



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА, ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

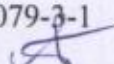
**Активизация учебно-познавательной деятельности студентов  
профессиональной образовательной организации в процессе обучения  
дисциплине «Инженерная компьютерная графика»**


**Выпускная квалификационная работа по направлению**

**44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)  
Направленность программы бакалавриата  
«Информатика и вычислительная техника (по отраслям)»  
Форма обучения заочная**

Проверка на объем заимствований:  
96,71 % авторского текста

Работа рекомендована к защите  
«18» февраля 2026 г.  
Зав. кафедрой АТИТ и МОТД  
Руднев В.В.

Выполнил:  
Студент группы ЗФ-409-079-3-1  
Яковлев Егор Олегович 

Научный руководитель:  
к.п.н., доцент кафедры АТ, ИТ и МОТД  
Василькова Наталия Александровна 

Челябинск  
2026 год

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АКТИВИЗАЦИИ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ</b> .....	7
1.1. Сущность и содержание понятия «активизация учебно-познавательной деятельности» в контексте профессионального образования.....	7
1.2. Методы активизации учебно-познавательной деятельности в процессе обучения.....	20
1.3. Специфика дисциплины «Инженерная компьютерная графика» и её потенциал для активизации учебно-познавательной деятельности.....	30
Выводы по первой главе.....	40
<b>ГЛАВА 2 ОПЫТНАЯ РАБОТА ПО АКТИВИЗАЦИИ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ</b> .....	48
2.1 Психолого-педагогическая характеристика особенностей студентов группы 311 ГБПОУ «Златоустовский педагогический колледж» в процессе учебно-познавательной деятельности как основа активизации учебно-познавательной деятельности.....	43
2.2. Разработка и реализация комплекса методов активизации деятельности студентов в процессе обучения инженерной графике на базе 311 ГБПОУ «Златоустовский педагогический колледж».....	52
2.3. Анализ результатов исследования активности учебно-познавательной деятельности студентов при изучении инженерной компьютерной графики на основе образовательного ресурса в программе КОМПАС-3D .....	70
Выводы по второй главе.....	78
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	81
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b> .....	86
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	89

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Современный этап развития системы профессионального образования характеризуется ориентацией на формирование компетентного специалиста, способного к самостоятельной познавательной деятельности, творческому решению профессиональных задач и непрерывному саморазвитию. В этих условиях особую значимость приобретает проблема активизации учебно-познавательной деятельности студентов, которая выступает ключевым условием повышения качества подготовки и становления их как будущих профессионалов.

Особую остроту данная проблема приобретает в контексте обучения сложным техническим дисциплинам, к числу которых относится «Инженерная компьютерная графика». Эта дисциплина формирует фундаментальные знания и практические навыки, необходимые для инженерно-технической деятельности, такие как пространственное мышление, умение читать и создавать конструкторскую документацию, владение современными программными средствами проектирования. Однако традиционные, преимущественно репродуктивные методы обучения часто не обеспечивают достаточной мотивации и познавательной активности студентов профессиональных образовательных организаций (ПОО), что ведет к формальному усвоению материала, низкому уровню сформированности профессиональных компетенций и, как следствие, снижению конкурентоспособности выпускников на рынке труда.

Степень разработанности проблемы. Теоретические аспекты активизации учебной деятельности нашли отражение в трудах таких отечественных педагогов и психологов, как Ю.К. Бабанский, М.А. Данилов, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, П.И. Пидкасистый, Т.И. Шамова, Г.И. Щукина. Проблемы профессионального образования и воспитания исследованы в работах С.Я. Батышева, А.П. Беляевой, Э.Ф. Зеера. Вопросы методики преподавания технических дисциплин и инженерной графики освещаются в

исследованиях В.А. Герасимова, И.С. Вышнепольского, А.Д. Ботвинникова. Однако проблема разработки и апробации целостного комплекса методов активизации учебно-воспитательной деятельности именно в процессе обучения инженерной компьютерной графике в условиях ПОО требует дополнительного изучения и практической реализации.

*Цель исследования:* теоретически обосновать и проверить эффективность методов, направленных на активизацию учебно-воспитательной деятельности студентов профессиональной образовательной организации в процессе обучения дисциплине «Инженерная компьютерная графика».

*Объект исследования:* процесс учебно-познавательной деятельности студентов в профессиональной образовательной организации.

*Предмет исследования:* эффективность методов активизации учебно-познавательной деятельности студентов ПОО в процессе обучения инженерной компьютерной графике.

*Гипотеза исследования:* если в процесс обучения дисциплине «Инженерная компьютерная графика» в профессиональной образовательной организации целенаправленно внедрить комплекс методов активизации учебно-познавательной деятельности, то это позволит повысить уровень познавательной активности у студентов.

*Задачи исследования:*

1. Проанализировать психолого-педагогическую и методическую литературу по проблеме активизации учебно-познавательной деятельности в системе профессионального образования.

2. Проанализировать существующие методы активизации учебно-познавательной деятельности в процессе обучения.

3. Раскрыть сущность и специфику дисциплины «Инженерная компьютерная графика» как средства активизации познавательной деятельности студентов ПОО.

4. Дать психолого-педагогическую характеристику особенностей студентов группы 311 ГБПОУ «Златоустовский педагогический колледж» в процессе учебно-познавательной деятельности как основу активизации учебно-познавательной деятельности. Разработать комплекс методов, направленных на активизацию учебно-воспитательной деятельности студентов в процессе изучения инженерной компьютерной графики.

5. Проверить эффективность комплекса методов активизации учебно-познавательной деятельности в образовательном процессе конкретной профессиональной образовательной организации.

6. Провести анализ результатов исследования активности учебно-познавательной деятельности студентов при изучении инженерной компьютерной графики на основе комплекса методов активизации учебно-познавательной деятельности.

*Теоретические методы исследования:* анализ педагогической, психологической и методической литературы в области активизации учебно-познавательной деятельности; моделирование педагогического процесса под цели активизации учебно-познавательной деятельности.

*Эмпирические методы исследования:* педагогическое наблюдение, анализ продуктов учебно-познавательной деятельности студентов, опытная проверка эффективности методов активизации учебно-познавательной деятельности (констатирующий, формирующий, контрольный этапы).

*База исследования:* ГБПОУ «Златоустовский педагогический колледж», студенты 3 курса специальности 54.02.06 «Изобразительное искусство и черчение».

*Структура и объем работы:* выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Основной текст изложен на 91 странице машинописного текста, 17 таблиц. Список использованных источников включает 49 наименований. В приложениях представлены: Анкета «Мотивация изучения КОМПАС-3D» (Приложение А); Тест для диагностики

когнитивного компонента учебно-познавательной деятельности при изучении программы КОМПАС-3D (Приложение Б), Карта экспертной оценки уровня сформированности практических навыков работы в программе КОМПАС-3D (Приложение В).

# ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АКТИВИЗАЦИИ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

1.1. Сущность и содержание понятия «активизация учебно-воспитательной деятельности» в контексте профессионального образования

Проблема активизации учебно-познавательной деятельности является одной из центральных в педагогической теории и практике, приобретая особое значение в системе профессионального образования, где результативность обучения напрямую определяет уровень профессиональной компетентности будущего специалиста. Анализ психолого-педагогической литературы позволяет рассматривать данное понятие как комплексное, интегрирующее в себе два взаимосвязанных процесса: активизацию учебной (познавательной) деятельности и активизацию воспитательной деятельности, направленной на формирование профессионально и личностно значимых качеств.

