Форма проведения экзамена (зачета) определяется кафедрой и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня. Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю. Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки не требуется. Время представления проекта - не более 5 минут. Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины. Общее время защиты проекта на 1 студента – 15 минут.

Количественная оценка «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала. Результат экзамена в зачетную книжку выставляется в день проведения в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на экзамен и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка в соответствии с набранными баллами в течение семестра.

Неявка на экзамен при условии нулевой аттестации в течение семестра отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время экзамена запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Обучающимся, не сдавшим экзамен в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения экзамена определяются приказом ректора Университета. Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают экзамен в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе. Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача экзамена с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

3. Оценочные средства

3.1. Практические занятия

ПР 1. Игра «Биржа знаний» на повторение материала

Цель: повторение физических понятий, закономерностей и явлений, знание которых необходимых для проектирования и моделирования мехатронных систем; повторение, систематизация знаний, полученных студентами на предшествующих дисциплинах; развитие интереса к обучению и демонстрация применения активных методов обучения в процессе профессиональной подготовки.

Суть игры: ответить на вопросы (выполнить задания) трех уровней сложности.

Правила игры:

1) Роли: банк (преподаватель и 1-2 наиболее успевающих студента); предприятия (остальные студенты распределяются на команды по 3-4 чел. так, чтобы команды были примерно равнозначны по успеваемости участников).

2) Каждой команде изначально выдается стартовый капитал 1000 условных монет. Банк держит акции 3 номиналов: на 100, 200 и 300 монет. Каждая акция – это вопрос различного уровня сложности. Команды покупают у банка акции, готовятся по соответствующему вопросу (всей командой), идут обратно и отвечают (индивидуально). Если ответ правильный, то команде возвращается двойная сумма, потраченная на акцию. Если ответ неверный, монеты потрачены зря. Вопрос могут выкупить другие команды за полцены. Выбор отвечающих осуществляет сама команда, учитывая необходимость выступить каждому участнику и ответить правильно.

3) Дидактический материал включает в себя: финансовая ведомость у каждой команды (приход-расход), статистическая ведомость у банка (количество и номинал проданных и выкупленных акций).

4) Игра продолжается, пока не закончатся все вопросы. Оценивается как командное, так и личное первенство.

Содержание вопросов (заданий) по следующим разделам: Основы начертательной геометрии, Материаловедение, Электротехника, Инженерная графика, Метрология, стандартизация, сертификация, Основы цифровой электроники, Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование, Компьютерная графика и моделирование, Введение в профессиональную деятельность, Основы теории автоматизированного управления и робототехники, Общая и профессиональная педагогика, Психология профессионального образования. По каждому разделу 1 сложный вопрос, 2 средней сложности и 3 простых вопроса.

Результаты за занятие оцениваются в баллах «3», «2», «1» или «0».

Критерии оценивания результатов игры

Вклад команды	Набранная сумма монет			
	более 2000	от 1500 до 2000	от 1000 до 1500	менее 1000
Личный вклад				
Правильными ответами заработал для команды более 500 монет	3	3	2	2
Правильными ответами заработал для команды от 300 до 500 монет	3	3	2	1
Правильными ответами заработал для команды от 100 до 300 монет	2	2	1	1
Не отвечал ни на один вопрос (не ответил правильно ни на один вопрос)	2	1	1	0

ПР 2. Коллоквиум по теме «Основные понятия моделирования и проектирования мехатронных систем».

Цель: систематизация и закрепление знаний, полученных на лекции, теоретическая подготовка к выполнению лабораторных работ.

Вопросы к коллоквиуму

1. Жизненный цикл мехатронной системы.
2. Что такое прототип?
3. Понятие анализа и синтеза механизмов.
4. Понятия проектирования, виды, характеристика.
5. Понятие моделирования, виды, характеристика.
6. Чем отличается натурное моделирование от информационного?
7. Понятие технического моделирования.
8. К какому виду моделирования относятся рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики?
9. Назовите средства моделирования и проектирования.
10. Типы мехатронных деталей и модулей.
11. Назовите факторы, определяющие проектирования мехатронных систем.
12. Назовите факторы окружающей среды.
13. Перечислите условия эксплуатации мехатронных систем.

ПР 3. Изучение стандартов ЕСКД

Цель: подготовка к формированию у обучающихся способности к профессиональному самовоспитанию через соблюдение требований к оформлению технических рисунков и чертежей.

Задание 1. Сделайте анализ стандартов ЕСКД.

Перечень ГОСТов ЕСКД:

- ГОСТ 2.001-93 ЕСКД. Общие положения.
- ГОСТ 2.051-2006 ЕСКД. Электронные документы. Общие положения.
- ГОСТ 2.052-2006 ЕСКД. Электронная модель изделия. Общие положения.
- ГОСТ 2.053-2006 ЕСКД. Электронная структура изделия. Общие положения.
- ГОСТ 2.101-68 ЕСКД. Виды изделий.
- ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.
- ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Стадии разработки.
- ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи.
- ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
- ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы.
- ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам.
- ГОСТ 2.111-68 ЕСКД. Нормоконтроль.
- ГОСТ 2.113-75 ЕСКД. Групповые и базовые конструкторские документы.
- ГОСТ 2.114-95 ЕСКД. Технические условия.
- ГОСТ 2.115-70 ЕСКД. Технические условия. Порядок согласования, утверждения и государственной регистрации.
- ГОСТ 2.118-73 ЕСКД. Техническое предложение.
- ГОСТ 2.119-73 ЕСКД. Эскизный проект.
- ГОСТ 2.120-73 ЕСКД. Технический проект.
- ГОСТ 2.123-93 ЕСКД. Комплектность конструкторских документов на печатные платы при автоматизированном проектировании.
- ГОСТ 2.124-85 ЕСКД. Порядок применения покупных изделий
- ГОСТ 2.125-88 ЕСКД. Правила выполнения эскизных конструкторских документов
- ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы.
- ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы.

- ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии.
- ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные.
- ГОСТ 2.305-68 ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения.
- ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежах.
- ГОСТ 2.307-68 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.
- ГОСТ 2.308-79 ЕСКД. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.
- ГОСТ 2.309-73 ЕСКД. Обозначение шероховатости поверхностей.
- ГОСТ 2.310-68 ЕСКД. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки.
- ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы.
- ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
- ГОСТ 2.313-82 ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений.
- ГОСТ 2.314-68 ЕСКД. Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий.
- ГОСТ 2.315-68 ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей.
- ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
- ГОСТ 2.317-69 ЕСКД. Аксонометрические проекции.
- ГОСТ 2.318-81 ЕСКД. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий.
- ГОСТ 2.319-81 ЕСКД. Правила выполнения диаграмм.
- ГОСТ 2.320-82 ЕСКД. Правила нанесения размеров, допусков и посадок конусов.
- ГОСТ 2.321-84 ЕСКД. Обозначения буквенные.
- ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
- ГОСТ 2.702-75 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.
- ГОСТ 2.703-68 ЕСКД. Правила выполнения кинематических схем.
- ГОСТ 2.704-76 ЕСКД. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем.
- ГОСТ 2.711-82 ЕСКД. Схема деления изделия на составные части.
- ГОСТ 2.721-74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.

Задание 2. Построение чертежей.

Сделайте обзор типовых механизмов (рычажные, кулачковые, фрикционные, зубчатые, гидравлические, пневматические и др.). Постройте чертежи их кинематических схем (на бумаге, с соблюдением требований).

Задание 3. Составление инструкционные карты.

По результатам заданий 1 и 2 разработайте инструкционную карту для студентов для выполнения задания 2.

Отчетная документация:

- 1) Чертежи (на бумаге).
- 2) Инструкционная карта (файл).

ПР 4. Программные средства проектирования элементов мехатронных систем: программа Frizing.

Цель: подготовка к поиску, созданию, распространению, применению новшеств и творчества в образовательном процессе для решения профессионально-педагогических задач, в том числе, связанных с использованием программы для проектирования электронных схем Frizing.

Задание 1. Сделать анализ программных средств проектирования и моделирования

элементов мехатронных систем (не менее 10 шт.) и по следующим категориям: назначение, функционал, системные требования, экспорт и импорт объектов, характеристика слоев, соответствие стандартам ЕСКД, характеристика объектов (электронные схемы, кинематические схемы, детали механизмов и машин и т.д.), графика 2D или 3D. Результат представьте в виде таблицы.

