

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ (ОЯФит)

Утверждено на заседании
УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 30.08.2021 № 5-8/2021

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ для преподавателей по освоению дисциплины

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

название дисциплины

для направления подготовки

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

код и название направления подготовки

образовательная программа

Технологии и материалы фотоники

Форма обучения: очная

ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации для преподавателей по освоению дисциплины «Инженерная графика» (рекомендуемый режим и характер учебной работы, в том числе в части выполнения самостоятельной работы) – комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющий обучающимся оптимальным образом организовать процесс изучения как теоретического учебного материала дисциплины, так и подготовки к практическим занятиям и/или лабораторным работам, в том числе проводимым с использованием активных и интерактивных технологий обучения.

Цель дисциплины – формирование у студентов знаний о единой системе конструкторской документации (ЕСКД), умение читать и выполнять чертежи, развитие пространственного представления о деталях и конструктивно-геометрического мышления.

Задачи дисциплины:

- изучить систему конструкторской документации (ЕСКД), её основные стандарты, а также различие с системой ANSI;
- изучить основы эскизирования, детализирования, выполнения сборочных чертежей;
- развить способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде технических чертежей;
- выработать знания, умения и навыки, необходимые студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской и технической документации проектно-конструкторских работ;
- обеспечить студента минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, на базе которых будущий специалист сможет успешно изучать конструкторско-технологические и специальные дисциплины, выполнять проектирование и конструирование типовых деталей и узлов с использованием стандартных средств компьютерного проектирования.
- изучить основные понятия в инженерной графике;
- овладеть практическими навыками выполнения сборочных чертежей;

Дисциплина «Инженерная графика» реализуется в рамках обязательной части и относится к общепрофессиональному модулю.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре.

Основными видами учебной работы по данной дисциплине являются лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо изучить лекционный материал и рекомендуемую литературу, отработать изученный материал на практических занятиях, выполнить контрольно-графические задания для самостоятельной работы, пройти контрольные тесты.

1. Лекции

Лекция – это важный источник информации по каждой учебной дисциплине. Она ориентирует студента в основных проблемах изучаемого курса, направляет самостоятельную работу над ним.

Содержание лекционного курса по дисциплине «Инженерная графика» представлено в таблице

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Тема 1. Система конструкторской документации и основные правила оформления чертежей	Международные стандарты. Правила оформления чертежей. Основные положения Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Основные правила оформления чертежей. Типы линий. Виды форматов. Масштабы. Оформление рамки. Чертежные шрифты. Обозначение материалов. Основные виды. Типы видов. Простановка размеров. Примеры чертежей. Понятие о разрезе. Правила оформления чертежей. Условные знаки и обозначения.
3	Тема 2. Разъёмные соединения: резьбовые и нерезьбовые соединения	Общие сведения о резьбах и резьбовых соединениях. Обозначения резьб на чертежах. Виды и параметры резьб. Примеры обозначений резьб. Нерезьбовые разъёмные соединения. Обозначения шпоночных соединений. Условные и упрощённые обозначения болтовых, винтовых и шпилечных соединений.
5	Тема 3. Неразъёмные соединения и их обозначения на чертежах	Основные символы неразъёмных соединений. Виды сварных соединений. Обозначения сварных швов. Структура обозначения сварного шва. Примеры обозначений сварных швов. Обозначения пая, клёпаных и других неразъёмных соединений.
6	Тема 4. Методика выполнения эскизов и сборочных чертежей	Этапы выполнения эскизов. Методика эскизирования. Примеры эскизирования. Примеры нанесения размеров. Примеры сборочных чертежей. Примеры сборочных чертежей «Запорная арматура. Вентиль». Требования к сборочным чертежам. Методика выполнения сборочных чертежей.
8	Тема 5. Деталирование и чтение сборочных чертежей	Конструктивные элементы сборочных чертежей. Чтение рабочих чертежей на примерах. Чтение сборочных чертежей на примерах.
10	Тема 6. Обозначения на чертежах шероховатости, отклонений и точности	Система допусков и посадок. Обозначения отклонений на чертежах. Обозначения точности размеров. Поле допуска. Обозначение шероховатости на чертежах. Примеры обозначений.

Для эффективного проведения лекционного занятия рекомендуется соблюдать последовательность её основных этапов:

- 1) формулировку темы лекции;
- 2) указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
- 3) изложение вводной части;
- 4) изложение основной части лекции;
- 5) краткие выводы по каждому из вопросов;
- 6) заключение;
- 7) рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Дадим краткую характеристику каждого из лекционных этапов.

Начальный этап каждого лекционного занятия – оглашение основной темы лекции с краткой аннотацией предлагаемых для изучения вопросов. Преподаватель должен сообщить о примерном плане проведения лекции и предполагаемом распределении бюджета времени. Если очередное занятие является продолжением предыдущей лекции, необходимо кратко сформулировать полученные ранее результаты, необходимые для понимания и усвоения изучаемых вопросов.

Во вводной части достаточно кратко характеризуется место и значение данной темы в курсе, дается обзор важнейших источников и формулируются основные вопросы или задачи, решение которых необходимо для создания стройной системы знаний в данной предметной области. В этой части лекции демонстрируются основные педагогические методы, которые будут использоваться при изложении материала и устанавливается контакт с аудиторией.

Основная часть лекции имеет своей целью раскрытие содержания основных вопросов или разделов и определяется логической структурой плана лекции. При этом используются основные педагогические способы изложения материала: описание-характеристика, повествование, объяснение и др. Преподаватель должен также умело использовать эффективные методические приемы изложения материала – анализ, обобщение, индукцию, дедукцию, противопоставления, сравнения и т.д., обеспечивающие достаточно высокий уровень качества учебного процесса.

В заключительной части лекции проводят обобщение наиболее важных и существенных вопросов, делаются выводы, формулируются задачи для самостоятельной работы слушателей и указывается рекомендуемая литература. Оставшееся время используют для ответов на вопросы, задаваемые слушателями, и для возможной дискуссии о содержании лекции.

Содержание лекционного материала должно строго соответствовать содержательной части утвержденной рабочей учебной программы дисциплины и соответствовать основным дидактическим принципам, которые обеспечивают соответствие излагаемого материала научно-методическим основам экономической деятельности. Основными из них являются целостность, научность, доступность, систематичность и наглядность.

Целостность лекции обеспечивается созданием единой ее структуры, основанной на взаимосвязи задач занятия и содержания материала, предна-

значенного для усвоения студентами.

Научность лекции предполагает соответствие материала основным положениям современной науки, абсолютное преобладание объективного фактора и доказательность выдвигаемых положений. Для научно обоснованной лекции характерны ясность, логичность, аргументированность, точность и сжатость.

Принцип доступности лекции предполагает, что содержание учебного материала должно быть понятным, а объем этого материала посильным для всех студентов. Это означает, что степень сложности лекционного материала должна соответствовать уровню развития и имеющемуся запасу знаний и представлений студентов.

Систематичность лекционного материала определяется взаимосвязью изучаемого материала с ранее изученным, постепенным повышением сложности рассматриваемых вопросов, взаимосвязью частей изучаемого материала, обобщением изученного материала, стройностью изложения материала по содержанию и внешней форме его подачи, рубрикацией курса, темы, вопроса и единообразием структуры построения материала.

Принцип наглядности содержания лекции требует использования при чтении лекции визуальных носителей информации в виде презентаций, поскольку основной поток информации в учебном процессе воспринимается обучаемым зрительно. Демонстрационный материал во всех случаях должен играть подчиненную роль и не подменять содержания лекции. В каждый момент лекции необходимо демонстрировать только тот наглядный материал, который иллюстрирует излагаемые положения.

При проведении лекционных занятий по дисциплине используются следующие виды лекций: информационные, проблемные, лекции-визуализации, лекции с опорным конспектированием.

Основным признаком информационной лекции является простой способ передачи готовых знаний учащимся через монологическую форму общения.

В отличие от информационной лекции, в проблемной лекции, лекции-визуализации происходит активное освоение содержания обучения с включением механизмов творческого осмысления. В этом процессе учащиеся проявляют собственную активность в контексте диалогического взаимодействия и общения в ходе лекции.

Лекции проблемного характера отличает то, что процесс познания студентов приближается к поисковой, исследовательской деятельности. При этом обеспечивается достижение трех основных целей: усвоение студентами теоретических знаний, развитие теоретического мышления и формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации будущего специалиста. На такой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения или суммирования и анали-

за традиционных и современных точек зрения.

Другая форма лекции – лекция-визуализация – является результатом поиска новых возможностей реализации известного в дидактике принципа наглядности, содержание которого меняется под влиянием данных психолого-педагогической науки, форм и методов активного обучения. Лекция-визуализация представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами компьютерной техники или аудио- и видеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов.

Лучше использовать разные виды наглядности – натуральной, изобразительной, символической. При переходе от текста к зрительной форме или от одного вида наглядности к другому теряется некоторое количество информации. Однако это может быть преимуществом, поскольку позволяет сконцентрировать внимание на наиболее важных аспектах и особенностях содержания лекции, способствовать его пониманию и усвоению.

2. Практические занятия (семинары)

Практические занятия являются важной частью учебного процесса в вузе. Они проводятся с целью закрепления лекционного материала, овладения понятийным аппаратом предмета, методами и приёмами исследования, изучаемыми в рамках учебной дисциплины. Главной целью такого рода занятий является научиться применению теоретических знаний на практике.

Содержание практических занятий по дисциплине «Инженерная графика» представлено в таблице.

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2	Тема 1. Система конструкторской документации и основные правила оформления чертежей	Ознакомление с основными принципами ЕСКД. Подготовка к эскизированию деталей на основе реальных изделий. Выбор вариантов для эскизирования.
4	Тема 2. Разъёмные соединения: резьбовые и нерезьбовые соединения	Выполнение чертежей резьбовых соединений по вариантам.
6	Тема 3. Неразъёмные соединения и их обозначения на чертежах	Выполнение чертежей сварных соединений по вариантам.
7, 9, 11	Тема 4. Методика выполнения эскизов и сборочных чертежей	Выполнение снятия размеров с изделий - узлов запорной арматуры (вентилia) по вариантам. Эскизирование деталей.
12, 13, 14	Тема 5. Деталирование и чтение сборочных чертежей	Изучение вариантов сборочных изделий по вариантам. Выбор деталей и выполнение деталирования отдельных деталей.

Не- деля	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
15	Тема 6. Обозначения на чертежах шероховатости, отклонений и точности	Выбор и простановка знаков шероховатости, точности и отклонений на чертежах.

На практическом занятии студенты учатся методике выполнения чертежей и эскизов, обсуждаются теоретические положения изучаемого материала, Форма работы – диалог: и студенты, и преподаватель вправе: задавать друг другу вопросы, которые возникли и могут возникнуть у них в процессе изучения и обсуждения материала, делиться своими сомнениями, наблюдениями, приводить доводы «за» и «против» той или иной позиции, обосновывать возможность применения на практике тех или иных теоретических положений.