Историко-педагогический анализ проблемы активизации учебной деятельности позволяет проследить эволюцию данного понятия от классических дидактических принципов до современных компетентностных моделей. В трудах Я.А. Коменского, И.Г. Песталоцци, К.Д. Ушинского уже содержались идеи о необходимости развития самостоятельности мышления учащихся, связи обучения с жизнью, что можно считать предпосылками к пониманию активизации как педагогической категории [36].

В советской педагогике 1960-80-х годов понятие активизации получает системное осмысление в контексте проблемного обучения (М.И. Махмутов, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин), программированного обучения (Н.Ф. Талызина), теории поэтапного формирования умственных действий (П.Я. Гальперин). Именно в этот период активизация начинает рассматриваться не как случайный прием, а как целостный дидактический принцип, требующий специального проектирования учебного процесса [31].

Современная трактовка активизации существенно расширяется под влиянием системно-деятельностного (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, В.В. Давыдов), личностно-ориентированного (И.С. Якиманская, В.В. Сериков) и компетентностного подходов. В контексте профессионального образования акцент смещается с активизации усвоения знаний на активизацию процесса формирования профессиональных компетенций, где студент выступает субъектом собственного профессионального становления [40].

*Активность* (от лат. *activus* – деятельный) рассматривается как:

– интегративное свойство личности, выражающееся в направленности на преобразование действительности (Б.Ф. Ломов);

– мера взаимодействия субъекта с окружающей средой (К.А. Абульханова-Славская);

– в учебном процессе – степень включенности студента в познавательную деятельность (Т.И. Шамова).

Активность может быть *внутренней* (побуждаемой личностными мотивами) и *внешней* (вызываемой внешними стимулами), произвольной и непроизвольной, репродуктивной и творческой [7].

*Активизация* – это целенаправленная педагогическая деятельность по созданию условий для проявления и развития познавательной активности учащихся. Если активность – это состояние субъекта, то активизация – процесс воздействия на этот субъект с целью достижения желаемого уровня активности. *Активизация включает этапы:*

– диагностику исходного уровня активности

– проектирование условий для ее развития

– реализацию активизирующих методов и приемов

– контроль динамики активности

Активизирующее обучение – это дидактическая система, в которой принцип активизации является системообразующим и определяет цели, содержание, методы и формы организации учебного процесса. Активизирующее обучение предполагает:

– переход от передачи знаний к организации деятельности по их добыванию;

– изменение роли преподавателя с транслятора на организатора, консультанта, фасилитатора;

– создание образовательной среды, стимулирующей познавательную активность;

– использование комплекса методов, активизирующих различные компоненты учебной деятельности [8].

*Активизация учебно-познавательной-деятельности* представляет собой многоуровневое системное образование, включающее следующие взаимосвязанные *компоненты*:

1. *Мотивационно-ценностный компонент* составляет психологическую основу активизации. Он включает:

– внутреннюю учебную мотивацию (познавательный интерес, стремление к профессиональному саморазвитию);

– профессиональную направленность личности;

– ценностное отношение к будущей специальности;

– осознание социальной значимости приобретаемых компетенций.

Исследования А.К. Марковой показывают, что именно внутренняя мотивация является наиболее устойчивым фактором, определяющим активность и результативность учебной деятельности.

2. *Когнитивный компонент* предполагает:

– активность восприятия и переработки учебной информации;

– способность к проблемному видению профессиональных ситуаций;

– критичность мышления и рефлексивные способности;

– готовность к переносу знаний в новые условия

3. *Операционно-деятельностный компонент* включает:

– сформированность общеучебных и профессиональных умений;

– способность к самостоятельному планированию и организации деятельности;

– владение методами научного познания и профессиональной деятельности;

– навыки самоконтроля и самооценки.

4. *Эмоционально-волевой компонент* характеризуется:

– эмоциональной включенностью в учебный процесс;

– настойчивостью в достижении учебных целей;

– преодолением познавательных трудностей;

– устойчивостью к учебным стрессам.

Функционально активизация учебно-воспитательной деятельности выполняет следующие *роли*:

– гностическую – обеспечивает глубокое и прочное усвоение профессиональных знаний;

– развивающую – способствует формированию профессионального мышления и творческих способностей;

– воспитывающую – формирует профессионально важные качества личности;

– регулятивную – учит самоорганизации и самоконтролю;

– адаптационную – готовит к эффективной профессиональной деятельности.

В педагогической литературе часто встречается смешение родственных, но не тождественных понятий, что требует их четкого разграничения.

Профессиональное образование обладает существенной спецификой, которая определяет *особенности процесса активизации учебно-познавательной деятельности в условиях среднего профессионального образования*:

1. *Практико-ориентированный характер*: основная цель профессионального образования – формирование готовности к эффективной

профессиональной деятельности. Поэтому активизация должна обеспечивать не просто усвоение знаний, а овладение способами профессиональной деятельности. Это достигается через:

- интеграцию теоретического обучения с производственной практикой;
- использование методов, моделирующих профессиональную деятельность (проекты, кейсы, деловые игры);
- создание учебно-производственной среды, максимально приближенной к реальным условиям работы [12].

2. *Компетентностная направленность*: современные образовательные стандарты профессионального образования ориентированы на формирование профессиональных компетенций. Активизация в этом контексте означает создание условий для:

- освоения не отдельных знаний и умений, а целостных профессиональных действий;
- развития способности применять знания в изменяющихся профессиональных ситуациях;
- формирования метапрофессиональных качеств (адаптивности, обучаемости, коммуникативности) [11].

3. *Учет возрастных и психологических особенностей обучающихся*: студенты профессиональных образовательных организаций (ПОО) находятся в юношеском возрасте, для которого характерны:

- стремление к самостоятельности и самоутверждению;
- формирование профессиональной идентичности;
- развитие теоретического мышления и рефлексии;
- потребность в профессиональном самоопределении.

Эти особенности должны учитываться при выборе методов и форм активизации [7].

4. *Двуединство обучения и воспитания*: в профессиональном образовании процесс обучения неотделим от воспитания будущего

специалиста. Поэтому активизация должна охватывать оба этих процесса, способствуя формированию:

- профессиональной этики и культуры;
- трудовой дисциплины и ответственности;
- корпоративной идентичности;
- гражданской позиции [9].

Для *оценки эффективности* процесса активизации учебно-воспитательной деятельности в профессиональном образовании необходимо использовать *систему критериев и показателей*:

1. *Мотивационный критерий:*

*уровень познавательного интереса к специальности* (высокий, средний, низкий)

- преобладание внутренней или внешней мотивации;
- устойчивость мотивации в процессе обучения;
- сформированность профессиональных намерений.

2. *Когнитивный критерий:*

- глубина и прочность усвоения профессиональных знаний;
- *качество профессиональных умений и навыков*;
- способность к переносу знаний в новые профессиональные ситуации.

Уровень развития профессионального мышления

3. *Деятельностный критерий:*

- степень самостоятельности в учебно-профессиональной деятельности;
- качество планирования и организации собственной деятельности;
- навыки самоконтроля и самооценки;
- творческий подход к решению профессиональных задач.