Задание 2. Изучите возможности программы Frizing. Результат законспектируйте.

Задание 3. Создайте принципиальную электрическую схему конкретного устройства (не менее 20 компонентов).

Отчетная документация:

- 1) Сравнительная таблица «Программные средства проектирования и моделирования элементов мехатронных систем» (файл).
- 2) Принципиальная электрическая схема (Frizing) (файл).

ПР 5. Автоматизированные методы разработки конструкторской документации: графический редактор AUTOCAD или КОМПАС 3D.

Цель: подготовка к поиску, созданию, распространению, применению новшеств и творчества в образовательном процессе для решения профессионально-педагогических задач, связанных с использованием автоматизированных сред для проектирования и моделирования элементов мехатронных систем (на примере AUTOCAD или КОМПАС 3D).

Задание 1. Изучите возможности программы AUTOCAD или КОМПАС 3D. Результат законспектируйте.

Задание 2. Создайте модель и чертеж детали по инструкции (3 шт).

Задание 3. Создайте чертеж кинематической схемы механизма (не менее 20 компонентов).

Задание 4. Создайте модели отдельных модулей механизма (не менее 2).

Отчетная документация:

- 1) Модель и чертеж 3D (3 детали) (файлы).
- 2) Чертеж кинематической схемы механизма (файл).
- 3) Модели 2 деталей (модулей) механизма (файлы).

ПР 6. Проект (исследовательская часть).

Цель: подготовка к поиску, созданию, распространению, применению новшеств и творчества в образовательном процессе для решения профессионально-педагогических задач, связанных с исследовательскими вопросами и планированием работы в области проектирования мехатронных систем.

Задание 1. Сделайте обзор литературы по теме проекта.

Обзор представляет собой краткий литературно обработанный конспект. Обзор может содержать классификацию устройств, сжатое изложение принципов их действия, особенностей, достоинств и недостатков. Как правило, в обзоре приводят структурные и функциональные схемы, но в необходимых случаях дают и фрагменты принципиальных схем. Обстоятельная работа над обзором значительно расширяет кругозор и является залогом успешного выполнения проекта. Обзор входит в проект как существенная его часть. Средний объем обзора 5-15 страниц. Обзор излагается в строгом техническом стиле, без применения технических жаргонизмов. Приводимые схемы должны использовать обозначение элементов и блоков в соответствии с ЕСКД. Недопустимо приведение в тексте рисунков (фотографий) низкого качества.

Список примерных тем для проектов:

1. Станок с ЧПУ для обработки деталей прессованием.
2. Станок с ЧПУ для обработки деталей на 2 операции.

3. Фрезерный станок с ЧПУ.
4. Станок для лазерной резки.
5. Система открывания дверей.
6. Система автоматического полива растений.
7. Автоматический конвейер.
8. Робот-манипулятор.
9. Робот-пылесос.
10. Система для контроля качества продукта поточной производственной линии с использованием технического зрения.
11. Мобильный робот-транспортёрщик.

Задание 2. Разработайте техническое задание по проекту.

Задание на проектирование выдается в кратком виде, как правило, в виде формулировки темы. Эта информация является недостаточной для проектирования устройства. Поэтому вторым этапом работ является составление развернутого технического задания. Рассмотрим назначение технического задания в процессе проектирования электронных устройств.

Техническое задание (ТЗ) – исходный документ для проектирования технического устройства (прибора, машины, системы управления и т. д.), разработки информационных систем либо проведения научно-исследовательских работ (НИР).

ТЗ содержит основные технические требования, предъявляемые к изделию и исходные данные для разработки; в ТЗ указываются назначение объекта, область его применения, стадии разработки конструкторской (проектной, технологической, программной и т.п.) документации, её состав, сроки исполнения и т. д., а также особые требования, обусловленные спецификой самого объекта либо условиями его эксплуатации. Как правило, ТЗ составляют на основе анализа результатов предварительных исследований, расчётов и моделирования.

Техническое задание позволяет:

1. Представить готовый продукт.
2. Выполнить попунктную проверку готового продукта (приёмочное тестирование – проведение испытаний).
3. Уменьшить число ошибок, связанных с изменением требований в результате их неполноты или ошибочности (на всех стадиях и этапах создания, за исключением испытаний).
4. Заказчику требовать от исполнителя соответствия продукта всем условиям, оговорённым в ТЗ.
5. Исполнителю понять суть задачи, показать заказчику «технический облик» будущего изделия, программного изделия или автоматизированной системы.

К разработке технического задания и его конкретизации приступают после написания обзора. Объем технического задания 1-3 страницы.

Пример составления технического задания:

1. Тема: Цифровой генератор синусоидального напряжения
2. Цель и назначение разработки
 - 2.1 Генератор синусоидального напряжения предназначен для применения при ремонте и регулировки электронной аппаратуры.
 - 2.2. Целью разработки является создание лабораторного генератора синусоидального напряжения.
3. Нормальные условия применения
 - 3.1 Температура окружающего воздуха плюс 20 ± 5 °С
 - 3.2 Относительная влажность окружающего воздухане более 80 %
 - 3.3 Атмосферное давлениеот 710 до 785 мм рт. ст.
 - 3.4 Электрическое напряжение питающей сетиот 187 до 242 В 50 ± 2 Гц

4. Технические характеристики

- 4.1 Диапазон генерируемых частот.....10 – 100 000 Гц
 4.2 Температурная нестабильность генератора.....не более 2 Гц на 10 о С
 4.3 Погрешность воспроизведения синусоиды.....не более 1%
 4.4 Амплитуда выходного сигнала.....0.1 - 10 В
 4.5 Максимальный выходной ток.....100 мА
 4.6 Дискретность регулирования частоты.....10 Гц

5. Функциональные возможности.

- 5.1 Устройство должно иметь индикатор включения питания.
 5.2 Устройство должно иметь индикацию выходного напряжения в аналоговом или цифровом виде.
 5.3 Устройство должно иметь отсчетное устройство или индикатор значение генерируемой частоты.

6. Надежность

- 6.1 Нарботкой на отказ, не менее.....20000 ч.

7. Состав изделия

- 7.1. Изделие выполняется в едином конструктиве.
 7.2. Класс защитыIP31.

8. Требования к безопасности

- 8.1. Класс защиты от поражения электрическим током.....II.

9. Состав разрабатываемых документов

- 9.1. Документы подлежащие разработке:
1. функциональная электрическая схема;
 2. структурная схема;
 3. принципиальная электрическая схема;
 4. перечень элементов;
 5. сборочный чертеж;
 6. чертеж печатной платы;
 7. алгоритм управляющей программы.

10. Календарный план проектирования

№	Название этапа	Номер недели										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Получение задание на курсовой проект	+										
2	Составление обзора	+	+	+								
3	Разработка технического задания		+	+	+							
4	Разработка функциональной схемы			+	+	+	+					
5	Разработка алгоритма управляющей программы			+	+	+						
6	Разработка и расчет принципиальной схемы				+	+	+	+	+			
7	Расчет надежности							+	+	+		
8	Разработка печатной платы							+	+	+	+	
9	Оформление пояснительной записки и схем					+	+	+	+	+	+	
10	Подготовка к защите и защита										+	+

Отчетная документация:

- 1) Проект: введение.
- 2) Проект: исследовательская часть.
- 3) Техническое задание к проекту.

ПР 7. Проект (техническая часть).

Цель: подготовка к формированию у обучающихся способности к профессиональному самовоспитанию, к применению творчества в образовательном процессе для решения профессионально-педагогических задач в области проектирования и моделирования мехатронных систем.

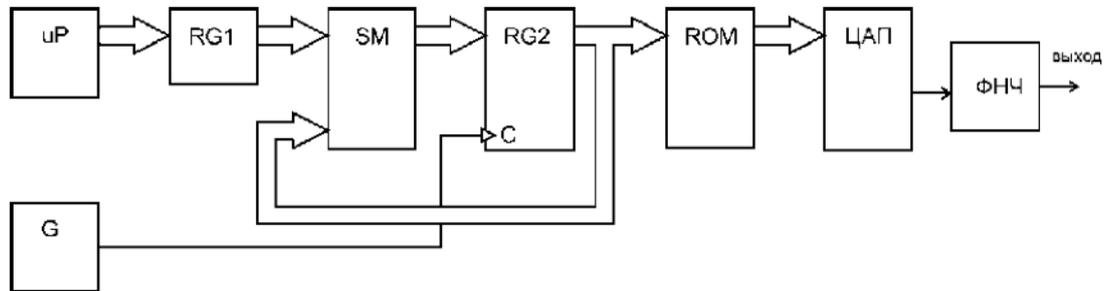
Задание 1. Разработайте функциональную схему устройства и смоделируйте отдельные модули (не менее 2).