При выполнении графических работ №2 «Эскизирование» и №3 «Выполнение сборочного чертежа» на занятии каждый студент получает сборочное изделие – вентиль сильфонного или несильфонного типа по вариантам. На практическом занятии каждый из студентов разбирает свой вентиль и снимает размеры при помощи выданных инструментов - штангенциркулей, нутромеров и резьбомеров. После этого студенты, используя миллиметровую бумагу, выполняют эскизирование всех деталей из которых вентиль состоит. Эскизирование необходимо выполнять от руки в произвольном масштабе.

Для подготовки к практическому занятию студентам рекомендуется:

- изучить вопросы, которые будут обсуждаться на занятии;
- изучить список основной и дополнительной литературы, где студенты могут найти ответы на вопросы, обратить внимание на категории, которыми оперирует автор, выписать основные понятия и систематизировать их;
- изучить стандарты, входящие в ЕСКД.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к внесению корректировок и исправлению ошибок на чертежах и эскизах, а также к консультации с преподавателем

В заключение преподаватель подводит итоги практического занятия. Он может (выборочно) проверить графические работы студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

При изучении дисциплины используется значительное количество интерактивных методов обучения. Студенты привлекаются к активной творческой работе с преподавателем по поиску и подбору различных учебных материалов с использованием Интернет-ресурсов, а также формирования навыков организации профессионального взаимодействия с различными специалистами.

Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице.

№ пп	Наименование темы дисциплины	Вид занятий (лекция, практические занятия)	Количество ак. ч.	Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий
1.	Тема 1. Система конструкторской документации и основные правила оформления чертежей	лекция	2	Интерактивная лекция
		практические занятия		Выполнение графических работ
2.	Тема 2. Разъёмные соединения: резьбовые и нерезьбовые соединения	лекция	2	Интерактивная лекция
		практические занятия		Выполнение графических работ
3.	Тема 3. Неразъёмные соединения и их обозначения на чертежах	лекция	2	Интерактивная лекция
		практические занятия	1	Выполнение графических работ
4.	Тема 4. Методика выполнения эскизов и сборочных чертежей	лекция	2	Интерактивная лекция
		практические занятия	2	Контрольная работа
5.	Тема 5. Детализирование и чтение сборочных чертежей	лекция	2	Интерактивная лекция
		практические занятия	2	Выполнение графических работ
6.	Тема 6. Обозначения на чертежах шероховатости, отклонений и точности	лекция	2	Интерактивная лекция
		практические занятия	1	Выполнение графических работ

3. Самостоятельная работа обучающихся

Обучающиеся должны всегда видеть ведущую идею курса и её связь с практикой. Это придает учебной работе актуальность, утверждает необходимость овладения опытом профессиональной деятельности, связывает её с практикой жизни. В таких условиях задача преподавателя состоит в том, чтобы больше показывать обучающимся практическую значимость ведущих научных идей и принципиальных научных концепций и положений.

Примерные цели практических занятий:

- 1) помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- 2) научить студентов приемам решения практических задач, способствовать овладению навыками;
- 3) формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических занятий и методика их проведения должны обеспечивать развитие творческой активности личности. Они развивают научное мышление и речь обучающихся, позволяют проверить их знания, выступают важным средством оперативной обратной связи. Поэтому практические занятия должны выполнять не только познавательную и воспитательную функции, но и способствовать росту их креативности.

Практические занятия проводятся в двух формах: выполняются индивидуально и в групповой форме. При разработке практических занятий должна быть учтена форма их проведения и возможности интерактивного обучения. Групповая форма предполагает обсуждение слушателями конкретной проблемы в группе по каждому этапу изучения дисциплины.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана лекции. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Преподаватель может предложить студентам подумать над постановкой таких вопросов по теме лекции, которые вызовут интерес своей неоднозначностью, противоречивостью, разделят участников семинара на оппонирующие группы. А это как раз то, что нужно для дискуссии, для активизации, для поиска студентами истины, которая, как известно, рождается в споре. Само собой разумеется, что и в арсенале преподавателя должны быть подготовлены вопросы для создания проблемных ситуаций, если они не будут созданы выступлениями студентов.

В процессе подготовки, прорабатывая предложенные вопросы, студент определяет для себя один-два из них (можно, конечно и больше), в которых он чувствует себя наиболее уверенно и в качестве консультанта или оппонента намерен задать тон на семинаре.

Практические занятия предполагают не просто обсуждение студентами учебного материала, а выполнение ими определенных практических заданий. Систему таких заданий часто называют практикумом.

Функции практических занятий:

- 1) закрепление теоретических знаний на практике;
- 2) усвоение умений исследовательской работы;
- 3) усвоение умений практической работы;
- 4) применение теоретических знаний для решения практических задач;
- 5) самопознание;
- 6) саморазвитие.

Соответствующие задачи ставятся преподавателем при планировании каждой работы. Те или иные функции могут выдвигаться на первый план в

зависимости от того, в рамках каких образовательных программ проводятся занятия.

Практическое занятие (семинар) – один из наиболее сложных и в то же время плодотворных видов (форм) вузовского обучения и воспитания. В условиях высшей школы семинар – один из видов практических занятий, проводимых под руководством преподавателя.

Целью практических занятий (семинаров) является:

- 1) закрепление методов анализа;
- 2) проверка уровня понимания студентами вопросов, рассмотренных на лекциях и по учебной литературе, степени и качества усвоения материала студентами;
- 3) обучение навыкам решения поставленных задач и умение подобрать необходимый метод решения;
- 4) восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказание помощи в его усвоении.

При условии соблюдения требований методики их проведения семинары выполняют многогранную роль:

- 1) стимулируют регулярное изучение студентами первоисточников и другой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- 2) закрепляют знания, полученные студентами при прослушивании лекции и самостоятельной работе над литературой;
- 3) расширяют круг знаний благодаря выступлениям товарищей и преподавателя на занятии;
- 4) позволяют студентам проверить правильность ранее полученных знаний, вычленив в них наиболее важное, существенное;
- 5) способствуют превращению знаний в твердые личные убеждения, рассеивают сомнения, которые могли возникнуть на лекциях и при изучении литературы, что особенно хорошо достигается в результате столкновения мнений, дискуссии;
- 6) прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления по теоретическим вопросам, оттачивают мысль, приучают студентов свободно оперировать терминологией, экономическими понятиями и категориями;
- 7) предоставляют возможность преподавателю систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов над первоисточниками, другим учебным материалом, степень их внимательности на лекциях;
- 8) позволяют изучить мнения, интересы студентов, служат средством контроля преподавателя не только за работой студентов, но и за своей собственной как лектора и руководителя семинара, консультанта и т. д.

При разработке методики семинарских занятий важное место занимает вопрос о взаимосвязи между семинаром и лекцией, семинаром и самостоятельной работой студентов, о характере и способах такой взаимосвязи. Семинар не должен повторять лекцию, и, вместе с тем, его руководителю необходимо сохранить связь принципиальных положений лекции с содержанием семинарского занятия.

При подготовке к семинару студентами осуществляется весьма объемная работа по углубленному проникновению в суть вынесенной для обсуждения проблемы. В ходе семинара студент учится публично выступать, видеть реакцию слушателей, логично, ясно, четко, грамотным литературным языком излагать свои мысли, проводить доводы, формулировать аргументы в защиту своей позиции.

На семинаре каждый студент имеет возможность критически оценить свои знания, сравнить со знаниями и умениями их излагать других студентов, сделать выводы о необходимости более углубленной и ответственной работы над обсуждаемыми проблемами.

В ходе семинара каждый студент опирается на свои конспекты, сделанные на лекции, собственные выписки из учебников, первоисточников, статей, другой специальной литературы, на словарь по данной теме. Семинар стимулирует стремление к совершенствованию конспекта, желание сделать его более информативным, качественным.

От семинара к семинару, на всех его этапах и их коррекции студент поднимается на более высокую ступеньку собственной зрелости, своего мнения более эффективно работать над проблемами, непосредственно относящимися к его будущей профессии.

Семинар – эффективная форма закрепления полученных по обсуждаемой проблеме знаний, видения этой проблемы в целом, осознания ее соотнесенности с другими темами в рамках целостной концепции.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению как со стороны преподавателей, так и обучающихся. Преподаватель в начале семестра (учебного года) должен обеспечить обучающихся методическими материалами для своевременной подготовки их к активным формам занятий, в том числе и к семинарам. Во время лекций, связанных с темой семинарского занятия, следует обратить внимание обучающихся на то, что необходимо дополнительно изучить при подготовке к семинару (новые официальные документы, статьи в периодических журналах, вновь вышедшие монографии и т. д.).

Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Начиная подготовку к семинарскому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемой книги, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует пом-

нить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Нередко среди начинающих преподавателей можно встретить людей, полагающих, будто записи – дело простое, требующее, в основном, усилий рук, а не головы. Это сугубо ошибочное представление. Полноценные записи отражают не только содержание прочитанного, но и результат мыслительной деятельности студента.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал. Поэтому написание конспектов по рассматриваемым вопросам является обязательным элементом подготовки студентов к аудиторным занятиям.

Желательно, чтобы на занятии студент излагал материал свободно. Прикованность к конспекту объясняется обычно следующими причинами:

а) плохо продумана структура изложения, вопрос не осмыслен во всей его полноте, студент боится потерять нить мыслей, нарушить логическую последовательность высказываемых положений, скомкать выступление;

б) недостаточно развита культура устной речи, опасение говорить «коряво» и неубедительно;

в) материал списан из учебных пособий механически, без достаточного осмысливания его;

г) как исключение, материал списан у товарища или же используется чужой конспект.

Любая из перечисленных причин, за исключением второй, говорит о поверхностной или же просто недобросовестной подготовке студента к занятию.

Важно научить студентов во время выступления поддерживать постоянную – связь с аудиторией, быстро, не теряясь, реагировать на реплики, вопросы, замечания, что дается обычно не сразу, требует постоянной работы над собой. Выступающий обращается к аудитории, а не к преподавателю, как школьник на уроке. Контакт со слушателями – товарищами по группе – помогает студенту лучше выразить свою мысль, реакция аудитории позволит ему почувствовать сильные и слабые стороны своего выступления. Без «обратной связи» со слушателями выступление студента – это разговор с самим собой, обращение в пустоту; ему одиноко и неуютно за кафедрой. Поэтому на семинаре неплохо ввести в традицию анализ не только содержания выступлений, но и их формы – речи, дикции, поведения за кафедрой, характера общения с аудиторией.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ СТУДЕНТОВ

1. Что называется чертежом? Что такое ЕСКД?
2. Каким методом строятся изображения на чертеже?
3. Какое изображение предмета называется видом?
4. Перечислите основные виды. Главный вид.
5. Как обозначаются виды?
6. Какие виды называются дополнительными?
7. В каких случаях применяются местные виды?
8. Что называется разрезом?
9. Как различаются разрезы в зависимости от положения секущих плоскостей?
10. Что такое простой разрез?
11. Что называется сложным разрезом?
12. Какие разрезы относятся к местным?
13. Как обозначаются разрезы?
14. В каких случаях не обозначаются простые разрезы?
15. Можно ли на одном изображении соединить часть вида и часть разреза?
16. Назовите условности, учитываемые при выполнении разрезов.
17. Назовите известные вам виды сечений.
18. Что называется сечением?
19. Как обозначаются сечения?
20. Перечислите условности, учитываемые при выполнении сечений.
21. Как выполняется штриховка в разрезах и сечениях?
22. Что называется выносным элементом?
23. Как обозначают выносные элементы?
24. Какие проекции применяют для построения наглядных изображений на чертеже?
25. Какое правило выбора направления штриховки вырезов применяется на аксонометрических изображениях?
26. Какую информацию несет в себе рабочий чертеж детали?
27. Какие надписи делаются на рабочем чертеже?
28. Где и как даются сведения о материале, из которого изготавливается деталь?
29. Как наносятся размеры на рабочих чертежах с учетом производственных требований?
30. Какие базы используются для простановки размеров?
31. Какие условности используются при нанесении размеров одинаковых элементов?
32. Каковы особенности выполнения рабочих чертежей литых деталей?
33. Как выбирается главное изображение детали с поверхностями, имеющими форму тел вращения?
34. Когда и зачем выполняется развертка на рабочем чертеже детали?
35. Что называется эскизом детали?
36. Что общего и в чем различие между эскизом и рабочим чертежом

детали?