4. *Личностно-развивающий критерий:*

- сформированность профессионально важных качеств;
- уровень профессиональной самооценки;
- развитие рефлексивных способностей;

– готовность к профессиональному саморазвитию.

Каждый критерий должен быть операционализирован через конкретные показатели, измеряемые с помощью соответствующих диагностических методик (тестов, анкет, наблюдения, анализа продуктов деятельности).

Несмотря на очевидную необходимость и пользу активизации учебно-воспитательной деятельности, ее реализация в практике профессионального образования сталкивается с рядом барьеров:

#### 1. Организационно-педагогические барьеры:

– перегруженность учебных планов, оставляющая мало времени на активные формы работы;

– недостаточная материально-техническая база для организации практико-ориентированного обучения;

– консерватизм части преподавателей, предпочитающих традиционные методы обучения;

– отсутствие системной подготовки педагогов к использованию активных методов.

#### 2. Психолого-педагогические барьеры:

– низкая исходная мотивация части студентов;

– несформированность навыков самостоятельной работы;

– страх перед неудачей и публичными выступлениями;

– интеллектуальная пассивность как следствие предыдущего образовательного опыта;

#### 3. Методические барьеры:

– дефицит качественных учебно-методических материалов для организации активного обучения;

– сложность объективной оценки результатов, полученных в активных формах работы;

– недостаточная теоретическая и методическая разработанность отдельных активных методов применительно к специфике профессионального образования [15].

Преодоление этих барьеров требует системного подхода, включающего:

- совершенствование нормативно-правовой базы;
- модернизацию материально-технической базы;
- повышение квалификации преподавателей;
- разработку и внедрение новых учебно-методических комплексов;
- создание психолого-педагогических условий для развития мотивации и самостоятельности студентов.

Современные тенденции развития образования открывают новые возможности для активизации учебно-воспитательной деятельности в профессиональном образовании:

#### 1. *Цифровизация и использование EdTech:*

- применение виртуальных и дополненных реальностей для создания иммерсивных обучающих сред;
- *использование адаптивных обучающих систем, учитывающих индивидуальные особенности студентов;*
- развитие онлайн-симуляторов профессиональной деятельности;
- *создание цифровых портфолио как инструмента рефлексии и самооценки [33].*

#### 2. Геймификация образовательного процесса:

- *внедрение игровых механик для повышения мотивации;*
- использование игр для отработки профессиональных навыков;
- *разработка систем рейтингов и достижений;*
- создание образовательных квестов и челленджей.

#### 3. Персонализация обучения:

- развитие индивидуальных образовательных траекторий;
- использование данных образовательной аналитики для персонализации;
- *создание условий для саморегулируемого обучения;*
- внедрение тьюторского сопровождения;

#### 4. Сетевые формы обучения:

– организация совместных проектов студентов разных образовательных организаций

– использование краудсорсинговых платформ для решения профессиональных задач;

– развитие профессиональных сообществ в социальных сетях;

– организация вебинаров и онлайн-мастерских с участием профессионалов-практиков;

#### 5. Компетентностно-ориентированное оценивание:

– внедрение аутентичного оценивания, максимально приближенного к реальным профессиональным ситуациям;

– использование портфолио как инструмента комплексной оценки;

– развитие формирующего оценивания, направленного на совершенствование процесса обучения;

– применение методов 360 градусов для оценки профессиональных компетенций [32].

Современная профессиональная образовательная организация (ПОО) объединяет разнородный по составу контингент обучающихся, что обусловлено реализацией образовательных программ различных уровней (подготовка квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена) и форм обучения (очная, очно-заочная, заочная). Средний возраст студентов ПОО колеблется от 15 до 22 лет, охватывая таким образом два важнейших психологических периода: старший подростковый возраст (15-17 лет) и раннюю юность (17-21 год). Каждый из этих периодов характеризуется специфическими особенностями, которые необходимо учитывать при проектировании учебно-воспитательного процесса [4].

Социальный состав студентов ПОО отличается заметной неоднородностью. По данным исследований Л.М. Митиной, среди обучающихся можно выделить несколько социальных групп:

- Выпускники 9-х классов общеобразовательных школ (основной контингент программ подготовки квалифицированных рабочих);
- Выпускники 11-х классов (чаще поступающие на программы специалистов среднего звена);
- Лица, имеющие начальное профессиональное образование и продолжающие обучение для повышения квалификации;
- Взрослые обучающиеся, получающие вторую профессию или проходящие переподготовку [4].

Мотивация поступления в ПОО также отличается разнообразием. Исследования А.К. Марковой выделяют несколько типов мотивационных профилей:

- Профессионально-ориентированные студенты (30-35%) – имеют осознанный интерес к выбранной профессии;
- Прагматично-ориентированные (40-45%) – видят в получении профессии путь к финансовой независимости и социальной стабильности
- Ситуативно-ориентированные (15-20%) – поступили под влиянием родителей, друзей или в силу отсутствия альтернатив
- Образовательно-ориентированные (5-10%) – рассматривают обучение в ПОО как ступень к дальнейшему образованию [4].

Такая разнородность контингента создает как дополнительные сложности для педагогов (необходимость дифференцированного подхода), так и определенные преимущества (возможность обогащения образовательного опыта через взаимодействие представителей разных социальных групп).

Старший подростковый возраст (15-17 лет) характеризуется завершением формирования основных структурных компонентов теоретического мышления. По данным исследований Ж. Пиаже и Л.С. Выготского, в этом возрасте достигается стадия формальных операций, что позволяет подросткам:

– Мыслить гипотетико-дедуктивно, оперировать абстрактными понятиями

– Систематически анализировать и решать сложные проблемы

– Проектировать возможные варианты развития событий

– Критически оценивать информацию и собственные действия [4].

Однако, как отмечает Д.Б. Эльконин, у многих студентов ПОО этого возраста наблюдается рассогласование между потенциальными возможностями интеллектуального развития и их реальной реализацией в учебной деятельности. Формы проявления данного рассогласования представлены ниже.

– Избирательности познавательных интересов (интерес только к «нужным», с точки зрения студента, предметам);

– Несформированности общеучебных умений и навыков (планирование, самоконтроль, рациональные приемы запоминания);

– Преобладании репродуктивного уровня усвоения знаний над продуктивным;

– Зависимости успешности обучения от эмоционального отношения к преподавателю и предмету [5].

Ранняя юность (17-21 год) знаменуется дальнейшим развитием когнитивных возможностей. По исследованиям И.С. Кона, в этот период:

– Достигает зрелости рефлексивное мышление, позволяющее анализировать собственные мыслительные процессы;

– Развивается способность к системному мышлению, видению предмета в целостности и взаимосвязях;

– Формируется профессиональное мышление, специфичное для осваиваемой специальности;

– Укрепляются метакогнитивные умения – планирование, мониторинг и оценка собственной познавательной деятельности [11].

Для студентов ПОО этого возраста характерно повышение самостоятельности в учебной деятельности, что проявляется в:

- Способности к самоорганизации учебного труда;
- Развитию навыков работы с профессиональной литературой и документацией;
- Умении проектировать индивидуальную образовательную траекторию;
- Готовности к непрерывному профессиональному самообразованию [4].