Это задание содержит описание составных частей, блоков устройства и расчет их входных и выходных параметров.

На основе проведенного литературного обзора и разработанного ТЗ необходимо определить метод реализации требуемых функций и принцип аппаратурной реализации. На основе этой информации разрабатывается функциональная схема. Процесс разработки функциональной схемы является итерационным, т.е. при разработке принципиальной схемы придется несколько раз возвращаться и вносить коррективы в исходную схему

Схемы электрические функциональные предназначены для пояснения определенных процессов, протекающих в изделии. Эти схемы используются при изучении принципов работы изделия, его настройке, регулировке, контроле (приемке) и ремонте. По сравнению со структурной схемой, функциональная схема более подробно раскрывает функции отдельных элементов и устройств. Графическое построение функциональной схемы должно давать наиболее наглядное представление о процессах, отображаемых на схеме. Обычно функциональные схемы используются совместно с принципиальными, поэтому перечень элементов для функциональной схемы обычно не разрабатывают. На функциональных схемах полезно указывать технические характеристики функциональных частей (например, коэффициент усиления усилителя, полосу и порядок фильтра и т.п.), помещать диаграммы и таблицы, параметры в характерных точках.

Пример функциональной схемы цифрового генератора синусоидального напряжения:



Функциональная схема является исходной при разработке принципиальной электрической схемы. Проектные решения, принимаемые на этапе разработки функциональной схемы, во многом определяют успех проектирования.

На этом этапе решаются такие вопросы как метод обработки сигнала (аналоговый, цифровой), аппаратурная реализация (дискретные элементы, микроконтроллер, ПЛИС и др.), организация внутрисхемных каналов передачи информации (последовательная шина, параллельная шина, стандарт шины, скорость передачи и др.)

Задание 2. Разработайте кинематическую схему и сделайте расчет надежности устройства.

В данном задании производится последовательный расчет всех необходимых принципиальных схем проектируемого устройства. В обязательном порядке производится выбор типов всех используемых компонентов с приведением полного описания типа. При выборе типов компонентов необходимо использовать данные из технического задания.

Разработка принципиальных электрических схем всегда содержит элементы

творчества и требует умелого применения элементарных электрических цепей и типовых функциональных узлов, оптимальной компоновки их в единую схему с учетом удовлетворения предъявляемых к схемам требований, а также возможного упрощения и минимизации схем.

После разработки функциональной схемы устройства производится выбор элементной базы. Сначала решается, какие функциональные части разрабатываемой схемы могут быть построены на интегральных микросхемах, а какие на дискретных.

После разработки структуры аппаратных и программных средств дальнейшая работа над устройством может быть распараллелена. Разработка аппаратных средств включает в себя разработку общей принципиальной схемы, разводку топологии плат, монтаж макета и его отладку.

Приводится расчет параметров надежности, указанных в техническом задании к мехатронной системе.

Отчетная документация:

Техническая часть проекта:

- 1) Функциональная схема устройства.
- 2) Модели 2-х частей (модулей) устройства.
- 3) Кинематическая схема устройства.
- 4) Расчет надежности устройства.

ПР 8. Разработка методических рекомендаций по выполнению этапов проекта.

Цель: подготовка к применению творчества и технологий формирования креативных способностей для решения профессионально-педагогических задач в области проектирования и моделирования мехатронных систем.

Задание 1. Составьте тематическое планирование проектной работы обучающегося в области проектирования и моделирования мехатронных систем. Подготовьте перечень рекомендуемых информационных источников по теме проекта.

Задание 2. Составьте инструкционную карту к любому этапу выполнения проекта.

Задание 3. Разработайте план-конспект занятия (консультации) по теме проекта или другое (на выбор). Занятие должно включать использование активных, интерактивных, практико-ориентированных методов обучения.

Задание 4. Адаптируйте Инструкцию по использованию стандартов для проектирования ЭУ (ЛР 3) к теме проекта.

Отчетная документация:

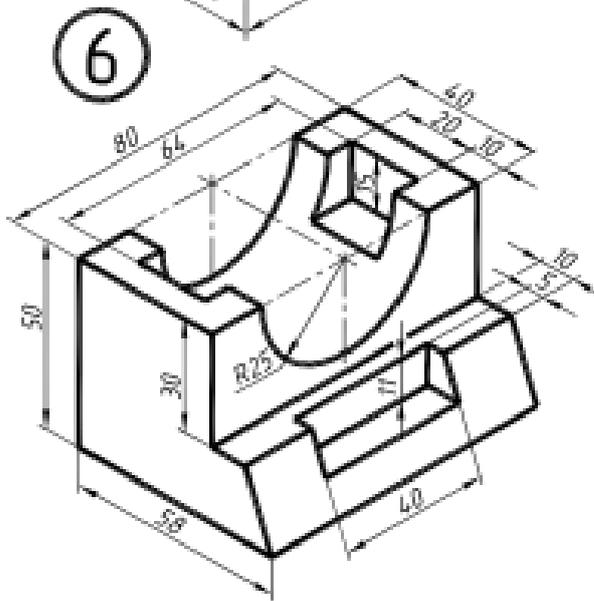
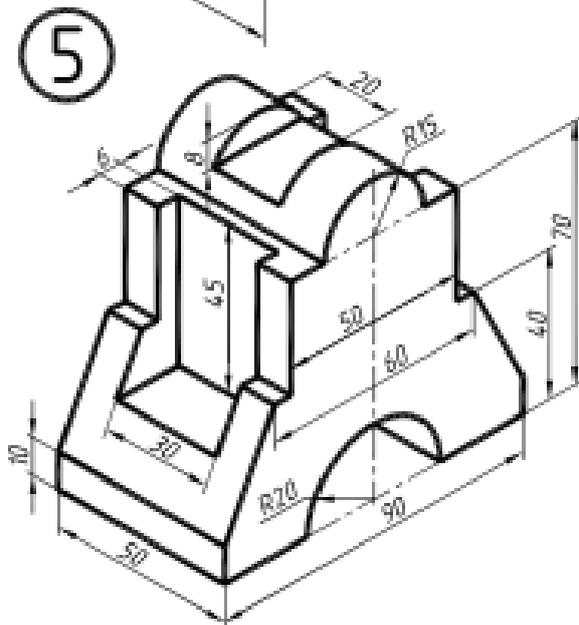
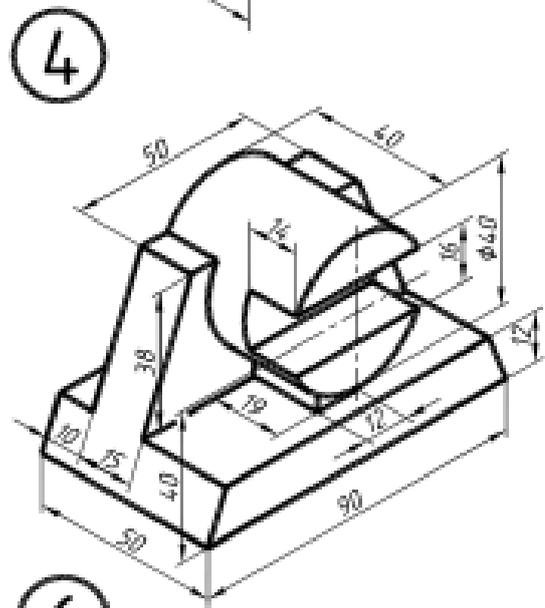
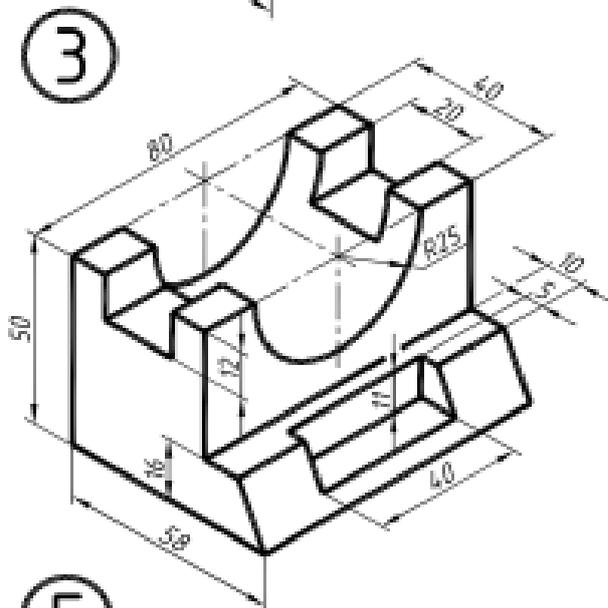
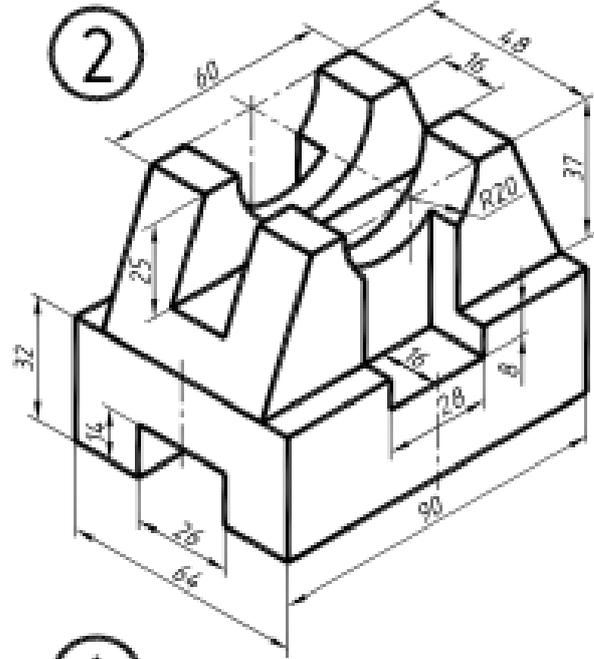
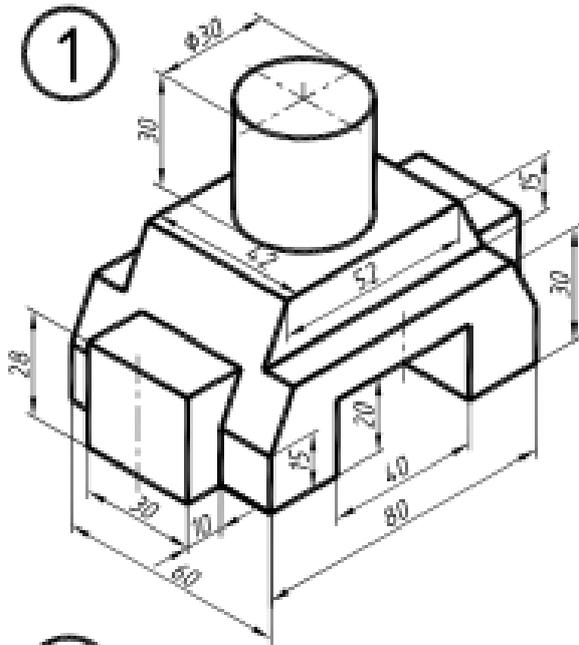
Методическая часть проекта:

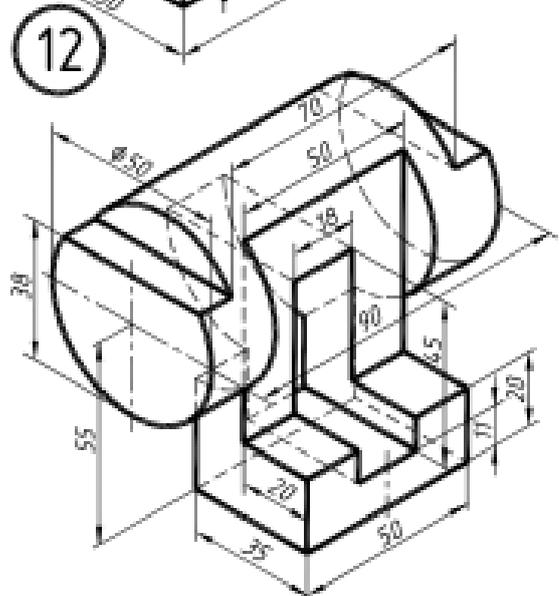
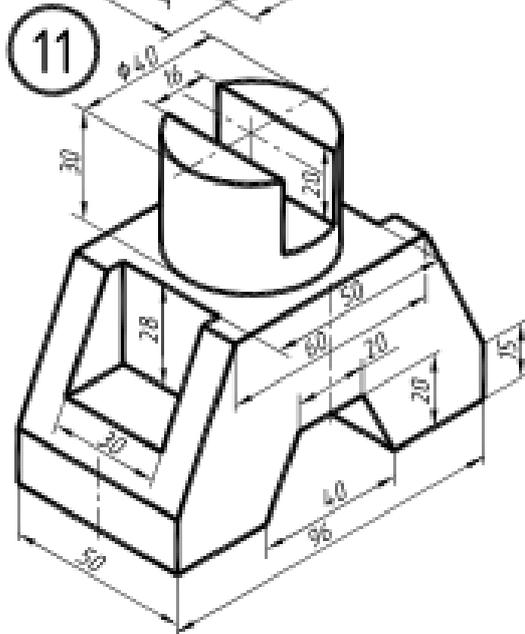
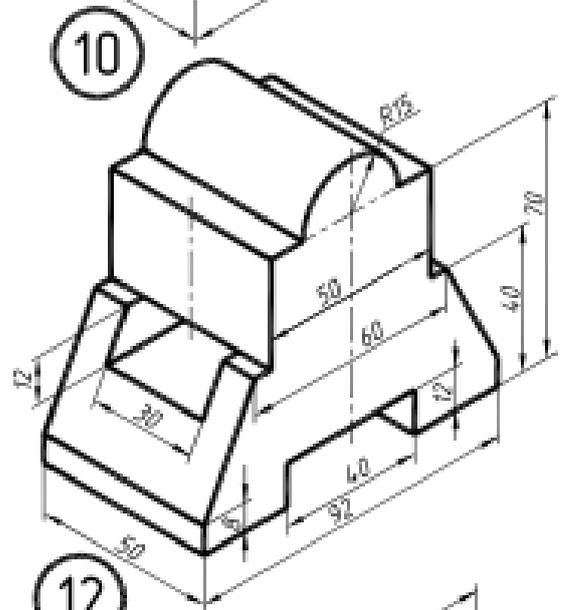
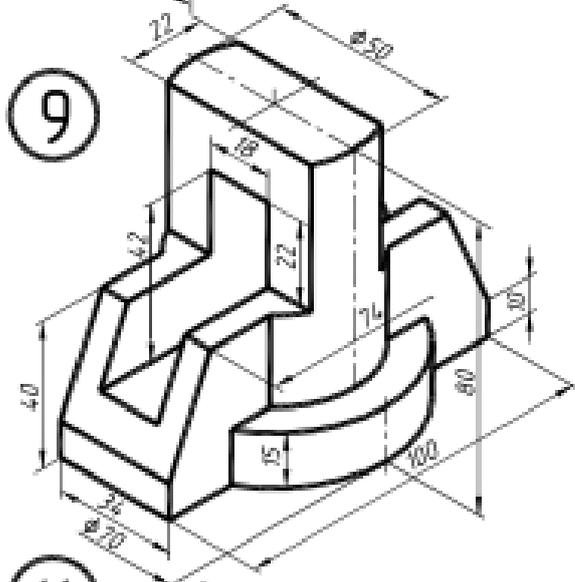
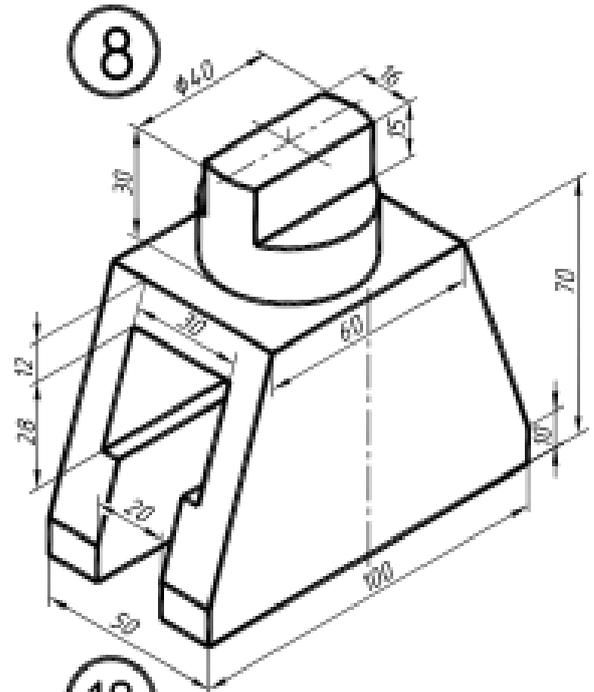
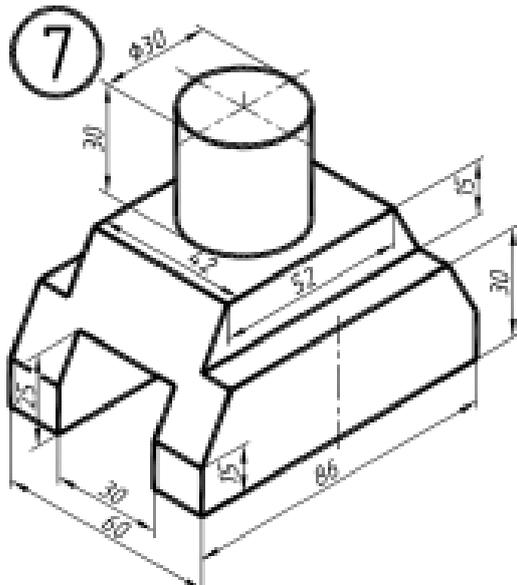
- а) Тематическое планирование.
- б) Инструкционная карта.
- в) План-конспект занятия (консультации).
- г) Инструкция по использованию стандартов в проекте.