37. В какой последовательности выполняется эскиз?
38. Какие инструменты используются для обмера детали?
39. Как определить тип и размер резьбы при эскизировании с натуры?
40. Что представляет собой технический рисунок детали?
41. Какие вы знаете виды соединений деталей?
42. Какие соединения относятся к разъемным?
43. Какие параметры определяют резьбы?
44. Какие соединения относятся к резьбовым?
45. По каким признакам классифицируют резьбу?
46. Какие вы знаете стандартные резьбы? Как их условно обозначают?
47. Как на чертеже изображается резьба на стержне; в отверстии; в соединении с отверстием?
48. Как обозначаются резьбы на чертежах?
49. Какие вы знаете стандартные резьбовые изделия?
50. Какое условное обозначение на чертеже болта, шпильки, гайки, шайбы?
51. Какие вы знаете разновидности винтов?
52. Какая резьба нарезается в соединительных деталях трубопроводов?
53. Как вычерчивается шпоночное соединение? Какие условности при этом необходимо выполнять?
54. Какие условности существуют для изображения шлицевого соединения?
55. Какие виды неразъемных соединений вы знаете?
56. Как условно обозначается сварной шов на чертеже?
57. Какие существуют виды зубчатых передач?
58. Каковы основные параметры зубчатого колеса?
59. Какими линиями вычерчивают окружности и образующие поверхностей выступов зубьев; окружности и образующие поверхностей впадин зубьев зубчатого колеса?
60. Какие разновидности пружин вы знаете?
61. Какие условности применяются при вычерчивании пружин?
62. Перечислите виды изделий?
63. Что называется специфицированным изделием?
64. В чем разница между чертежом общего вида изделия и его сборочным чертежом?
65. Каковы условности сборочных чертежей?
66. Какие условности и упрощения применяются при выполнении сборочного чертежа изделия?
67. В какой последовательности нужно выполнять сборочный чертеж с натуры?
68. Какие размеры представляют на сборочных чертежах?
69. Что собой представляет спецификация? Как она заполняется?
70. Как наносят номера позиций на сборочных чертежах?
71. Какова последовательность чтения сборочного чертежа?

72. Что понимают под детализированием сборочного чертежа?
73. Как выбирается главный вид детали при выполнении ее рабочего чертежа по чертежу сборочному?
74. Как определяются размеры элементов детали при детализировании?
75. Что понимают под «согласованием размеров сопряженных деталей»?

4 Оценочные средства по дисциплине

Оценочные средства по дисциплине обеспечивают проверку освоения планируемых результатов обучения посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации.

4.1 Зачёт

а) типовые задания:

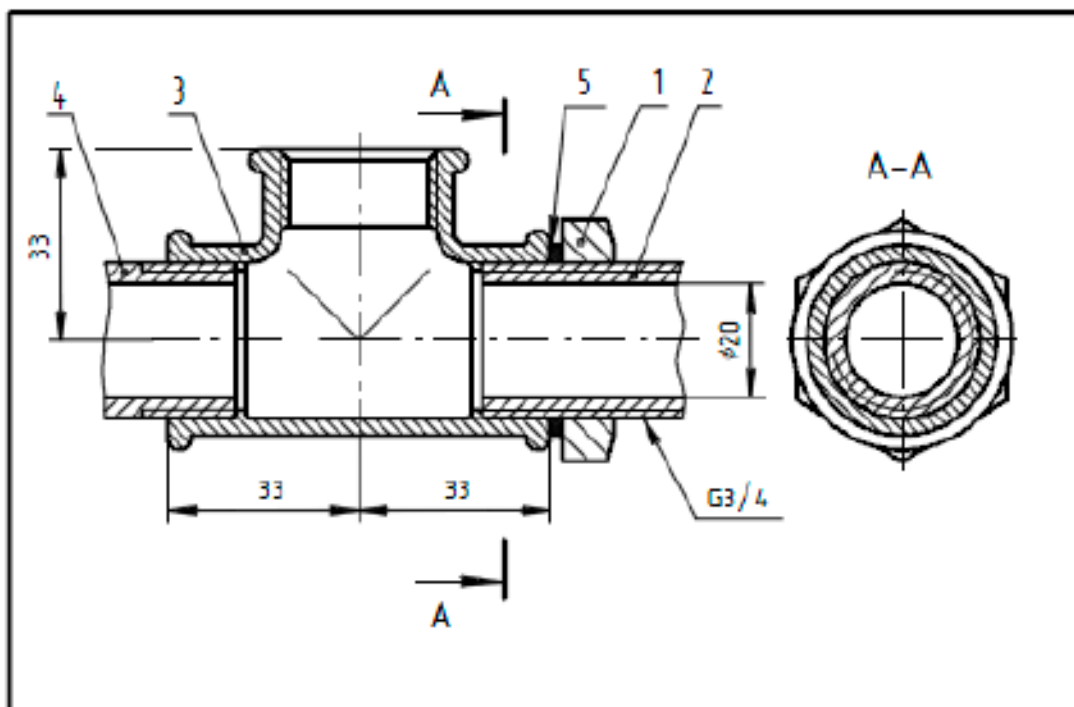
В течение семестра каждый студент для получения зачёта должен выполнить и сдать преподавателю 4 (четыре) графических задания, пройти 3 (три) контрольных теста, а также выполнить контрольно-графическую работу. При желании студента для набора дополнительных баллов студент может письменно ответить на вопросы выданные преподавателем.

Примеры типовых графических заданий представлены на следующих рисунках 1, 2, 3, 4.

Все графические работы должны быть выполнены студентом строго в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД).

Для получение зачёта необходимо выполнить в течение семестра все следующие графические работы:

1. «Резьбовые соединения». Графическая работа выполняется по методическим указаниям по вариантам и состоит из трёх листов формата А4 с рамкой по ГОСТ:
 - болтовое соединение;
 - шпилечное соединение;
 - трубное соединение тройником, муфтой или угольником.
2. «Эскизирование». Графическая работа выполняется по методическим указаниям по вариантам в аудитории на практических занятиях по результатам обмера выданных сборочных изделий – вентиляей. Количество листов зависит от числа деталей из которых состоит сборочное изделие – вентиль.
3. «Сборочный чертёж вентиля». Графическая работа выполняется по методическим указаниям по вариантам на листе ватмана формата А1 в аудитории и вне аудитории самостоятельно по результатам работы №2 «Эскизирование». Сборочный чертёж выполняется на основе выданных сборочных изделий – вентиляей.
4. «Детализирование». Графическая работа выполняется по методическим указаниям по вариантам на листах формата А4, А3 или А2 в соответствии с масштабом и выданным вариантом сборочного изделия в аудитории и вне аудитории самостоятельно.



Формат	Зона	Пол.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Стандартные изделия</u>		
		1		Контргайка 20 ГОСТ 8961-75	1	
		2		Сгон 20 ГОСТ 8969-75	1	
		3		Тройник 20 ГОСТ 8948-75	1	
		4		Труба Р-20x2,8 ГОСТ 3262-75	1	
				<u>Материалы</u>		
		5		Пенька ПП ГОСТ 9993-74	0,001 кг.	

				КНГчГ.03.03.22.00.00.СБ		
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист	Масса
Разраб.		Иванов				
Проверил		Сидоров				
Т.контр.					Лист	Листов
Н.контр.					ПГУ, зр.04ТВ-1	
Этд.						

Рис. 1 Пример выполненного графического задания «Резьбовое соединение»