Формирование профессиональной мотивации является центральной задачей профессионального образования. Исследования Э.Ф. Зеера позволяют выделить *стадии развития профессиональной мотивации у студентов ПОО*:

1. Аморфная ориентировка (1 курс):

- Смутные, недифференцированные представления о профессии;
- Мотивация часто носит внешний характер (советы родителей, друзей);
- Преобладание эмоционального компонента над содержательным;
- Неустойчивость профессиональных намерений [4].

2. Поисковая ориентировка (2 курс):

- Активное знакомство с профессией через учебные предметы и практику;
- Формирование первых профессиональных предпочтений и интересов;
- Начало осознания соответствия/несоответствия личных качеств требованиям профессии;
- Возникновение внутренней мотивации к освоению профессиональных компетенций [4].

3. Устойчивая ориентировка (3-4 курсы):

- Четкое осознание профессиональных целей и перспектив;
- Сформированность системы профессиональных ценностей;
- Устойчивая внутренняя мотивация профессионального развития;
- Готовность к профессиональной самореализации [4].

Важным аспектом мотивационной сферы студентов ПОО является соотношение учебной и профессиональной мотивации. Исследования Т.Д. Дубовицкой показывают, что у успешных студентов доминирует профессиональная мотивация, в то время как у слабоуспевающих – учебная (ориентация на оценки, избегание неудач). Это указывает на необходимость раннего включения студентов в квазипрофессиональную деятельность, способствующую трансформации учебной мотивации в профессиональную [38].

*Обучение инженерной компьютерной графике* часто происходит в группах с преобладанием юношей, что обуславливает необходимость учета гендерных особенностей. Исследования Т.В. Бендас и Е.П. Ильина позволяют выделить следующие особенности:

1. *Когнитивные особенности способностей:*

- У юношей чаще выражены способности к пространственному мышлению и технической интуиции;
- У девушек обычно лучше развиты вербальные способности и внимательность к деталям;
- Юноши чаще демонстрируют склонность к риску в решении технических задач;
- Девушки обычно более тщательно и систематично подходят к выполнению заданий [20].

2. *Мотивационные особенности способностей:*

- Для юношей значимыми мотивами часто являются карьерные перспективы, технический интерес, социальный статус профессии;
- Для девушек важнее социальная значимость работы, условия труда, возможности совмещения профессиональной и семейной жизни;
- Юноши чаще ориентированы на соревновательность и достижение высоких результатов;
- Девушки более ценят сотрудничество и гармоничные отношения в коллективе [20].

### *3. Особенности учебной деятельности:*

- Юноши чаще проявляют инициативу в освоении новых технологий и программных средств;
- Девушки обычно более дисциплинированы и ответственны в выполнении учебных заданий;
- Юноши склонны к поиску нестандартных, творческих решений технических задач;
- Девушки чаще придерживаются алгоритмических, проверенных способов решения [20].

Учет этих особенностей требует от педагога гибкости в выборе методов и форм работы, создания условий для реализации потенциала как юношей, так и девушек в техническом творчестве.

Таким образом, активизация учебно-воспитательной деятельности в профессиональном образовании представляет собой сложный, многомерный процесс, требующий системного подхода, учета специфики профессиональной подготовки и использования современных педагогических технологий. Понимание сущности и содержания этого процесса является необходимой основой для разработки эффективных методик активизации при обучении конкретным профессиональным дисциплинам, таким как инженерная компьютерная графика.

### 1.2 Методы активизации учебно-познавательной деятельности в процессе обучения

Активизация учебно-познавательной деятельности — это педагогический процесс, направленный на повышение сознательной, самостоятельной и творческой активности обучающихся в освоении знаний, умений и профессиональных компетенций. В профессиональном образовании эта задача связана с формированием готовности к решению практических производственных задач.

*Методы активизации учебно-познавательной деятельности* – это система способов, приемов и средств, обеспечивающих переход обучающегося из позиции пассивного объекта педагогического воздействия в позицию активного субъекта познания, способного к самостоятельному целеполаганию, планированию, организации и оцениванию собственной учебной деятельности.

Сущность методов активизации учебно-познавательной деятельности (УПД) представлена ниже.

Дадим характеристику методов активизации учебно-познавательной деятельности:

– Способ организации познавательной деятельности (И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин), при котором студент не просто усваивает готовую информацию, а включается в процесс ее добывания, осмысления и применения.

– Средство управления учебной деятельностью (П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина), обеспечивающее поэтапное формирование умственных действий и переход от внешних форм деятельности к внутренним.

– Инструмент развития личности (В.В. Сериков, И.С. Якиманская), создающий условия для самореализации, раскрытия творческого потенциала и формирования субъектной позиции обучающегося.

*Классификация методов активизации УПД.*

– Проблемного изложения – преподаватель ставит проблему и показывает путь ее решения, студент следит за логикой доказательств.

– Частично-поисковые (эвристические) – студент под руководством преподавателя самостоятельно решает отдельные элементы проблемы.

– Исследовательские – студент самостоятельно осуществляет поиск и решение проблемы творческого характера.

По источнику знаний:

– Словесные – беседа, дискуссия, объяснение.

– Наглядные – демонстрация, показ.

По дидактической цели:

– Методы организации учебно-познавательной деятельности – целеполагание, планирование, инструктирование.

– Методы стимулирования и мотивации – познавательные игры, дискуссии, создание ситуаций успеха, поощрение.

– Методы контроля и самоконтроля – устный опрос, тестирование, зачет, рефлексия.

По уровню включенности обучающихся (активные и интерактивные методы):

– Активные – студент – субъект обучения, активно взаимодействует с преподавателем (проблемная лекция, дискуссия, анализ ситуаций).

– Интерактивные – взаимодействие всех участников образовательного процесса (работа в малых группах, проекты, ролевые игры, дебаты).

По степени самостоятельности:

– Реконструктивные – применение знаний в измененной ситуации.

– Вариативные – самостоятельный выбор способов решения.

– Творческие – создание нового продукта.

Основная цель этих методов — отойти от традиционной модели, где преподаватель является единственным источником знаний, а студент — пассивным получателем информации. Вместо этого они направлены на:

– Целенаправленную активизацию мышления учащихся;

– Обеспечение устойчивой и долговременной активности;

– Стимулирование самостоятельного творческого принятия решений;

– Создание условий для постоянного взаимодействия между субъектами обучения;

– Формирование личной связи с темой, что повышает вовлеченность;

Современное образование все больше опирается на эти методы, так как они способствуют не просто запоминанию информации, а формированию глубокого понимания и способности применять знания в новых ситуациях. В идеале, активность ученика проходит через стадии: от простого узнавания к воспроизведению, затем к применению и, наконец, к творчеству.

Существуют различные подходы к классификации этих методов. По характеру учебно-познавательной деятельности их можно разделить на несколько основных групп.

*По типу взаимодействия и моделирования деятельности:*

1. *Имитационные методы:* основаны на моделировании профессиональной или иной деятельности. Они делятся на игровые (деловые игры, ролевые игры) и неигровые (анализ конкретных ситуаций, решение ситуационных задач).

2. *Неимитационные методы:* направлены на активизацию познавательной деятельности без моделирования реальных процессов. Это, например, проблемные лекции, дискуссии, мозговой штурм, работа с литературой.

3. *По психологическим механизмам* (в зависимости от ведущего типа мышления):

– *Программированное обучение:* предполагает жесткое управление усвоением информации с помощью пошаговых задач и алгоритмов.