3.2. Контрольная работа

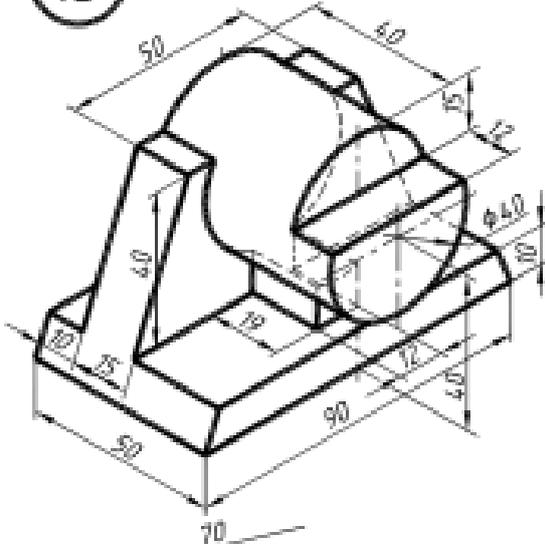
Контрольная работа проводится для оценки умений создания чертежей и оформления их с учетом ГОСТ. Включает в себя 2 задания. Задания выполнять на чертежной бумаге формата А3 (297×420) ГОСТ 2.301-68. Внутри формата нанести рамку поля чертежа на расстоянии 20 мм от левого края формата и 5 мм от трех других. В правом нижнем углу формата вплотную к рамке выполнить основную надпись.

Задание №1. Построить три вида по данному наглядному изображению детали. Нанести размеры (по вариантам).