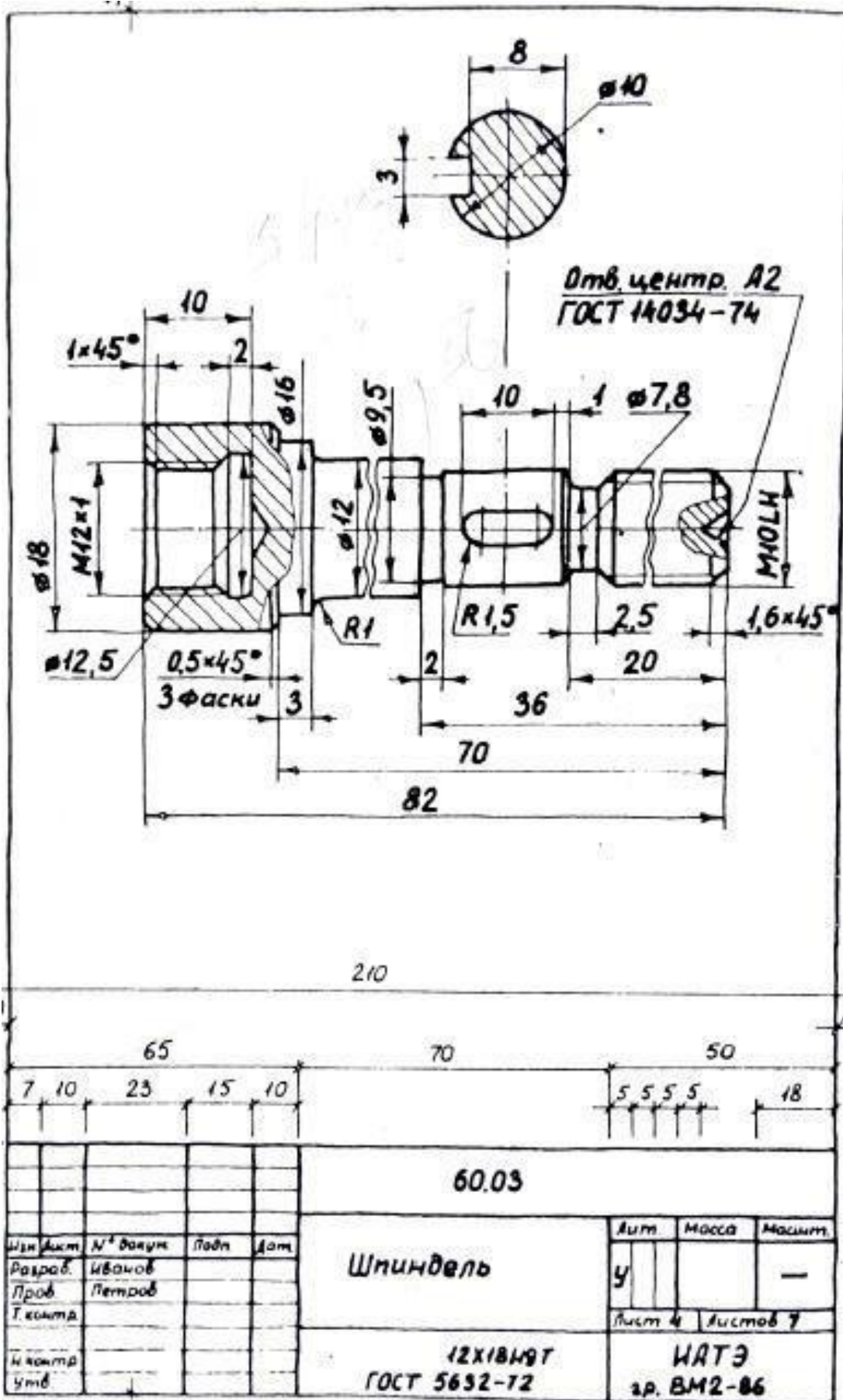
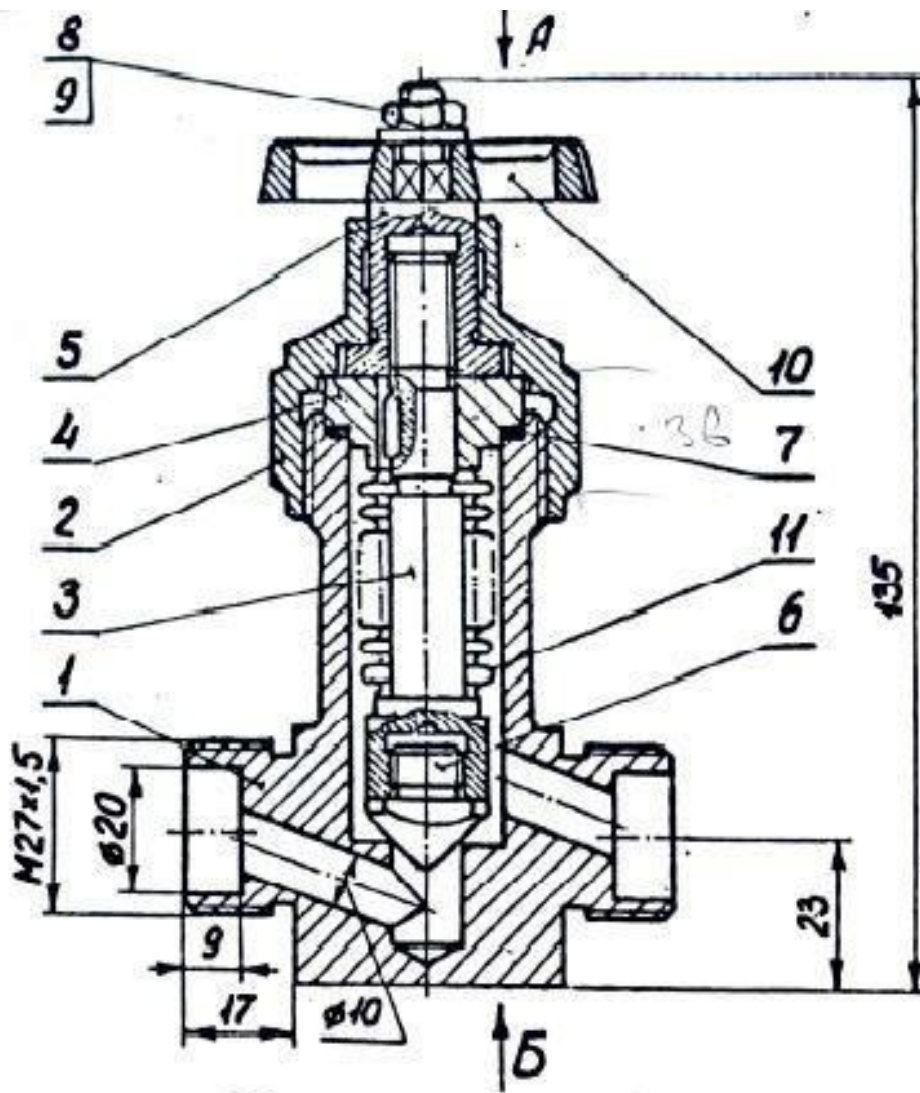


Рис. 2 Пример выполненного графического задания «Эскизирование»



вид Б

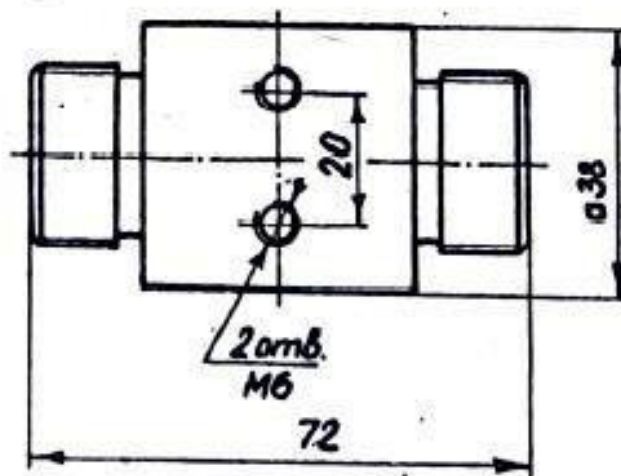


Рис. 3 Пример выполненного графического задания «Сборочный чертёж вентиля»

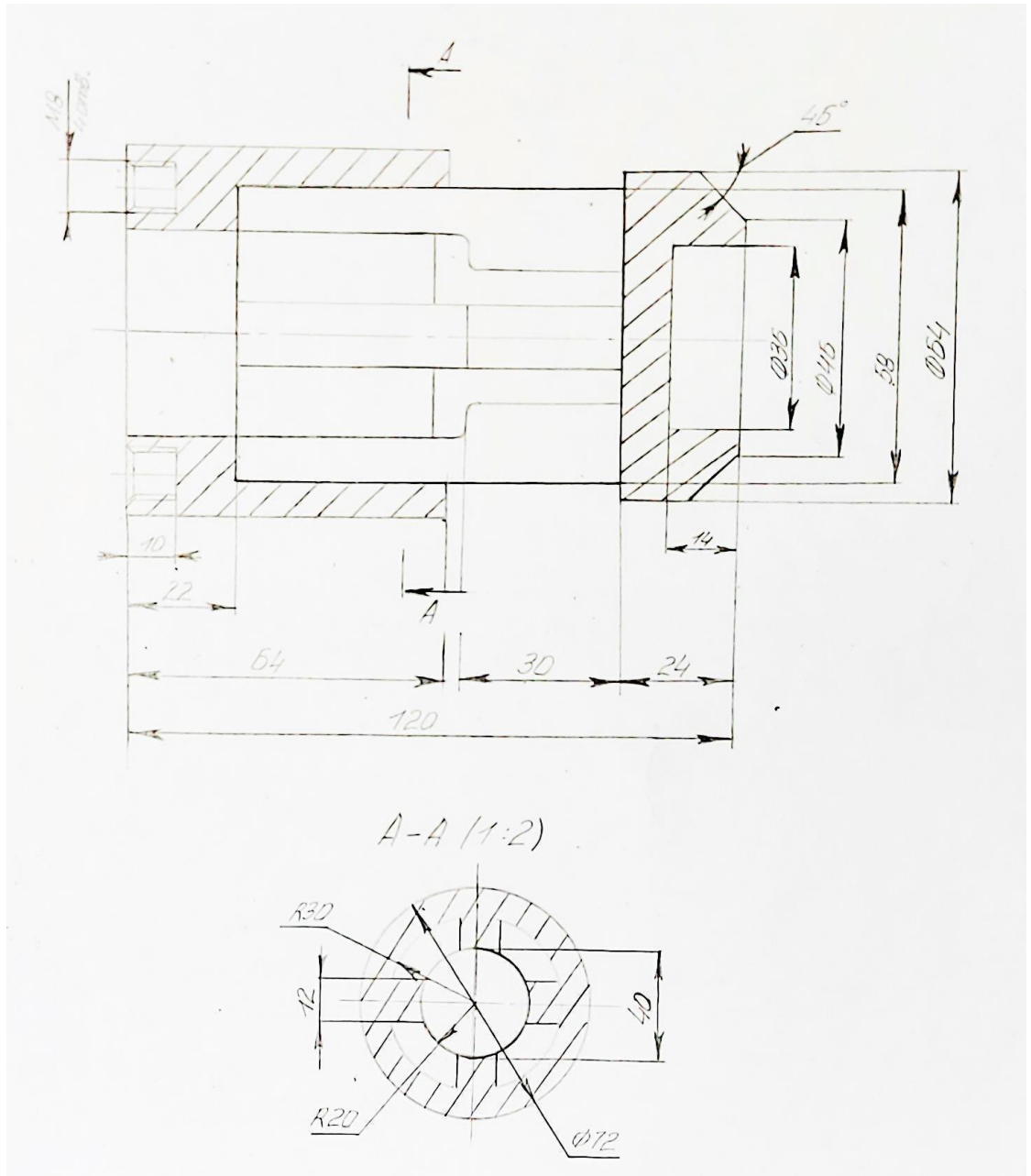


Рис. 4 Пример фрагмента выполненного графического задания «Деталирование»

б) критерии и шкала оценивания компетенций (результатов):

По результатам выполнения графических работ оценивается уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой, уровень владения ЕСКД, умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении чертежей и эскизов.

Графические работы считаются выполненными, если итоговый результат за все выполненные работы составляет от 20 до 40 баллов. Каждая графическая работа оценивается от 0 до 10 баллов. Каждая графическая работа оценивается:

Оценка, %	Характеристики выполненных графических работ студента
76 – 100% (8-10 баллов)	- чертёж или эскиз целиком и полностью отвечает всем требованиям и соответствует ЕСКД.
51 – 75% (5-7 баллов)	– имеются несущественные ошибки в чертеже или эскизе; – указаны не все точные обозначения;
26 – 50% (3-4 балла)	– знания имеют фрагментарный характер, имеются определенные ошибки и неточности; — обучающийся продемонстрировал слабое умение выполнять графические работы;
0 – 25% 1-2 балла)	– обучающийся слабо ориентируется в теме графического задания, чертёж или эскиз не соответствует ЕСКД; – допущены существенные фактические ошибки.

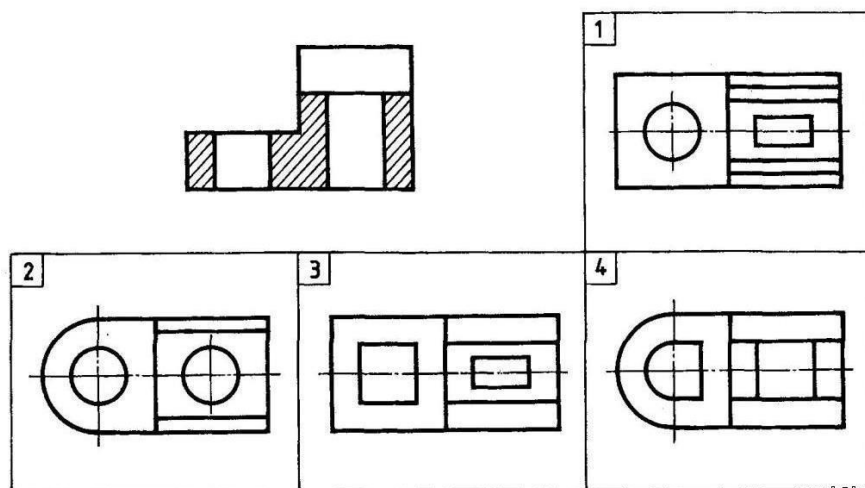
4.2 Контрольные тесты

а) примеры тестового задания:

- Какой масштаб недопустим в соответствии с принятым в инженерной графике стандартом?