– *Проблемное обучение:* строится на создании проблемных ситуаций, требующих от ученика самостоятельного поиска знаний для их разрешения.

– *Интерактивное (коммуникативное) обучение:* основано на взаимодействии учащихся друг с другом и с учителем, создавая ситуацию совместного творческого поиска.

*По этапу применения на уроке:*

Методы могут классифицироваться в зависимости от того, на каком этапе занятия они используются: актуализация знаний, изучение нового материала, дискуссия, обобщение и повторение.

*По количеству участников:*

Существуют индивидуальные и групповые методы активизации.

Рассмотрим подробнее характеристики наиболее эффективных и часто упоминаемых методов.

*Проблемное обучение («продуктивная неудача»)*

Вместо традиционной схемы «объяснение — практика», ученикам сначала предлагается задача, которую они не могут решить имеющимися у них способами. Это создает когнитивный конфликт, активизирует имеющиеся знания и заставляет осознать их границы. Только после этого дается правильное объяснение и способ решения. Исследования показывают, что такой подход ведет к более глубокому пониманию, чем простое заучивание .

#### *Игровые методы (деловые и ролевые игры)*

Один из исторически первых активных методов. Учащиеся действуют в смоделированной ситуации, принимая на себя определенные роли. Это развивает навыки принятия решений, коммуникации, анализа последствий своих действий в безопасной среде и повышает мотивацию благодаря духу соревнования.

#### *Методы группового взаимодействия:*

Мозговой штурм: метод коллективного генерирования идей. Важным правилом является запрет на критику на этапе выдвижения идей, что позволяет собрать максимальное количество предложений.

Think-Pair-Share (Подумай-Обсуди-Поделись): учащиеся сначала обдумывают вопрос индивидуально, затем обсуждают свои мысли в парах, и после этого пары делятся выводами со всей группой. Это позволяет вовлечь всех студентов, включая тех, кто обычно стесняется выступать перед большой аудиторией.

#### *Методы визуализации и работы с информацией:*

– Лекции с запланированными ошибками: преподаватель заранее сообщает, что в лекции будет определенное количество ошибок, которые студенты должны найти. Это стимулирует внимательное слушание и анализ информации.

– Использование EdTech: современные технологии (AR/VR, 3D-печать, мобильные приложения) позволяют создавать интерактивные и иммерсивные учебные среды. Например, изучение анатомии через приложения виртуальной

реальности делает сложные концепции более доступными и запоминающимися.

На этапе мотивации и актуализации знаний:

Эффективно использовать "мозговой штурм" для сбора идей перед изучением новой темы или короткие тесты для проверки остаточных знаний ("входной билет"). Хорошо работает "обратный пример", когда урок начинается не с теории, а с реального жизненного случая или проблемы, чтобы сразу показать значимость темы.

На этапе изучения нового материала:

Лекцию можно разбить на 15-минутные блоки, между которыми вставлять короткие интерактивные задания, например, "Think-Pair-Share" или "Buzz Groups" (обсуждение вопроса с соседом). Для сложных тем хорошо подходит метод "группового пазла" (Jigsaw), где каждый ученик становится экспертом в своей части материала и обучает остальных. Внедрение технологий дополненной реальности позволяет "оживить" абстрактные понятия.

На этапе закрепления и осмысления:

Используется анализ конкретных ситуаций (кейс-стади) или деловые игры, где знания применяются на практике. "Генерация экзаменационных вопросов" самими студентами помогает им взглянуть на материал с другой стороны и выявить наиболее важные аспекты.

На этапе рефлексии и контроля:

Незаменимым инструментом является "One-Minute Paper" или «выходной билет». Они позволяют понять, что было усвоено, а что осталось непонятным, и скорректировать следующие занятия.

*Критерии оценки эффективности методов активизации учебно-познавательной деятельности* — это система количественных и качественных показателей, на основе которых производится анализ, измерение и сравнение результатов применения активных методов обучения с поставленными педагогическими целями [15].

Это инструментарий, позволяющий определить, насколько успешно выбранный метод (или их совокупность) решает главную задачу: превращает ученика из пассивного слушателя в активного участника образовательного процесса, обеспечивая глубокое и осознанное усвоение знаний, развитие мышления и формирование практических навыков.

Простыми словами, если методы активизации — это способы действия, то критерии — это измерительные приборы, которые показывают, сработал ли способ и насколько хорошо.

- Эти критерии позволяют ответить на *ключевые вопросы*:
- Действительно ли учащиеся стали мыслить более самостоятельно?
- Вырос ли их интерес к предмету?
- Улучшилось ли качество усвоения знаний?
- Развиваются ли необходимые навыки (коммуникации, анализа, принятия решений)?

Система оценки эффективности методов активизации обычно имеет многоуровневую структуру. Она не может быть сведена только к оценке знаний (например, к отметкам за контрольные работы), так как цель этих методов шире — развитие личности. Поэтому *структура критериев* включает в себя несколько взаимосвязанных блоков.

#### 1. *Критерии процессуальной эффективности* (Как протекает деятельность?)

Эта группа критериев оценивает сам ход учебного процесса, изменения в поведении и состоянии учащихся во время занятия.

Уровень познавательной активности и самостоятельности:

- Количество и качество вопросов от учащихся к преподавателю (вопросы не на уточнение, а на понимание сути).
- Стремление к самостоятельному поиску информации (выход за рамки учебника, использование дополнительных источников).
- Инициативность (желание высказать свою точку зрения, предложить свой способ решения).

– Способность работать без постоянного пошагового руководства учителя.

Степень вовлеченности (интерактивности):

– Процент времени, в течение которого учащийся активно действует (говорит, пишет, решает, обсуждает), а не пассивно слушает.

– Количество учащихся, вовлеченных в обсуждение, дискуссию или групповую работу в течение занятия.

– Качество взаимодействия в группах (умение слушать других, аргументировать, приходиться к общему решению).

Психологический климат и мотивация:

– Уровень ситуативного интереса (внимание, увлеченность, отсутствие отвлечений).

– Эмоциональный фон на занятии (положительные эмоции, удивление, радость от открытия, комфорт).

– Снижение уровня тревожности и страха перед ошибкой (учащиеся не боятся высказывать предположения).

*2. Критерии результативной эффективности (Каков итог?)*

Эта группа критериев оценивает конечный продукт обучения — то, что усвоил и чему научился ученик.

Качество усвоения знаний:

– Глубина понимания: способность не просто воспроизвести определение, но и объяснить его своими словами, привести собственные примеры, увидеть связи с другими темами.

– Прочность знаний: сохранение информации в памяти спустя длительное время после изучения (отсроченный контроль).

– Осознанность: умение обосновать свой ответ, доказать свою точку зрения.

Сформированность умений и навыков (компетенций):

– Практическое применение: способность использовать теоретические знания для решения конкретных задач, анализа ситуаций (кейсов).

– Развитие критического мышления: умение анализировать информацию, сравнивать факты, выявлять противоречия, делать обоснованные выводы.

– Развитие творческих способностей: умение находить нестандартные решения, генерировать идеи, предлагать несколько вариантов.

– Коммуникативные навыки: умение ясно излагать свои мысли, участвовать в дискуссии, работать в команде.