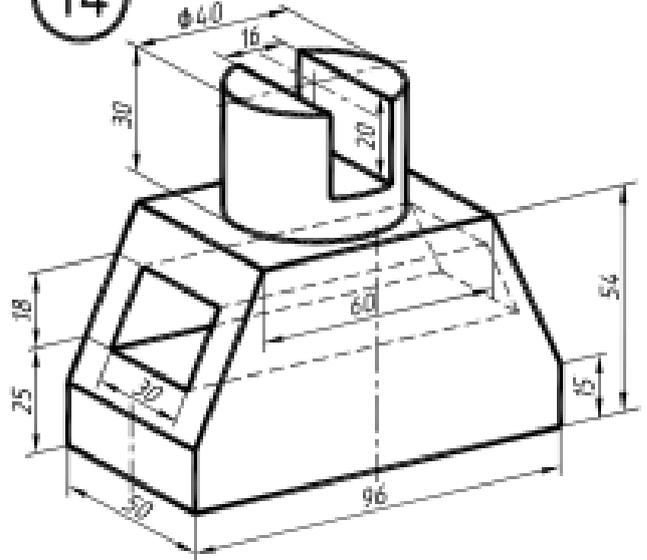




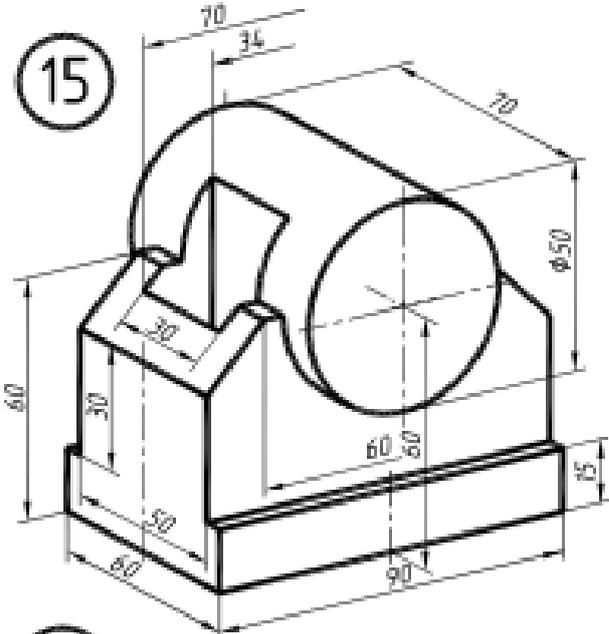
13



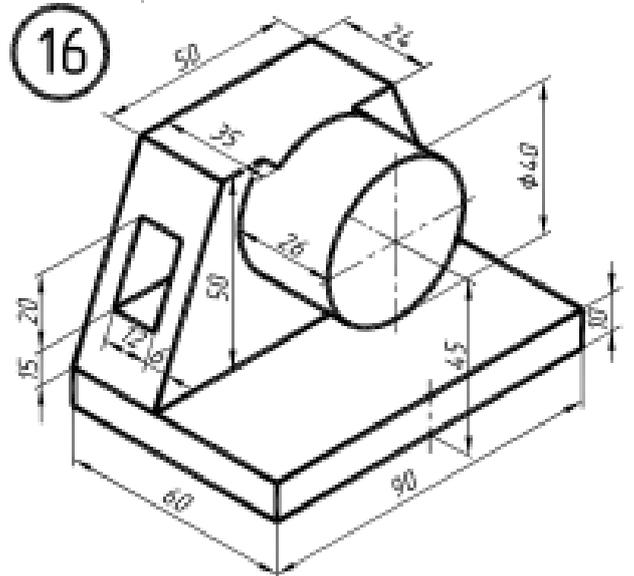
14



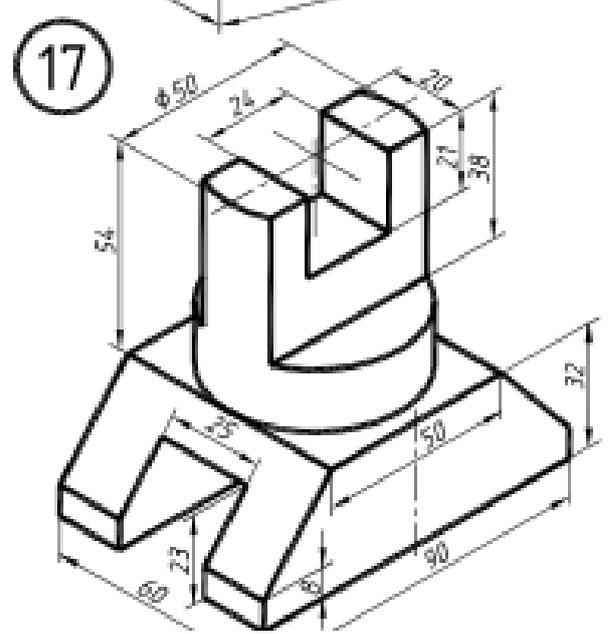
15



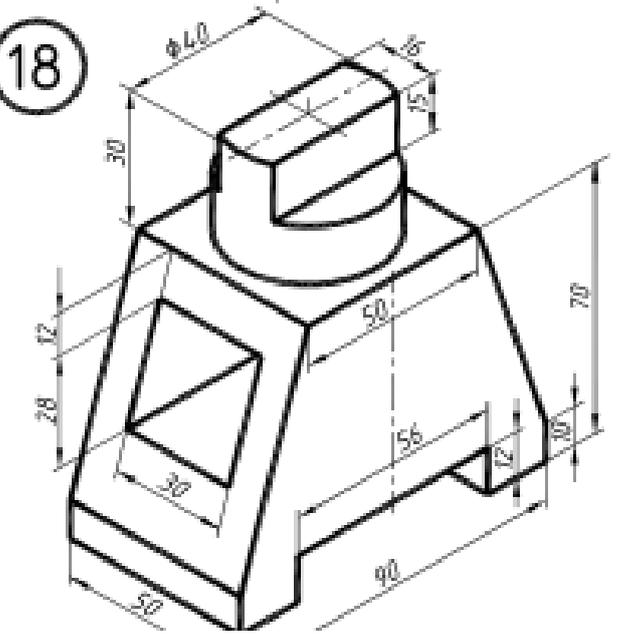
16



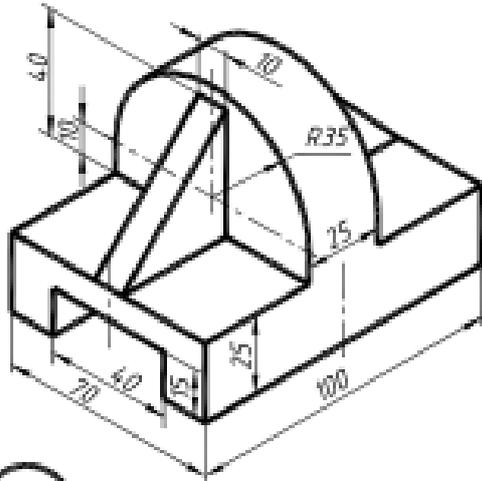
17



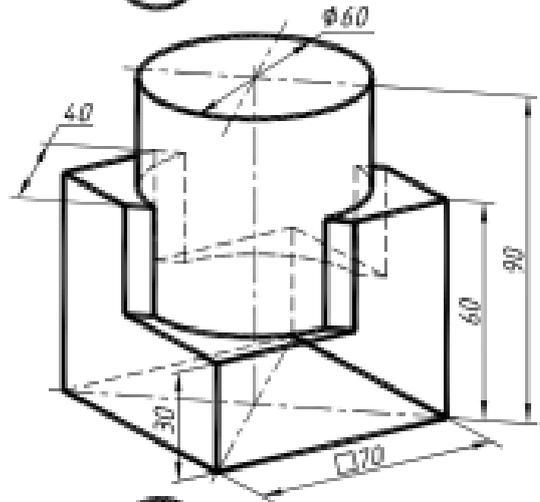
18



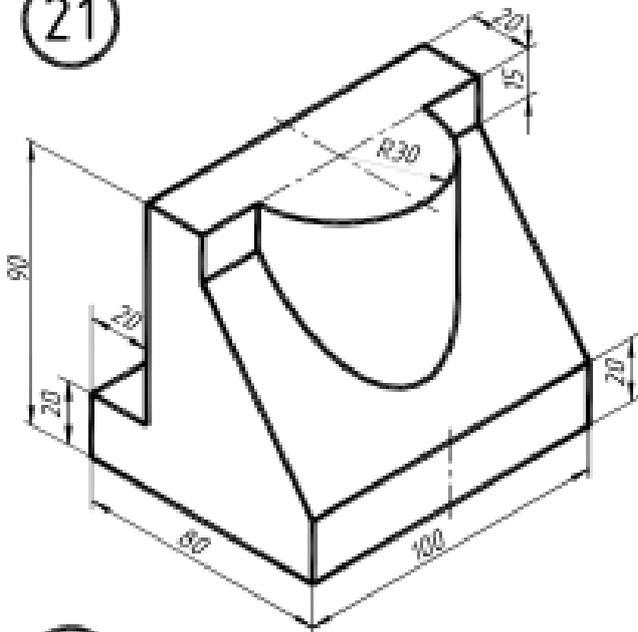
19



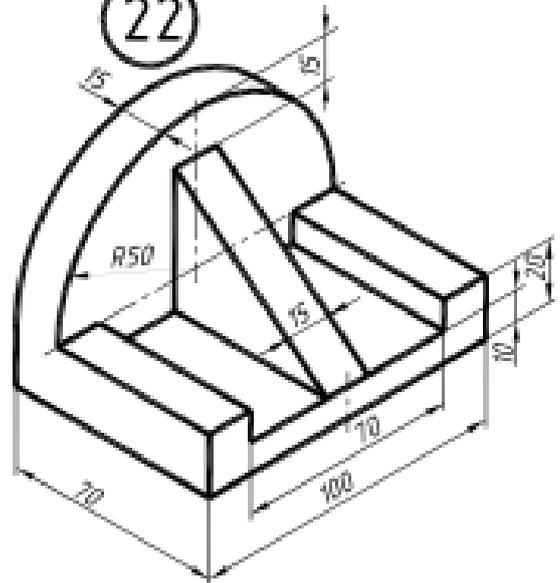
20



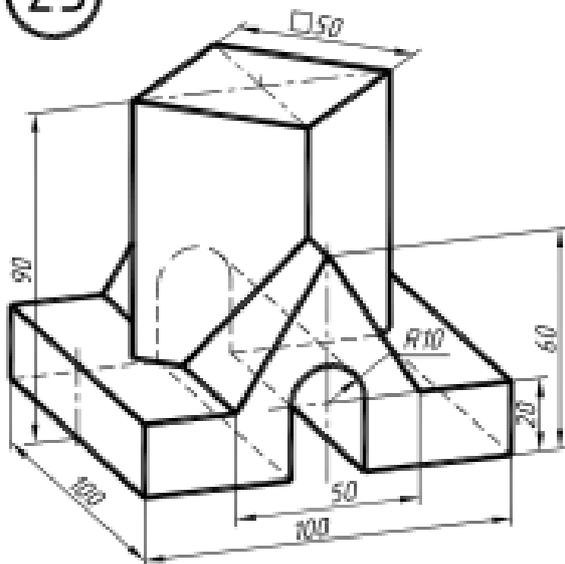
21



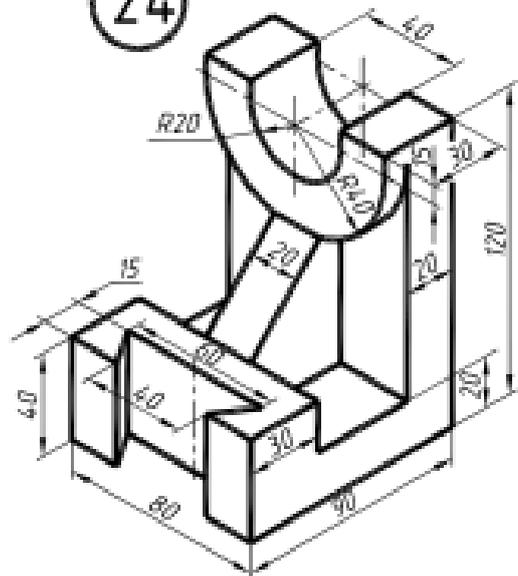
22



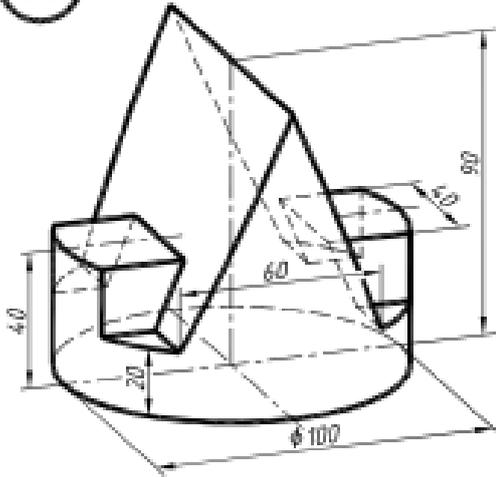
23



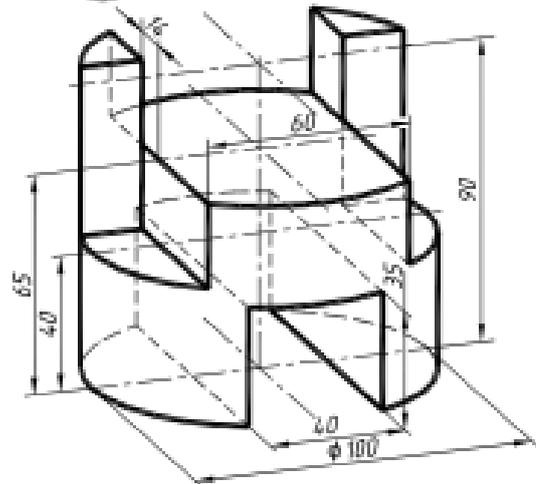
24



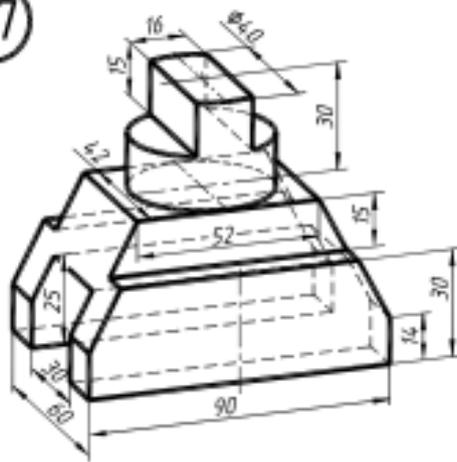
(25)



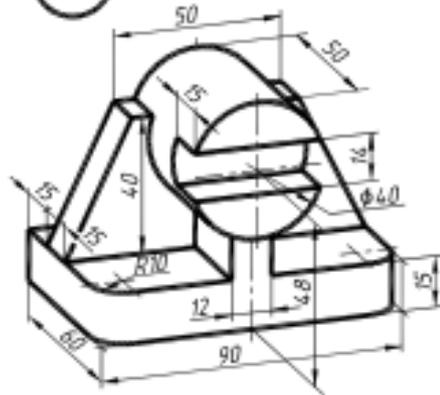
(26)



(27)



(28)



Задание №2. Крепежные резьбовые изделия, разъемные соединения деталей. Выполнить сборочный чертеж (формат А3) и спецификацию по ГОСТ 2.106-96. Согласно вариантам задания, вычертить разъемные соединения деталей:

- а) болтовое соединение,
- б) соединение винтом,
- в) соединение шпилькой,
- г) соединение трубной резьбой.

Изучить ГОСТ 2.311-68, 2.109-73, 2.106-96.

Сделать чертеж и спецификацию для приведенной конструкции (рис. 1 и 2), учитывая изменения параметров деталей в соответствии со своим вариантом (табл. 1-3).