<i>а</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>
1:2,5	1:10	25:1	4:1

- Какой вид сверху соответствует данному разрезу?



- Сколько заходов у резьбы, обозначенной $S18 \times 3(P1,5)$?

<i>а</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>д</i>	<i>е</i>	<i>ё</i>	<i>ж</i>
1	2	3	4	1,5	2,5	18	4,5

б) критерии и шкала оценивания компетенций (результатов)

Всего за семестр студенты должны выполнить 3 (три) контрольных теста:

1. Количество вопросов в тесте – 50, оценивается от 0 до 10 баллов.
2. Количество вопросов в тесте – 25, оценивается от 0 до 10 баллов.
3. Количество вопросов в тесте – 20, оценивается от 0 до 10 баллов.

По результатам выполнения контрольных тестов оценивается уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой, уровень владения профессиональными терминами.

Контрольные тесты считаются выполненными, если итоговый результат за каждый контрольный тест составляет от 6 до 10 баллов, всего за все три теста от 18 до 30 баллов.

Оцениваются уровень освоения студентами материала, предусмотренного учебной программой, уровень владения профессиональными терминами, умение обучающегося применять теоретические знания при решении практических задач и обосновывать свои суждения.

Выполнение задания оценивается от 0 до 10 баллов. Баллы выставляются пропорционально выполненному заданию согласно следующей таблице:

Оценка, баллы	Характеристики графических работ студента
90-100	<ul style="list-style-type: none"> - чертёж или эскиз целиком и полностью отвечает всем требованиям и соответствует ЕСКД; - выполнены все тестовые задания; - незначительное количество пропусков.
70-89	<ul style="list-style-type: none"> – имеются несущественные ошибки в чертежах или эскизах; – указаны не все точные обозначения на чертежах и эскизах.
60-69	<ul style="list-style-type: none"> – знания имеют фрагментарный характер, имеются определенные ошибки и неточности; — обучающийся продемонстрировал слабое умение выполнять графические работы.
Менее 60 балла	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся слабо ориентируется в теме графических заданий, чертежи или эскиз не соответствует ЕСКД по многим критериям; – допущены существенные фактические ошибки; - не выполнены тестовые задания

5. Итоговая аттестация по дисциплине

Итоговая аттестация по дисциплине «Инженерная графика» является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр:

- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 6 недели учебного семестра. Включает в себя оценку ме-

роприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам / темам учебной дисциплины с 1 по 6 неделю учебного семестра;

– контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее последней недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам / темам учебной дисциплины с 6 по 9 неделю учебного семестра.

Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум
Текущая аттестация	1-9	35	70
Контрольная точка № 1	6	15	30
Графическая работа №1 «Резьбовые соединения»	2	5	10
Графическая работа №2 «Эскизирование»	2-4	5	10
Контрольный тест №1	6	6	10
Контрольная точка № 2	9	20	40
Графическая работа №3 «Сборочный чертёж вентиля»	6-8	6	10
Контрольный тест №2		6	10
Графическая работа №4 «Деталирование»	8-9	6	10
Контрольный тест №3	9	6	10
Промежуточная аттестация	-	35	70
Контрольно-графическое задание	9	10	20
Дополнительные компенсационные вопросы	9	5	10
Итого по дисциплине		60	100

* Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т. ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов

Процедура оценивания знаний, умений, владений по дисциплине включает учет успешности по всем видам заявленных оценочных средств.

На каждом практическом занятии выполняются задания по пройденным темам согласно рабочему плану изучения дисциплины. Применяется групповое оценивание ответа или оценивание преподавателем.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная атте-

стация в виде зачёта, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Зачёт предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений применять их в решении практических задач, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления.

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных обучающимся при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он выполнил все графические задания и оформил чертежи и эскизы целиком в соответствии с ЕСКД, а также выполнил все тестовые задания.
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он при выполнении графических работ допустил несущественные ошибки в чертежах или эскизах, а также указал не все точные обозначения.
75-84		C	
70--74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ / «зачтено»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные обозначения в графических работах не соответствующих ЕСКД.
60-64			
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в выполнении и оформлении чертежей и эскизов. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ (ОЯФит)

Утверждено на заседании
УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 30.08.2021 № 5-8/2021

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ для студентов по освоению дисциплины

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

название дисциплины

для направления подготовки

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

код и название направления подготовки

образовательная программа

Технологии и материалы фотоники

Форма обучения: очная

ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Инженерная графика» (рекомендуемый режим и характер учебной работы, в том числе в части выполнения самостоятельной работы) – комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющий обучающимся оптимальным образом организовать процесс изучения как теоретического учебного материала дисциплины, так и подготовки к практическим занятиям и/или лабораторным работам, в том числе проводимым с использованием активных и интерактивных технологий обучения.

Цель дисциплины – формирование у студентов знаний о единой системе конструкторской документации (ЕСКД), умение читать и выполнять чертежи, развитие пространственного представления о деталях и конструктивно-геометрического мышления.

Задачи дисциплины:

- изучить систему конструкторской документации (ЕСКД), её основные стандарты, а также различие с системой ANSI;
- изучить основы эскизирования, детализирования, выполнения сборочных чертежей;
- развить способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде технических чертежей;
- выработать знания, умения и навыки, необходимые студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской и технической документации проектно-конструкторских работ;
- обеспечить студента минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, на базе которых будущий специалист сможет успешно изучать конструкторско-технологические и специальные дисциплины, выполнять проектирование и конструирование типовых деталей и узлов с использованием стандартных средств компьютерного проектирования.
- изучить основные понятия в инженерной графике;
- овладеть практическими навыками выполнения сборочных чертежей;

Дисциплина «Инженерная графика» реализуется в рамках обязательной части и относится к общепрофессиональному модулю.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре.

Основными видами учебной работы по данной дисциплине являются лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо изучить лекционный материал и рекомендуемую литературу, отработать изученный материал на практических занятиях, выполнить контрольно-графические задания для самостоятельной работы, пройти контрольные тесты.

1. Лекции

Лекция – это важный источник информации по каждой учебной дисциплине. Она ориентирует студента в основных проблемах изучаемого курса, направляет самостоятельную работу над ним.

Содержание лекционного курса по дисциплине «Инженерная графика» представлено в таблице

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Тема 1. Система конструкторской документации и основные правила оформления чертежей	Международные стандарты. Правила оформления чертежей. Основные положения Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Основные правила оформления чертежей. Типы линий. Виды форматов. Масштабы. Оформление рамки. Чертежные шрифты. Обозначение материалов. Основные виды. Типы видов. Простановка размеров. Примеры чертежей. Понятие о разрезе. Правила оформления чертежей. Условные знаки и обозначения.
3	Тема 2. Разъёмные соединения: резьбовые и нерезьбовые соединения	Общие сведения о резьбах и резьбовых соединениях. Обозначения резьб на чертежах. Виды и параметры резьб. Примеры обозначений резьб. Нерезьбовые разъёмные соединения. Обозначения шпоночных соединений. Условные и упрощённые обозначения болтовых, винтовых и шпилечных соединений.
5	Тема 3. Неразъёмные соединения и их обозначения на чертежах	Основные символы неразъёмных соединений. Виды сварных соединений. Обозначения сварных швов. Структура обозначения сварного шва. Примеры обозначений сварных швов. Обозначения пая, клёпаных и других неразъёмных соединений.
6	Тема 4. Методика выполнения эскизов и сборочных чертежей	Этапы выполнения эскизов. Методика эскизирования. Примеры эскизирования. Примеры нанесения размеров. Примеры сборочных чертежей. Примеры сборочных чертежей «Запорная арматура. Вентиль». Требования к сборочным чертежам. Методика выполнения сборочных чертежей.
8	Тема 5. Деталирование и чтение сборочных чертежей	Конструктивные элементы сборочных чертежей. Чтение рабочих чертежей на примерах. Чтение сборочных чертежей на примерах.
10	Тема 6. Обозначения на чертежах шероховатости, отклонений и точности	Система допусков и посадок. Обозначения отклонений на чертежах. Обозначения точности размеров. Поле допуска. Обозначение шероховатости на чертежах. Примеры обозначений.

Для лекций по каждому предмету должна быть отдельная тетрадь для лекций. Прежде всего, запишите имя, отчество и фамилию лектора, оставьте место для списка рекомендованной литературы, пособий, справочников.

Будьте внимательны, когда лектор объявляет тему лекции, объясняет Вам место, которое занимает новый предмет в Вашей подготовке и чему новому Вы сможете научиться. Опытный студент знает, что, как правило, на первой лекции преподаватель обосновывает свои требования, раскрывает особенности чтения курса и способы сдачи зачета или экзамена.

Не стесняйтесь задавать вопросы преподавателю. Чем больше у Вас будет информации, тем свободнее и увереннее Вы будете себя чувствовать.

Базовые рекомендации:

- не старайтесь дословно конспектировать лекции, выделяйте основные положения, старайтесь понять логику лектора;
- точно записывайте определения, законы, понятия и т.д.;
- передавайте излагаемый материал лектором своими словами;
- наиболее важные положения лекции выделяйте подчеркиванием;
- создайте свою систему сокращения слов;
- привыкайте просматривать, перечитывать перед новой лекцией предыдущую информацию;
- дополняйте материал лекции информацией;
- задавайте вопросы лектору;
- обязательно вовремя пополняйте возникшие пробелы.

Правила тактичного поведения и эффективного слушания на лекциях:

- слушать (и слышать) другого человека – это настоящее искусство, которое очень пригодится в будущей профессиональной деятельности;
- если преподаватель «скучный», но Вы чувствуете, что он действительно владеет материалом, то скука – это уже Ваша личная проблема (стоит вообще спросить себя, а настоящий ли Вы студент, если Вам не интересна лекция специалиста?).

Если Вы в чем-то не согласны (или не понимаете) с преподавателем, то совсем не обязательно тут же перебивать его и, тем более, высказывать свои представления, даже если они и кажутся Вам верными. Перебивание преподавателя на полуслове – это верный признак невоспитанности. А вопросы следует задавать либо после занятий (для этого их надо кратко записать, чтобы не забыть), либо выбрав момент, когда преподаватель сделал хотя бы небольшую паузу, и обязательно извинившись.

2. Практические занятия (семинары)

Практические занятия являются важной частью учебного процесса в вузе. Они проводятся с целью закрепления лекционного материала, овладения понятийным аппаратом предмета, методами и приёмами исследования, изучаемыми в рамках учебной дисциплины. Главной целью такого рода занятий является научиться применению теоретических знаний на практике.

Содержание практических занятий по дисциплине «Инженерная гра-

фика» представлено в таблице.