Учебная успеваемость (как производный показатель):

– Успешность выполнения контрольных, проверочных работ, тестов (особенно тех, что требуют не просто памяти, а понимания и применения).

– Качество выполнения творческих и проектных работ.

### *3. Динамические критерии (Развитие во времени)*

Оценка эффективности не может быть разовой. Важно отслеживать изменения.

Рост учебной мотивации:

– Переход от внешних мотивов (отметка, похвала) к внутренним (интерес к предмету, желание узнать новое, саморазвитие).

– Формирование «Я-концепции» и рефлексии:

– Способность ученика оценить свои сильные и слабые стороны («Я понял, что лучше всего учусь, когда работаю в группе»).

– Адекватная самооценка своих учебных достижений.

– Желание и умение учиться дальше самостоятельно.

Для наглядности структуру и содержание можно представить в виде таблицы, где каждый критерий имеет свое содержание и возможные способы измерения.

Таблица 1 – Критерии и показатели эффективности применения методов активизации учебно-познавательной деятельности обучающихся

<b>Критерий</b>	<b>Показатели</b>	<b>Методы диагностики</b>
<b>Мотивационный</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Интерес к освоению программы КОМПАС-3D</li> <li>- Понимание значимости САПР для будущей профессиональной деятельности учителя черчения</li> <li>- Стремление к самостоятельному освоению дополнительных возможностей программы</li> <li>- Эмоциональное отношение к занятиям по инженерной компьютерной графике</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Анкета «Мотивация изучения КОМПАС-3D» (Приложение А)</li> <li>- Методика диагностики направленности учебной мотивации (Т.Д. Дубовицкая)</li> <li>- Наблюдение за активностью на занятиях</li> </ul>
<b>Когнитивный</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Уровень теоретических знаний в области инженерной компьютерной графики</li> <li>- Понимание принципов работы системы КОМПАС-3D</li> <li>- Знание требований ГОСТ к оформлению чертежей</li> <li>- Понимание взаимосвязи между 2D-чертежами и 3D-моделями</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Тестирование по основам работы в КОМПАС-3D (Приложение Б)</li> <li>- Анализ ответов на практических занятиях</li> <li>- Беседы с преподавателями</li> </ul>
<b>Деятельностный</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Владение инструментарием КОМПАС-3D</li> <li>- Самостоятельность в выполнении практических заданий</li> <li>- Скорость и качество создания чертежей и моделей</li> <li>- Способность к переносу освоенных приемов в новые ситуации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализ выполненных практических работ</li> <li>- Хронометраж выполнения заданий</li> <li>- Экспертная оценка преподавателя (Приложение В)</li> </ul>
<b>Творческий</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оригинальность создаваемых чертежей и моделей (в рамках допустимого)</li> <li>- Способность к поиску нестандартных способов решения графических задач</li> <li>- Интеграция знаний из области художественной графики и САПР</li> <li>- Участие в конкурсах по компьютерной графике</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Экспертная оценка творческих работ</li> <li>- Анализ проектов</li> <li>- Учет участия в конкурсах</li> </ul>

### 1.3. Специфика дисциплины «Инженерная компьютерная графика» и её потенциал для активизации учебно-познавательной деятельности

Дисциплина «Инженерная компьютерная графика» занимает особое место в системе подготовки будущих учителей черчения, выполняя интегративную функцию между фундаментальными техническими знаниями и прикладными профессиональными умениями. Как отмечает В.И. Вышнепольский, эта дисциплина является «связующим звеном между теорией и практикой, между идеей и её материальным воплощением».

Дисциплина «Инженерная компьютерная графика» в программе КОМПАС-3D изучается студентами группы 311 в 5-6 семестрах 3-го курса.

Основные задачи дисциплины:

- Формирование навыков работы в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3D;
- Освоение методов создания и редактирования чертежей различной сложности;
- Развитие навыков трехмерного моделирования технических объектов;
- Формирование умений оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ГОСТ;
- Подготовка к использованию компьютерной графики в будущей профессиональной деятельности учителя черчения.

Междисциплинарные связи инженерной компьютерной графики обширны и включают:

- Математику – геометрические построения, координатные системы, векторы
- Информатику – алгоритмы, структуры данных, программирование
- Физику – механику, оптику, материалы
- Сопротивление материалов – расчеты напряжений и деформаций
- Технологические дисциплины – процессы изготовления и сборки
- Экономику – расчет себестоимости, оптимизация материалов [14].

Профессиональная значимость дисциплины определяется тем, что она формирует:

- Универсальный технический язык для общения специалистов
- Навыки проектного мышления и пространственного воображения
- Способность к визуализации технических идей
- Компетенции работы с современным программным обеспечением [19].

Теоретический компонент включает:

- Основы начертательной геометрии и проекционного черчения
- Принципы компьютерной графики и геометрического моделирования
- Методы создания и редактирования графических объектов
- Стандарты оформления конструкторской документации (ГОСТы)
- Алгоритмы преобразования и визуализации геометрических моделей

[19].

Практический компонент охватывает:

- Работу с системой автоматизированного проектирования Компас 3D\$
- Создание чертежей деталей и сборочных единиц;
- Построение трехмерных моделей технических объектов;
- Разработку технической документации;
- Подготовку презентаций и анимаций технических проектов [22].

Проектный компонент предусматривает:

- Выполнение комплексных графических работ;
- Разработку проектов технических устройств;
- Создание цифровых макетов и прототипов;
- Защиту графических проектов [22].

Методологический компонент включает:

- Методы решения графических задач;
- Приемы оптимизации графической работы;
- Технологии коллективной работы над графическими проектами;
- Методы контроля качества графической документации [22].

Когнитивные трудности, выявленные в исследованиях А.В. Ботвинникова:

- Абстрактность пространственных представлений – 65% студентов испытывают трудности с мысленным вращением объектов
- Сложность перехода от 3D к 2D – 45% затрудняются в создании чертежей по объемным моделям
- Необходимость одновременного учета множества параметров – 70% отмечают сложность соблюдения всех требований ГОСТов
- Высокая концентрация внимания – требование точности до миллиметров вызывает напряжение у 80% обучающихся [3].

Мотивационные особенности изучения дисциплины:

- Высокая практическая значимость – 85% студентов признают необходимость умения работать в САПР;
- Визуальная привлекательность – возможность создания реалистичных 3D-моделей повышает интерес;
- Связь с будущей профессией – понимание, что это инструмент профессиональной деятельности;
- Возможность творческой реализации – проектирование собственных технических решений [22].

Особенности формирования умений:

- Длительность формирования – для достижения автоматизма требуется 100-150 часов практики;
- Необходимость постоянной тренировки – навыки быстро утрачиваются без регулярного использования;
- Важность точности и аккуратности – ошибка в 1 мм может сделать деталь непригодной;
- Требование системности – умение видеть деталь как часть целого механизма [26].

Мотивационный потенциал:

- Визуальная обратная связь – немедленное отображение результатов работы на экране;

- Возможность создания реалистичных моделей – удовлетворение от визуализации идеи;

- Связь с современными технологиями – работа с актуальным программным обеспечением;

- Проектная направленность – возможность реализации собственных технических замыслов [26].

Исследования И.С. Вышнепольского показывают, что использование 3D-моделирования повышает мотивацию к изучению графических дисциплин на 40-50% по сравнению с традиционным черчением [10].