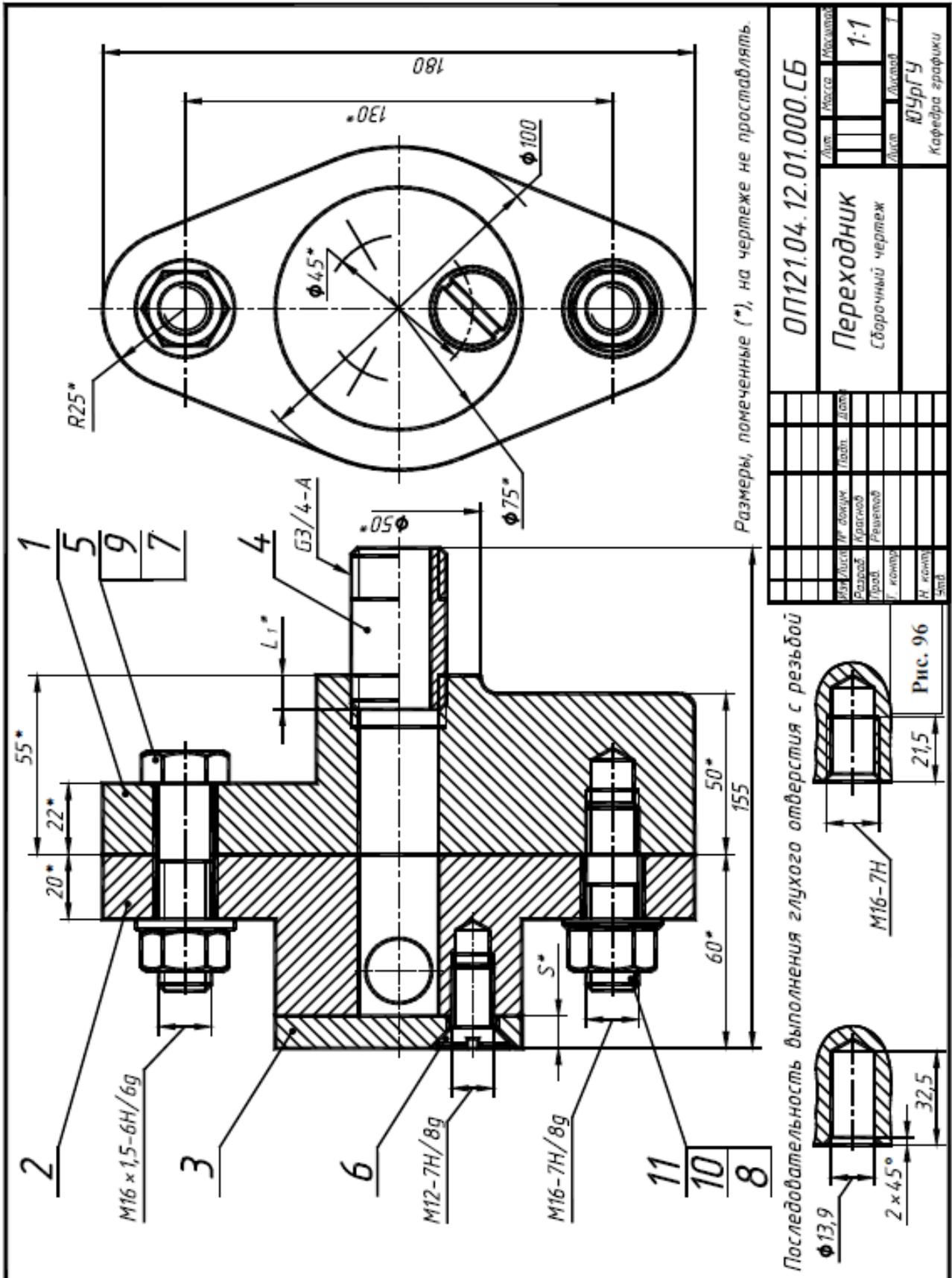


Рис. 1. Базовый чертеж конструкции.

20		6	6	8	70	63	10	22	5	5	
Формат	Зона	Поз.	Обозначение			Наименование			Кол.	Примечание	15
											8
			<u>Документация</u>								
А3			ОП121.04.12.01.000.СБ			Сборочный чертеж					
						<u>Детали</u>					
		1	ОП121.04.12.01.001			Корпус			1		
		2	ОП121.04.12.01.002			Фланец			1		
		3	ОП121.04.12.01.003			Крышка			1		
		4	ОП121.04.12.01.004			Труба Р-20 × 2,8 × 50			1		
						ГОСТ 3262-75					
						<u>Стандартные изделия</u>					
		5				Болт М 16 × 1,5-6g × 6 5.48.0512			1		
						ГОСТ 7798-70					
		6				Винт М 12-8g × 2 5.46			3		
						ГОСТ 17475-80					
						Гайка ГОСТ 5915-70					
		7				М 16 × 1,5-6 Н.5.0512			1		
		8				2М16-7Н.5			1		
						Шайба ГОСТ 11371-78					
		9				16.01.Сталь 10.0512			1		
		10				2.16.04			1		
		11				Шпилька М 16-8g × 45.46			1		
						ГОСТ 22032-76					
						ОП121.04.12.01.000					40
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Переходник			Лит.	Лист	Листов	
Разраб.	Краснов									1	
Провер.	Решетов										
Н. контр.											
Утв.											
						ЮУрГУ Кафедра графики					5

Рис. 2. Спецификация к базовому чертежу конструкции.