Не- деля	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2	Тема 1. Система кон- структорской докумен- тации и основные прави- ла оформления чертежей	Ознакомление с основными принципами ЕСКД. Под- готовка к эскизированию деталей на основе реальных изделий. Выбор вариантов для эскизирования.
4	Тема 2. Разъёмные со- единения: резьбовые и нерезьбовые соединения	Выполнение чертежей резьбовых соединений по ва- риантам.
6	Тема 3. Неразъёмные со- единения и их обозначе- ния на чертежах	Выполнение чертежей сварных соединений по вари- антам.
7, 9, 11	Тема 4. Методика вы- полнения эскизов и сборочных чертежей	Выполнение снятия размеров с изделий - узлов за- порной арматуры (вентиля) по вариантам. Эскизирова- ние деталей.
12, 13, 14	Тема 5. Деталирование и чтение сборочных чер- тежей	Изучение вариантов сборочных изделий по вариан- там. Выбор деталей и выполнение деталирования от- дельных деталей.
15	Тема 6. Обозначения на чертежах шероховатости, отклонений и точности	Выбор и простановка знаков шероховатости, точно- сти и отклонений на чертежах.

На практическом занятии студенты учатся методике выполнения чер-
тежей и эскизов, обсуждаются теоретические положения изучаемого матери-
ала, Форма работы – диалог: и студенты, и преподаватель вправе: задавать
друг другу вопросы, которые возникли и могут возникнуть у них в процессе
изучения и обсуждения материала, делиться своими сомнениями, наблюде-
ниями, приводить доводы «за» и «против» той или иной позиции, обосновы-
вать возможность применения на практике тех или иных теоретических по-
ложений.

При выполнении графических работ №2 «Эскизирование» и №3 «Вы-
полнение сборочного чертежа» на занятии каждый студент получает сбороч-
ное изделие – вентиль сильфонного или несильфонного типа по вариантам.
На практическом занятии каждый из студентов разбирает свой вентиль и
снимает размеры при помощи выданных инструментов - штангенциркулей,
нутромеров и резьбомеров. После этого студенты, используя миллиметровую
бумагу, выполняют эскизирование всех деталей из которых вентиль состоит.
Эскизирование необходимо выполнять от руки в произвольном масштабе.

Для подготовки к практическому занятию студентам рекомендуется:
- изучить вопросы, которые будут обсуждаться на занятии;

- изучить список основной и дополнительной литературы, где студенты могут найти ответы на вопросы, обратить внимание на категории, которыми оперирует автор, выписать основные понятия и систематизировать их;

- изучить стандарты, входящие в ЕСКД.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к внесению корректировок и исправлению ошибок на чертежах и эскизах, а также к консультации с преподавателем

В заключение преподаватель подводит итоги практического занятия. Он может (выборочно) проверить графические работы студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

При изучении дисциплины используется значительное количество интерактивных методов обучения. Студенты привлекаются к активной творческой работе с преподавателем по поиску и подбору различных учебных материалов с использованием Интернет-ресурсов, а также формирования навыков организации профессионального взаимодействия с различными специалистами.

Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице.

№ пп	Наименование темы дисциплины	Вид занятий (лекция, практические занятия)	Количество ак. ч.	Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий
1.	Тема 1. Система конструкторской документации и основные правила оформления чертежей	лекция	2	Интерактивная лекция
		практические занятия		Выполнение графических работ
2.	Тема 2. Разъёмные соединения: резьбовые и нерезьбовые соединения	лекция	2	Интерактивная лекция
		практические занятия		Выполнение графических работ
3.	Тема 3. Неразъёмные соединения и их обозначения на чертежах	лекция	2	Интерактивная лекция
		практические занятия	1	Выполнение графических работ
4.	Тема 4. Методика выполнения эскизов и сборочных чертежей	лекция	2	Интерактивная лекция
		практические занятия	2	Контрольная работа
5.	Тема 5. Детализация и чтение сборочных чертежей	лекция	2	Интерактивная лекция
		практические занятия	2	Выполнение графических работ
6.	Тема 6. Обозначения	лекция	2	Интерактивная лекция

№ пп	Наименование темы дисциплины	Вид занятий (лекция, практические занятия)	Количество ак. ч.	Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий
	на чертежах шероховатости, отклонений и точности	практические занятия	1	Выполнение графических работ

3. Самостоятельная работа обучающихся

Подготовка современного специалиста предполагает, что в стенах института он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы. С целью организации данного вида учебных занятий необходимо в первую очередь использовать материал лекций и семинаров. Лекционный материал создает проблемный фон с обозначением ориентиров, наполнение которых содержанием производится студентами на семинарских занятиях после работы с учебными пособиями, монографиями и периодическими изданиями.

Самостоятельно изучается рекомендуемая литература, проводится работа с библиотечными фондами и электронными источниками информации, специальной литературой, статьями из профильных журналов. Реферирова и конспектируя наиболее важные вопросы, имеющие научно-практическую значимость, новизну, актуальность, делая выводы, заключения, высказывая практические замечания, выдвигая различные положения, студенты глубже понимают вопросы курса.

Подготовка к практическим занятиям, а также выполнение заданий для самостоятельной работы требует от студента навыков работы с литературными источниками:

- умение выделять главное в тексте;
- умение составлять опорную схему изученного материала, тезисный и развернутый план-конспект;
- свободное владение проработанным материалом;
- способность рассказать своими словами суть проблемы;
- умение объяснить и дать определение встречающимся в тексте новым научным терминам;
- умение находить в жизни ситуации, которые могут служить иллюстрацией теоретического материала, обсуждаемого на занятиях.

Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при выполнении графических работ.

Подготовка к практическому занятию включает 2 этапа:

I - организационный;

II - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;

- подбор рекомендованной литературы;

- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал. Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования. Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы. Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении;

- текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника;

- свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом;

- тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки) представлены в таблице.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Что называется чертежом? Что такое ЕСКД?
2. Каким методом строятся изображения на чертеже?
3. Какое изображение предмета называется видом?
4. Перечислите основные виды. Главный вид.
5. Как обозначаются виды?
6. Какие виды называются дополнительными?
7. В каких случаях применяются местные виды?
8. Что называется разрезом?
9. Как различаются разрезы в зависимости от положения секущих плоскостей?
10. Что такое простой разрез?
11. Что называется сложным разрезом?
12. Какие разрезы относятся к местным?
13. Как обозначаются разрезы?
14. В каких случаях не обозначаются простые разрезы?
15. Можно ли на одном изображении соединить часть вида и часть разреза?
16. Назовите условности, учитываемые при выполнении разрезов.
17. Назовите известные вам виды сечений.
18. Что называется сечением?
19. Как обозначаются сечения?
20. Перечислите условности, учитываемые при выполнении сечений.
21. Как выполняется штриховка в разрезах и сечениях?
22. Что называется выносным элементом?
23. Как обозначают выносные элементы?
24. Какие проекции применяют для построения наглядных изображений на чертеже?
25. Какое правило выбора направления штриховки вырезов применяется на аксонометрических изображениях?
26. Какую информацию несет в себе рабочий чертеж детали?
27. Какие надписи делаются на рабочем чертеже?
28. Где и как даются сведения о материале, из которого изготавливается деталь?

29. Как наносятся размеры на рабочих чертежах с учетом производственных требований?
30. Какие базы используются для простановки размеров?
31. Какие условности используются при нанесении размеров одинаковых элементов?
32. Каковы особенности выполнения рабочих чертежей литых деталей?
33. Как выбирается главное изображение детали с поверхностями, имеющими форму тел вращения?
34. Когда и зачем выполняется развертка на рабочем чертеже детали?
35. Что называется эскизом детали?
36. Что общего и в чем различие между эскизом и рабочим чертежом детали?
37. В какой последовательности выполняется эскиз?
38. Какие инструменты используются для обмера детали?
39. Как определить тип и размер резьбы при эскизировании с натуры?
40. Что представляет собой технический рисунок детали?
41. Какие вы знаете виды соединений деталей?
42. Какие соединения относятся к разъемным?
43. Какие параметры определяют резьбы?
44. Какие соединения относятся к резьбовым?
45. По каким признакам классифицируют резьбу?
46. Какие вы знаете стандартные резьбы? Как их условно обозначают?
47. Как на чертеже изображается резьба на стержне; в отверстии; в соединении с отверстием?
48. Как обозначаются резьбы на чертежах?
49. Какие вы знаете стандартные резьбовые изделия?
50. Какое условное обозначение на чертеже болта, шпильки, гайки, шайбы?
51. Какие вы знаете разновидности винтов?
52. Какая резьба нарезается в соединительных деталях трубопроводов?
53. Как вычерчивается шпоночное соединение? Какие условности при этом необходимо выполнять?
54. Какие условности существуют для изображения шлицевого соединения?
55. Какие виды неразъемных соединений вы знаете?
56. Как условно обозначается сварной шов на чертеже?
57. Какие существуют виды зубчатых передач?
58. Каковы основные параметры зубчатого колеса?
59. Какими линиями вычерчивают окружности и образующие поверхностей выступов зубьев; окружности и образующие поверхностей впадин зубьев зубчатого колеса?
60. Какие разновидности пружин вы знаете?
61. Какие условности применяются при вычерчивании пружин?
62. Перечислите виды изделий?
63. Что называется специфицированным изделием?

64. В чем разница между чертежом общего вида изделия и его сборочным чертежом?
65. Каковы условности сборочных чертежей?
66. Какие условности и упрощения применяются при выполнении сборочного чертежа изделия?
67. В какой последовательности нужно выполнять сборочный чертеж с натуры?
68. Какие размеры представляют на сборочных чертежах?
69. Что собой представляет спецификация? Как она заполняется?
70. Как наносят номера позиций на сборочных чертежах?
71. Какова последовательность чтения сборочного чертежа?
72. Что понимают под детализированием сборочного чертежа?
73. Как выбирается главный вид детали при выполнении ее рабочего чертежа по чертежу сборочному?
74. Как определяются размеры элементов детали при детализировании?
75. Что понимают под «согласованием размеров сопряженных деталей»?

4 Оценочные средства по дисциплине

Оценочные средства по дисциплине обеспечивают проверку освоения планируемых результатов обучения посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации.

4.1 Зачёт

а) типовые задания:

В течение семестра каждый студент для получения зачёта должен выполнить и сдать преподавателю 4 (четыре) графических задания, пройти 3 (три) контрольных теста, а также выполнить контрольно-графическую работу. При желании студента для набора дополнительных баллов студент может письменно ответить на вопросы выданные преподавателем.