Когнитивный потенциал:

- Развитие пространственного мышления – работа с трехмерными объектами;

- Формирование системного мышления – проектирование сложных технических систем;

- Развитие технического воображения – создание новых конструктивных решений;

- Совершенствование зрительной памяти – запоминание стандартных элементов и их сочетаний [10].

Деятельностный потенциал:

- Возможность разноуровневых заданий – от простых упражнений до комплексных проектов;

- Интеграция индивидуальной и коллективной работы – совместные проекты в САПР;

- Связь теории и практики – немедленное применение знаний в графических работах;

- Развитие самостоятельности – необходимость самостоятельного освоения функций программ [10].

Творческий потенциал:

- Возможность дизайнерских решений – художественное оформление технических объектов;

- Экспериментирование с формами и конструкциями – быстрая проверка различных вариантов;

- Создание инновационных решений – применение нестандартных подходов;

- Развитие эстетического вкуса – гармоничное сочетание формы и функции [10].

Метод проектов в инженерной графике может реализовываться через:

- Проектирование реальных технических устройств – от идеи до рабочих чертежей;

- Создание цифровых макетов производственных участков – планирование рабочих мест;

- Разработку учебных пособий по графике – создание библиотек стандартных элементов;

- Выполнение заказов от предприятий – решение реальных производственных задач [10].

Кейс-метод применяется для:

- Анализа ошибок в конструкторской документации – поиск и исправление несоответствий ГОСТам;

- Оптимизации технологических процессов – перепроектирование деталей для упрощения изготовления

- Решение производственных конфликтов – анализ ситуаций, когда чертежи не соответствуют возможностям производства;

- Оценка экономической эффективности – выбор между различными конструктивными решениями [10].

Проблемное обучение реализуется через:

- Создание проблемных ситуаций – например, проектирование детали с противоречивыми требованиями;

– Решение графических задач с недостающими данными – необходимость самостоятельного поиска информации;

– Анализ аварийных ситуаций – изучение чертежей, приведших к производственным авариям;

– Проектирование в условиях ограничений – учет материальных, временных, технологических ограничений [10].

Игровые методы включают:

– Конструкторские конкурсы – соревнования по созданию оптимальных технических решений;

– Графические квесты – последовательное решение задач с нарастающей сложностью;

– Ролевые игры – распределение ролей в конструкторском бюро;

– Симуляции производственных процессов – моделирование работы КБ от получения ТЗ до сдачи проекта [10].

Синтез ручной и компьютерной графики:

– Этапность обучения – от карандашных эскизов к компьютерным моделям;

– Развитие глазомера и точности – ручная графика формирует базовые навыки;

– Понимание принципов – ручные построения помогают понять алгоритмы САПР;

– Культура оформления – традиционные нормы переносятся в цифровую среду [10].

Исследования В.А. Герасимова показывают оптимальное соотношение: 30% времени – ручная графика, 70% – компьютерная. Такое распределение обеспечивает наиболее эффективное формирование графических компетенций [15].

Использование различных программных сред:

– Векторные редакторы (CorelDraw, Illustrator) – для схем и диаграмм

– Системы 2D-проектирования\* (AutoCAD, Компас3D) – для рабочих чертежей;

– Системы 3D-моделирования\* (SolidWorks, Inventor, Компас3D) – для объемных моделей;

– Специализированные пакеты – для архитектурных, электрических, технологических чертежей [27, 35].

Дидактические принципы интеграции:

– Принцип преемственности – постепенный переход от простого к сложному;

– Принцип параллельности – одновременное освоение ручных и компьютерных методов;

– Принцип дополнительности – использование преимуществ каждого метода;

– Принцип экономичности – оптимизация временных затрат [27].

Общепрофессиональные компетенции:

– Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

– Готовность к коммуникации в устной и письменной формах;

– Способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

– Способность к самоорганизации и самообразованию.

Профессиональные компетенции в области графики:

– Способность разрабатывать конструкторскую документацию;

– Умение использовать системы автоматизированного проектирования;

– Способность к трехмерному моделированию технических объектов;

– Умение читать и анализировать техническую документацию;

– Готовность к участию в проектной деятельности.

Метапрофессиональные компетенции:

– Пространственное мышление и воображение;

– Визуальная грамотность и культура;

– Техническая интуиция и изобретательность;

- Точность и аккуратность в работе;
- Системность и комплексность подхода.

Формирование профессиональной культуры:

- Культура труда – организованность рабочего места, соблюдение режима работы;
- Графическая культура – эстетика оформления, читаемость чертежей;
- Техническая культура – понимание назначения и возможностей техники;
- Информационная культура – критическое отношение к информации, умение её структурировать [11].

Развитие личностных качеств:

- Точность и аккуратность – требование соответствия чертежей стандартам;
- Терпение и усидчивость – необходимость выполнения кропотливой работы;
- Ответственность – понимание, что ошибка в чертеже может привести к аварии;
- Критичность мышления – умение находить и исправлять ошибки [11].

Формирование ценностных ориентаций:

- Ценность профессионального мастерства;
- Уважение к техническим нормам и стандартам;
- Понимание значимости коллективного труда;
- Осознание социальной ответственности инженера [11].

Технические трудности:

- Неоднородность технической подготовки – различия в уровне владения компьютером;
- Устаревание оборудования – несоответствие компьютеров требованиям ПО;
- Лицензионные ограничения – невозможность установки профессионального ПО дома;

– Сложность программных интерфейсов – необходимость длительного освоения [25].

Методические решения:

- Дифференциация заданий – индивидуальный подбор сложности;
- Использование облачных технологий – доступ к ПО через браузер;
- Применение свободного ПО – использование бесплатных аналогов;
- Поэтапное освоение – от простых функций к сложным [25].

Психологические трудности:

– Страх ошибки – боязнь сделать неисправимую ошибку в чертеже;

– Неуверенность в своих силах – сложность восприятия трехмерных объектов;

– Быстрая утомляемость – напряжение глаз при длительной работе за компьютером;

– Фрустрация – разочарование при неудачных попытках.

Педагогическая поддержка:

– Создание ситуации успеха – усиленные задания с гарантированным результатом;

– Поощрение творчества – возможность нестандартных решений;

– Регулярные перерывы – гимнастика для глаз, физкультминутки;

– Индивидуальный подход – учет темпа и стиля работы каждого студента.

Технологические тенденции:

– Интеграция с BIM-технологиями – информационное моделирование зданий и сооружений;

– Использование VR/AR – виртуальная и дополненная реальность для визуализации;

– Облачные вычисления – совместная работа над проектами в реальном времени;

– Искусственный интеллект – автоматизация рутинных графических операций.

#### Методические инновации:

- Геймификация обучения – использование игровых элементов в учебном процессе;
- Перевернутый класс – самостоятельное изучение теории дома, практика в аудитории;
- Микрообучение – разбивка материала на небольшие модули;
- Персонализированные траектории – индивидуальные маршруты освоения дисциплины [11].

#### Содержательное развитие:

- Интеграция с экологическими аспектами – проектирование с учетом экологических требований;
- Учет эргономических факторов – проектирование удобных и безопасных изделий;
- Включение экономических расчетов – оптимизация стоимости проектных решений;
- Развитие дизайн-мышления – сочетание технической и эстетической составляющих [11].