Таблица 1. Соединение деталей болтами

Крепежные изделия исполнения 1:				БОЛТ ГОСТ 7798-70 ГАЙКА ГОСТ 5915-70 ШАЙБА ГОСТ 11371-78		
№ варианта	Ном. диаметр резьбы болта	Шаг резьбы болта	Класс точности ГОСТ 1609381	Марка стали	Вид покрытия	Толщина покрытия, мкм
1	14	Мелкий	Средний	Сталь 10кп	Цинковое хромат.	12
2	20	Крупный	Точный	Ст 3	Никелевое	18
3	16	Мелкий	Средний	Сталь 10	Оловянное	15
4	12	Крупный	Точный	Сталь 20	Оксидное пропитанное маслом	12
5	18	Мелкий	Средний	Сталь 10кп	Никелевое	15
6	14	Крупный	Точный	Сталь 35	Оловянное	18
7	16	Мелкий	Средний	Сталь 20	Цинковое	12
8	14	Крупный	Точный	Сталь 45	Кадмиевое хромат.	12
9	18	Крупный	Средний	Сталь 10кп	Оловянное	21
10	12	Мелкий	Точный	Ст 3	Цинковое	9
11	20	Крупный	Средний	Сталь 10	Оксидное пропитанное маслом	18
12	10	Мелкий	Точный	Сталь 20	Никелевое	21
13	12	Крупный	Средний	Сталь 10кп	Цинковое	12
14	18	Мелкий	Точный	Сталь 35	Оловянное	18
15	14	Крупный	Средний	Сталь 20	Цинковое хромат.	21
16	16	Мелкий	Точный	Сталь 45	Цинковое	12
17	20	Крупный	Средний	Ст 3	Никелевое	24
18	14	Мелкий	Точный	Сталь 10кп	Оловянное	18
19	12	Крупный	Точный	Сталь 20	Оксидное пропитанное маслом	12
20	20	Мелкий	Средний	Сталь 35	Кадмиевое хромат.	15
21	16	Крупный	Точный	Сталь 45	Никелевое	12
22	18	Мелкий	Средний	Сталь 10кп	Оловянное	12
23	14	Крупный	Точный	Сталь 20	Цинковое	15
24	12	Мелкий	Средний	Ст 3	Цинковое хромат.	12
25	10	Крупный	Точный	Сталь 10кп	Медное	15
26	16	Крупный	Средний	Сталь 20	Серебряное	24
27	18	Мелкий	Точный	Сталь 35	Оловянное	18
28	12	Крупный	Средний	Сталь 45	Медное	12

Таблица 2. Соединение деталей шпильками и винтами

Для шпильки, гайки, шайбы и винта материал – Сталь 20, шаг крупный, поля допусков – 7H/8g, без покрытия. Гайки и шайбы – исполнение 2. Винты класса точности В						
№ варианта	Номинальный диаметр резьбы шпильки	Материал, в который ввинчиваем шпильку	Номинальный диаметр резьбы винта	Винт по ГОСТ	Толщина скрепляемой детали, S, мм	Материал, в который ввинчиваем винт
1	14	Сталь	12	17473-80	12	Бронза
2	20	Бронза	10	11738-84	14	Сталь
3	16	Ковкий чугун	8	17475-80	12	Легкий сплав
4	12	Легкий сплав	10	1491-80	10	Ковкий чугун
5	18	Латунь	12	17474-80	10	Титан
6	14	Серый чугун	8	1491-80	10	Легкий сплав
7	16	Сталь	10	17473-80	10	Бронза
8	14	Ковкий чугун	12	17475-80	12	Легкий сплав
9	18	Бронза	10	1491-80	10	Сталь
10	12	Серый чугун	8	17474-80	8	Легкий сплав
11	20	Титан	12	11738-84	16	Сталь
12	10	Легкий сплав	8	17475-80	10	Серый чугун
13	12	Ковкий чугун	10	1491-80	10	Легкий сплав
14	18	Латунь	12	17473-80	12	Сталь
15	14	Серый чугун	8	17475-80	8	Титан
16	16	Сталь	10	1491-80	12	Бронза
17	20	Бронза	12	1491-80	12	Латунь
18	14	Латунь	10	17473-80	8	Сталь
19	12	Ковкий чугун	8	17474-80	10	Легкий сплав
20	20	Титан	12	1491-80	10	Бронза
21	16	Бронза	10	17475-80	12	Сталь
22	18	Латунь	12	1491-80	12	Латунь
23	14	Серый чугун	8	17474-80	8	Легкий сплав
24	12	Ковкий чугун	10	11738-84	14	Легкий сплав
25	10	Легкий сплав	8	1491-80	10	Сталь
26	16	Ковкий чугун	10	17475-80	10	Титан
27	18	Латунь	12	1491-80	12	Сталь
28	12	Легкий сплав	8	17473-80	8	Серый чугун

Таблица 3. Соединение деталей трубной резьбой

Трубы стальные водо – и газопроводные. ГОСТ 3262-75 Резьба трубная цилиндрическая ГОСТ 6357-81, класс точности А							
№ варианта	Условный проход, Ду, мм	Толщина стенки, мм	Длина патрубка, мм	№ варианта	Условный проход, Ду, мм	Толщина стенки, мм	Длина патрубка, мм
1	8	2,2	30	15	15	3,2	50
2	10	2,8	35	16	10	2,8	35
3	15	3,2	40	17	20	3,2	50
4	20	2,8	40	18	15	3,2	40
5	8	2,2	40	19	10	2,8	40
6	10	2,8	35	20	20	3,2	50
7	15	3,2	40	21	15	3,2	45
8	20	3,2	50	22	10	2,8	35
9	15	3,2	40	23	15	3,2	50
10	10	2,8	35	24	20	3,2	55
11	20	3,2	50	25	10	2,8	40
12	15	3,2	40	26	15	3,2	45
13	10	2,8	35	27	20	3,2	35
14	20	3,2	45	28	15	3,2	40

3.3. Экзамен

Промежуточная аттестация (экзамен) является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины, демонстрирует сформированные навыки и компетенции. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен проводится в виде **представления и защиты проекта мехатронной системы**. Проект может выполняться индивидуально или в группе из 2-3 человек. Содержательно проект представляет собой портфолио, которое составляется по результатам выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы в течение изучения дисциплины.

Название работы: **Проектирование мехатронной системы¹ и организация проектной работы в подготовке специалистов среднего звена.**

Проектная работа предназначена для развития у студентов навыков применения теоретических знаний и умений по моделированию и проектированию мехатронных систем, полученных в ходе изучения дисциплины, для организации проектной творческой деятельности в подготовке специалистов среднего звена.

Структура проекта:

- титульный лист (образец в Приложении 1),
- введение (актуальность, цель, задачи, средства, методы исследования, определение проектируемого устройства, указывается область применения и задачи, решаемые с его помощью),
- исследовательская часть (обзор литературы),
- техническая часть:
 - техническое задание,
 - разработка функциональной схемы,
 - построение моделей отдельных модулей системы,
 - разработка кинематической схемы механизма,
 - расчет надежности.
- методическая часть (все инструкции и методические рекомендации, разработанные в течение семестра в сопровождение проекта).
- заключение (анализ спроектированного устройства, соответствия его параметров техническому заданию, направления по дальнейшему улучшению параметров устройства; практическая значимость методических материалов).

Список примерных тем для проектов:

1. Станок с ЧПУ для обработки деталей прессованием.
2. Станок с ЧПУ для обработки деталей на 2 операции.
3. Фрезерный станок с ЧПУ.
4. Станок для лазерной резки.
5. Система открывания дверей.
6. Система автоматического полива растений.
7. Автоматический конвейер.
8. Робот-манипулятор.
9. Робот-пылесос.
10. Система для контроля качества продукта поточной производственной линии с использованием технического зрения.
11. Мобильный робот-транспортёр.

¹ Вместо «мехатронная система» поставить наименование в соответствии с темой проекта.

Шаблон титульного листа проекта

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ТОБОЛЬСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА
(ФИЛИАЛ) ТЮМЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Кафедра физики, математики, информатики и методик преподавания

Проектная работа

по дисциплине «Основы технического проектирования»

ТЕМА ТЕМА ТЕМА ТЕМА ТЕМА

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям):
Сервис мехатронных систем

Выполнил(а)
студент(ка) 4 курса
очной формы обучения

Фамилия
Имя
Отчество

Руководитель работы:
канд.пед.наук

(подпись)

Фамилия
Имя
Отчество

Тобольск, 20__