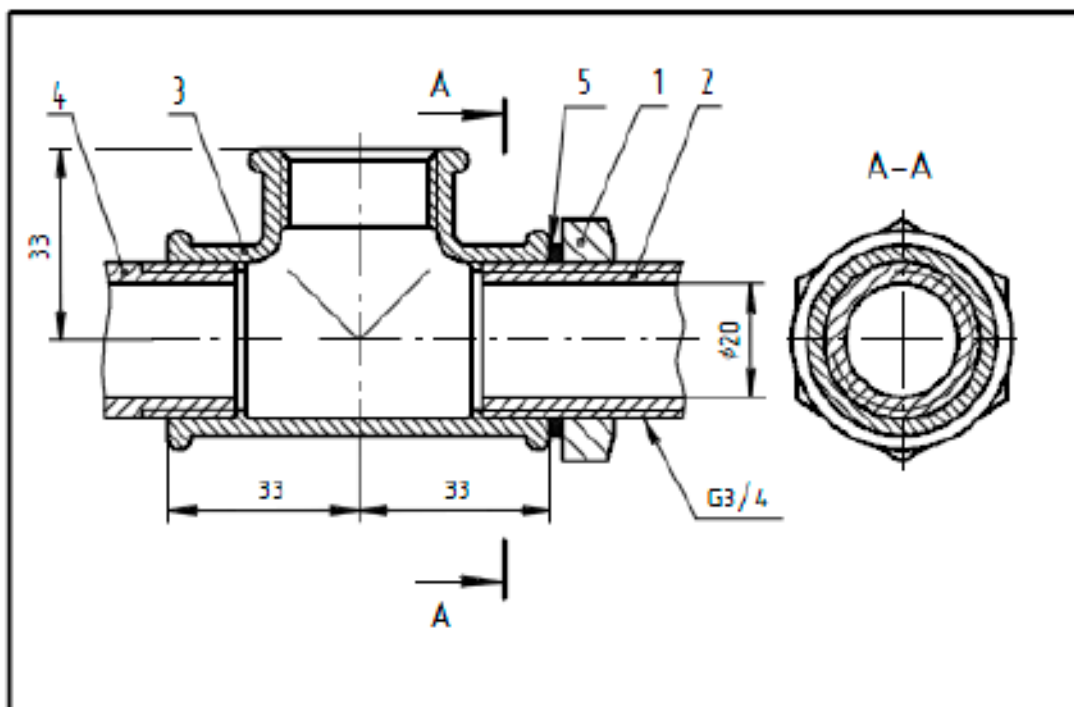
Примеры типовых графических заданий представлены на следующих рисунках 1, 2, 3, 4.

Все графические работы должны быть выполнены студентом строго в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД).

Для получение зачёта необходимо выполнить в течение семестра все следующие графические работы:

1. «Резьбовые соединения». Графическая работа выполняется по методическим указаниям по вариантам и состоит из трёх листов формата А4 с рамкой по ГОСТ:
 - болтовое соединение;
 - шпилечное соединение;
 - трубное соединение тройником, муфтой или угольником.

2. «Эскизирование». Графическая работа выполняется по методическим указаниям по вариантам в аудитории на практических занятиях по результатам обмера выданных сборочных изделий – вентиляей. Количество листов зависит от числа деталей из которых состоит сборочное изделие – вентиль.
3. «Сборочный чертёж вентиля». Графическая работа выполняется по методическим указаниям по вариантам на листе ватмана формата А1 в аудитории и вне аудитории самостоятельно по результатам работы №2 «Эскизирование». Сборочный чертёж выполняется на основе выданных сборочных изделий – вентиляей.
4. «Деталирование». Графическая работа выполняется по методическим указаниям по вариантам на листах формата А4, А3 или А2 в соответствии с масштабом и выданным вариантом сборочного изделия в аудитории и вне аудитории самостоятельно.



Формат	Зона	Пов.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Стандартные изделия</u>		
		1		Контргайка 20 ГОСТ 8961-75	1	
		2		Сгон 20 ГОСТ 8969-75	1	
		3		Тройник 20 ГОСТ 8948-75	1	
		4		Труба Р-20x2,8 ГОСТ 3262-75	1	
				<u>Материалы</u>		
		5		Пенька ПП ГОСТ 9993-74	0,001 кг.	

				КНГчГ.03.03.22.00.00.СБ		
				Соединение тройником		
				Сборочный чертеж		
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист	Масса
Разраб.		ИваноВ				
Проверил		Сидаров				
Т.контр.					Лист	Листов
Н.контр.					ПГУ, зр.04ТВ-1	
Этд.						

Рис. 1 Пример выполненного графического задания «Резьбовое соединение»

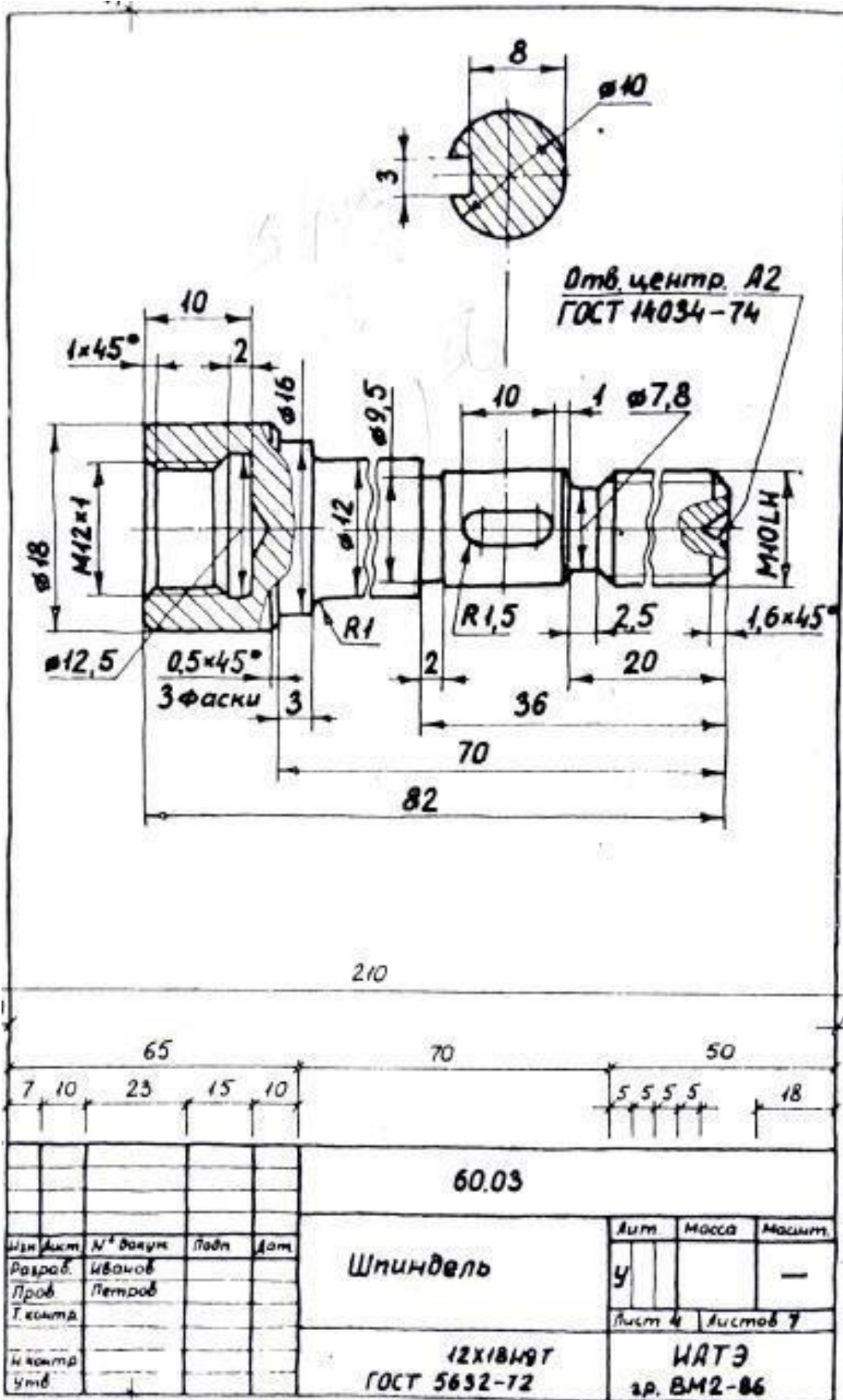
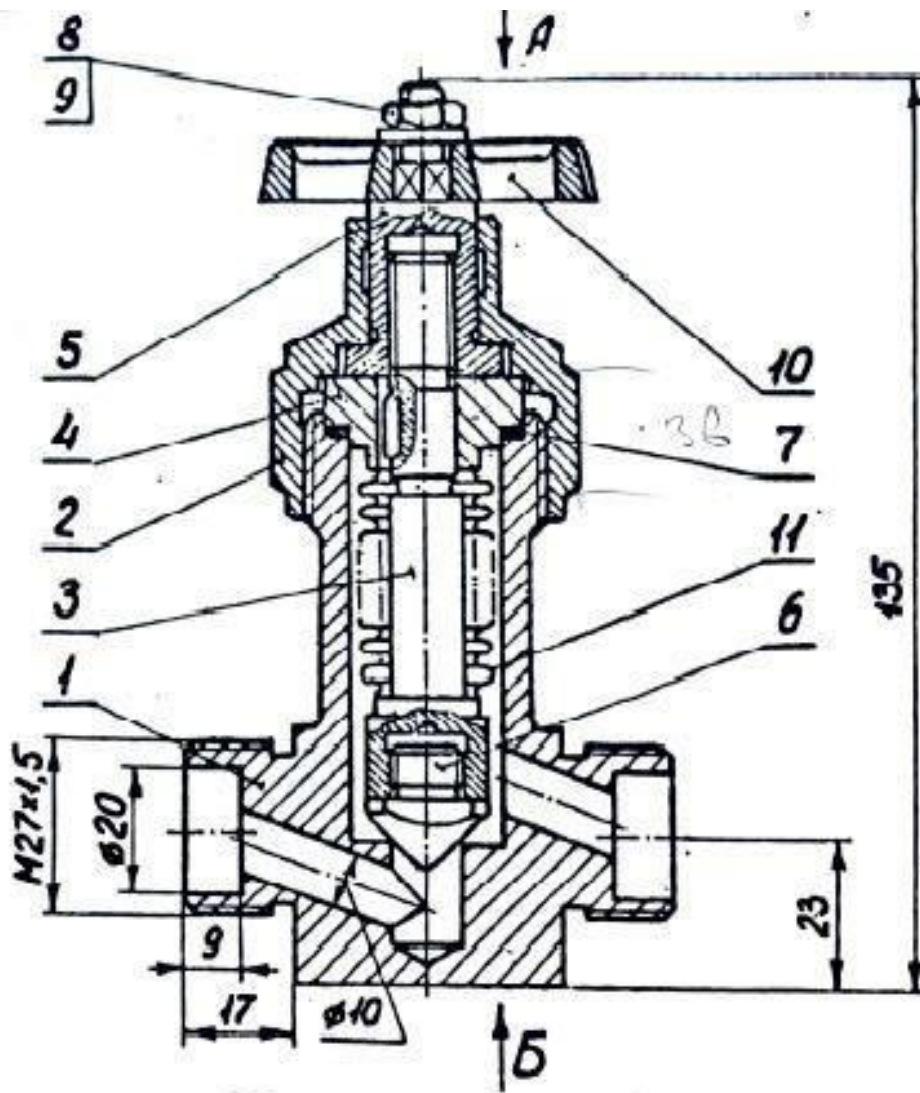


Рис. 2 Пример выполненного графического задания «Эскизирование»



вид Б

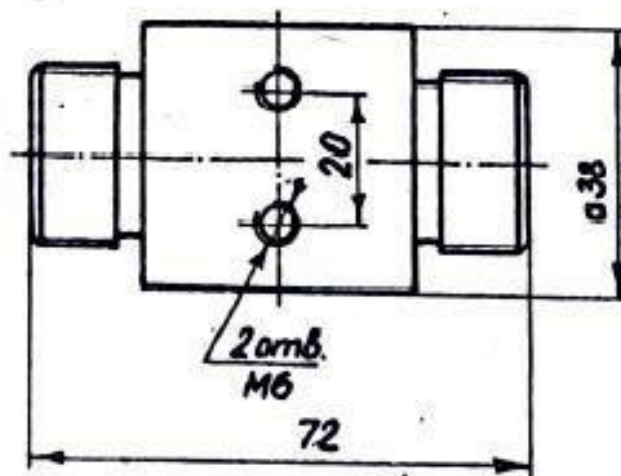


Рис. 3 Пример выполненного графического задания «Сборочный чертёж вентиля»

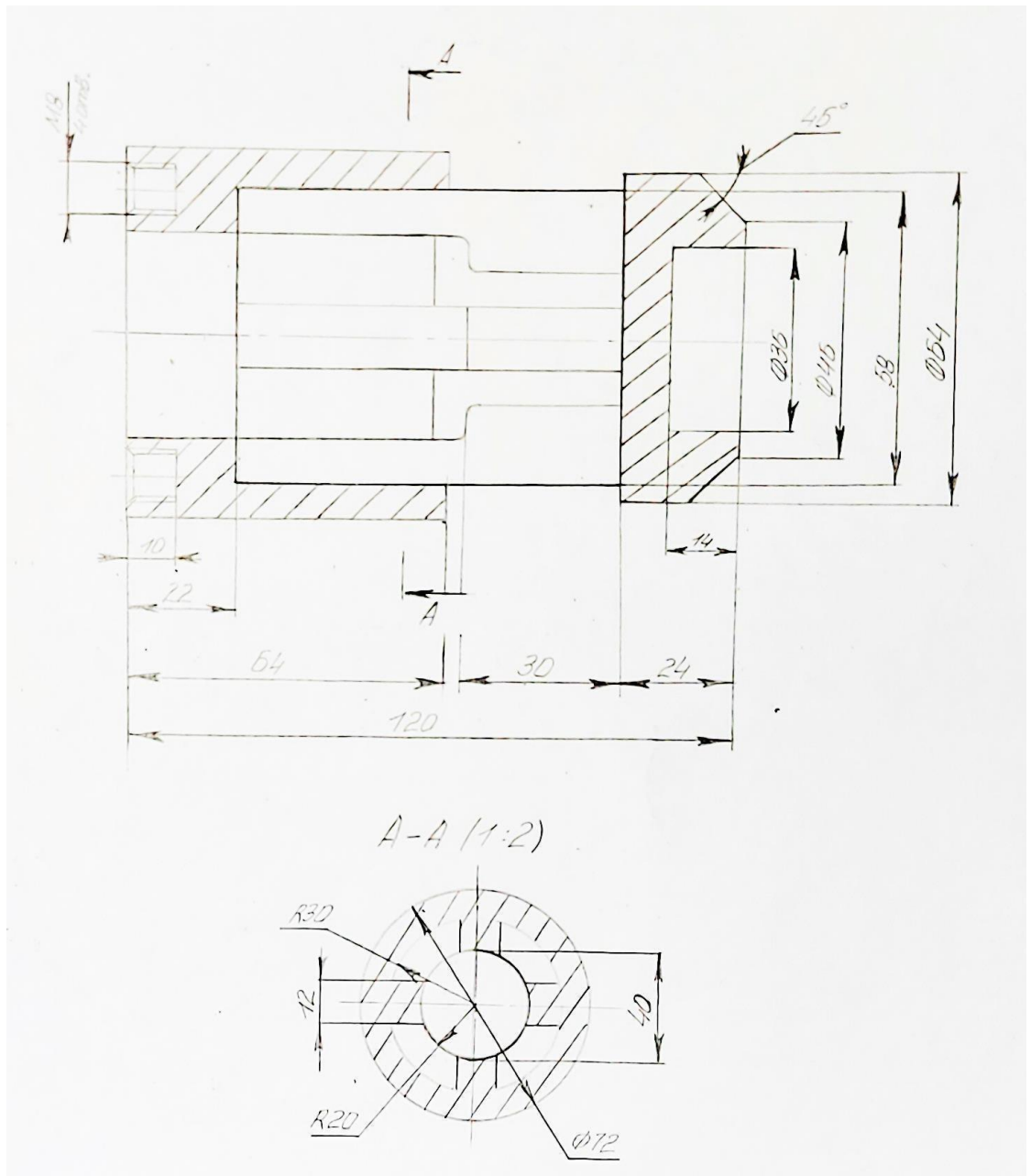


Рис. 4 Пример фрагмента выполненного графического задания «Деталирование»

б) критерии и шкала оценивания компетенций (результатов):

По результатам выполнения графических работ оценивается уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой, уровень владения ЕСКД, умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении чертежей и эскизов.

Графические работы считаются выполненными, если итоговый результат за все выполненные работы составляет от 20 до 40 баллов. Каждая графическая работа оценивается от 0 до 10 баллов. Каждая графическая работа оценивается:

Оценка, %	Характеристики выполненных графических работ студента
76 – 100% (8-10 баллов)	- чертёж или эскиз целиком и полностью отвечает всем требованиям и соответствует ЕСКД.
51 – 75% (5-7 баллов)	– имеются несущественные ошибки в чертеже или эскизе; – указаны не все точные обозначения;
26 – 50% (3-4 балла)	– знания имеют фрагментарный характер, имеются определенные ошибки и неточности; — обучающийся продемонстрировал слабое умение выполнять графические работы;
0 – 25% 1-2 балла)	– обучающийся слабо ориентируется в теме графического задания, чертёж или эскиз не соответствует ЕСКД; – допущены существенные фактические ошибки.

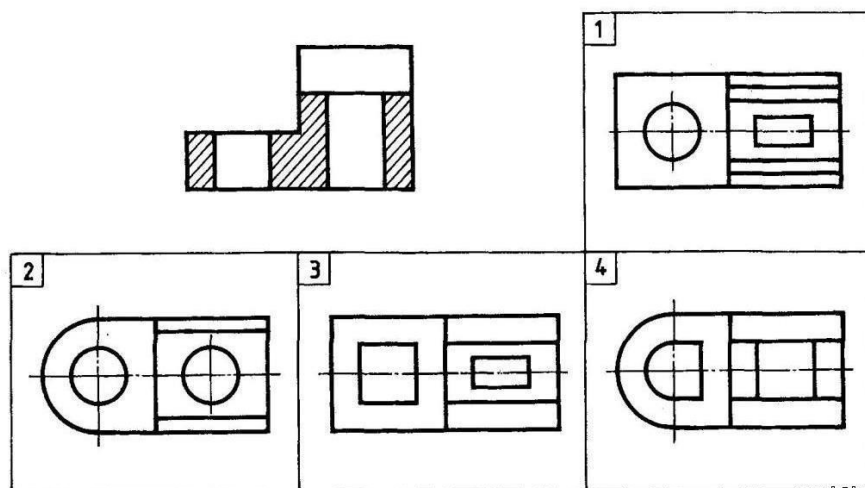
4.2 Контрольные тесты

а) примеры тестового задания:

- Какой масштаб недопустим в соответствии с принятым в инженерной графике стандартом?

<i>а</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>
1:2,5	1:10	25:1	4:1

- Какой вид сверху соответствует данному разрезу?



- Сколько заходов у резьбы, обозначенной $S18 \times 3(P1,5)$?

<i>а</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>д</i>	<i>е</i>	<i>ё</i>	<i>ж</i>
1	2	3	4	1,5	2,5	18	4,5

б) критерии и шкала оценивания компетенций (результатов)

Всего за семестр студенты должны выполнить 3 (три) контрольных теста:

1. Количество вопросов в тесте – 50, оценивается от 0 до 10 баллов.
2. Количество вопросов в тесте – 25, оценивается от 0 до 10 баллов.
3. Количество вопросов в тесте – 20, оценивается от 0 до 10 баллов.

По результатам выполнения контрольных тестов оценивается уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой, уровень владения профессиональными терминами.

Контрольные тесты считаются выполненными, если итоговый результат за каждый контрольный тест составляет от 6 до 10 баллов, всего за все три теста от 18 до 30 баллов.

Оцениваются уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой, уровень владения профессиональными терминами, умение обучающегося применять теоретические знания при решении практических задач и обосновывать свои суждения.

Выполнение задания оценивается от 0 до 10 баллов. Баллы выставляются пропорционально выполненному заданию согласно следующей таблице:

Оценка, баллы	Характеристики графических работ студента
90-100	<ul style="list-style-type: none"> - чертёж или эскиз целиком и полностью отвечает всем требованиям и соответствует ЕСКД; - выполнены все тестовые задания; - незначительное количество пропусков.
70-89	<ul style="list-style-type: none"> – имеются несущественные ошибки в чертежах или эскизах; – указаны не все точные обозначения на чертежах и эскизах.
60-69	<ul style="list-style-type: none"> – знания имеют фрагментарный характер, имеются определенные ошибки и неточности; — обучающийся продемонстрировал слабое умение выполнять графические работы.
Менее 60 балла	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся слабо ориентируется в теме графических заданий, чертежи или эскиз не соответствует ЕСКД по многим критериям; – допущены существенные фактические ошибки; - не выполнены тестовые задания

5. Итоговая аттестация по дисциплине

Итоговая аттестация по дисциплине «Инженерная графика» является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр:

- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 6 недели учебного семестра. Включает в себя оценку ме-

роприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам / темам учебной дисциплины с 1 по 6 неделю учебного семестра;

– контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее последней недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам / темам учебной дисциплины с 6 по 9 неделю учебного семестра.

Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум
Текущая аттестация	1-9	35	70
Контрольная точка № 1	6	15	30
Графическая работа №1 «Резьбовые соединения»	2	5	10
Графическая работа №2 «Эскизирование»	2-4	5	10
Контрольный тест №1	6	6	10
Контрольная точка № 2	9	20	40
Графическая работа №3 «Сборочный чертёж вентиля»	6-8	6	10
Контрольный тест №2		6	10
Графическая работа №4 «Деталирование»	8-9	6	10
Контрольный тест №3	9	6	10
Промежуточная аттестация	-	35	70
Контрольно-графическое задание	9	10	20
Дополнительные компенсационные вопросы	9	5	10
Итого по дисциплине		60	100

* Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т. ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов

Процедура оценивания знаний, умений, владений по дисциплине включает учет успешности по всем видам заявленных оценочных средств.

На каждом практическом занятии выполняются задания по пройденным темам согласно рабочему плану изучения дисциплины. Применяется групповое оценивание ответа или оценивание преподавателем.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная атте-

стация в виде зачёта, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Зачёт предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений применять их в решении практических задач, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления.

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных обучающимся при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он выполнил все графические задания и оформил чертежи и эскизы целиком в соответствии с ЕСКД, а также выполнил все тестовые задания.
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он при выполнении графических работ допустил несущественные ошибки в чертежах или эскизах, а также указал не все точные обозначения.
75-84		C	
70--74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные обозначения в графических работах не соответствующих ЕСКД.
60-64			
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в выполнении и оформлении чертежей и эскизов. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.