#### Организационные изменения:

- Сетевое взаимодействие – совместные проекты с другими образовательными организациями;
- Производственная интеграция – выполнение реальных заказов предприятий;
- Международное сотрудничество – участие в международных проектах и конкурсах;
- Непрерывное образование – курсы повышения квалификации для выпускников [11].

Таким образом, дисциплина «Инженерная компьютерная графика» обладает значительным потенциалом для активизации учебно-воспитательной деятельности, который реализуется через интеграцию традиционных и инновационных методов обучения, развитие профессиональных компетенций

и личностных качеств студентов, а также через постоянное обновление содержания и методов преподавания в соответствии с современными тенденциями развития техники и технологии.

### Выводы по первой главе

Проведенный теоретический анализ позволил сформулировать следующие ключевые положения, раскрывающие сущность, специфику и потенциал активизации учебно-познавательной деятельности студентов профессиональной образовательной организации в контексте обучения инженерной компьютерной графике.

1. Активизация учебно-познавательной деятельности представляет собой целостный педагогический процесс, направленный на мобилизацию интеллектуальных, эмоционально-волевых и творческих сил студентов для сознательного и самостоятельного освоения профессиональных компетенций. В системе профессионального образования этот процесс имеет ярко выраженную практико-ориентированную направленность, тесную связь с будущей профессиональной деятельностью и ориентацию на формирование профессиональной активности как основы конкурентоспособности специалиста.

2. Психолого-педагогические особенности студентов ПОО обусловлены возрастными (старший подростковый и ранний юношеский возраст), социальными (разнородность контингента) и мотивационными (разные типы профессиональной ориентированности) характеристиками. Учет этих особенностей, включая специфику формирования профессиональной идентичности, этапы адаптации и гендерные различия в техническом обучении, является необходимым условием для проектирования эффективных педагогических воздействий, направленных на активизацию.

3. Методы и технологии активизации познавательной деятельности при обучении техническим дисциплинам образуют многоуровневую систему, включающую как традиционные методы с элементами проблемности

(проблемные лекции, семинары-дискуссии, исследовательский лабораторный практикум), так и инновационные подходы (метод проектов, кейс-стади, деловые игры, интерактивные технологии). Выбор и комбинирование этих методов должны осуществляться на основе критериев профессиональной адекватности, технической целесообразности и психолого-педагогической обоснованности.

4. Дисциплина «Инженерная компьютерная графика» обладает уникальным, многомерным потенциалом для активизации учебно-воспитательной деятельности, который реализуется через:

– Мотивационный компонент: непосредственная визуальная обратная связь, возможность создания реалистичных 3D-моделей и проектная направленность, связывающая обучение с будущей профессией.

– Когнитивный компонент: интенсивное развитие пространственного и системного мышления, технического воображения и зрительной памяти через работу с геометрическими объектами.

– Деятельностный компонент: интеграция индивидуальной и коллективной работы в системах автоматизированного проектирования (САПР), выполнение задач различного уровня сложности от упражнений до комплексных проектов.

– Воспитательный компонент: формирование профессиональной культуры (графической, технической, информационной), развитие личностных качеств (аккуратность, терпение, ответственность) и ценностных ориентаций будущего специалиста.

5. Специфика дисциплины позволяет эффективно применять активные методы обучения, такие как проектное моделирование реальных технических устройств, анализ производственных кейсов с ошибками в документации, решение графических проблемных ситуаций и игровое имитационное моделирование работы конструкторского бюро. При этом оптимальной является интеграция традиционной ручной графики, формирующей базовые

навыки и понимание принципов, с современными компьютерными технологиями.

б. Основными педагогическими условиями, обеспечивающими реализацию активизирующего потенциала дисциплины, являются: создание ситуаций профессиональной значимости учебных задач, обеспечение дифференциации и индивидуализации обучения, формирование позитивной эмоциональной атмосферы, способствующей преодолению страха ошибки, и использование технологий, позволяющих визуализировать и поэтапно осваивать сложные графические операции.

Таким образом, теоретическое исследование подтвердило, что целенаправленное использование специфического потенциала дисциплины «Инженерная компьютерная графика» в сочетании с учетом психолого-педагогических особенностей контингента ПОО и грамотным применением системы активных методов создает прочную основу для эффективной активизации учебно-воспитательной деятельности, ведущей к качественному освоению профессиональных компетенций и становлению будущего технического специалиста. Сформулированные теоретические положения служат основой для организации опытной работы.

## **ГЛАВА 2 ОПЫТНАЯ РАБОТА ПО АКТИВИЗАЦИИ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

2.1 Психолого-педагогическая характеристика особенностей студентов группы 311 ГБПОУ «Златоустовский педагогический колледж» в процессе учебно-познавательной деятельности как основа активизации учебно-познавательной деятельности

Опытная проверка эффективности применения методов активизации проводилась на базе Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Златоустовский педагогический колледж» (ГБПОУ «Златоустовский педагогический колледж»). Колледж основан 7 ноября 1921 года и является одним из старейших учреждений среднего профессионального образования Челябинской области, осуществляющим подготовку педагогических кадров.

Для проведения опытной работы была выбрана группа студентов 3-го курса, обучающихся по специальности 54.02.06 «Изобразительное искусство и черчение», группа 311. Выбор данной специальности обусловлен тем, что дисциплина «Инженерная компьютерная графика» в системе КОМПАС-3D входит в программу профессиональной подготовки и является важным компонентом формирования профессиональных компетенций будущего учителя изобразительного искусства и черчения, а также одним из факторов повышения активности учебно-познавательной деятельности.

Общая характеристика выборки:

- Участники опытной проверки: студенты группы 311, специальность 54.02.06 «Изобразительное искусство и черчение»
- Курс обучения: 3-й курс
- Количество участников: 12 человек (1 подгруппа 311 группы)
- Возраст участников: 18-20 лет
- Форма обучения: очная (бюджетная основа)

– Распределение по полу: юноши – 4 человека (33,3%), девушки – 8 человек (66,7%)

Цель констатирующего этапа – выявление исходного уровня активности учебно-познавательной деятельности студентов группы 311 специальности «Изобразительное искусство и черчение» в процессе освоения инженерной компьютерной графики в программе КОМПАС-3D и определение факторов, влияющих на этот процесс.

Задачи констатирующего этапа:

1. Проанализировать учебно-программную документацию по дисциплине «Инженерная компьютерная графика» (КОМПАС-3D).

2. Провести наблюдение за учебным процессом с целью определения влияния применяемых методов активизации на уровень активности.

3. Разработать критериально-диагностический инструментарий для оценки уровня активности учебно-познавательной деятельности студентов при изучении дисциплины «Инженерная компьютерная графика» (КОМПАС-3D)

4. Провести диагностику исходного состояния мотивационной, когнитивной и деятельностной сфер студентов.

Организация исследования:

– Методы сбора информации: анализ документов, наблюдение, анкетирование, тестирование, беседы с преподавателями кафедры изобразительного искусства и черчения, анализ выполненных практических работ

– Обработка результатов: количественный и качественный анализ

В рамках констатирующего этапа был проведен анализ следующих документов:

– Учебный план по специальности 54.02.06 «Изобразительное искусство и черчение»;

– Рабочая программа дисциплины «Инженерная компьютерная графика»;

- Календарно-тематическое планирование;
- Фонд оценочных средств;
- Методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ в КОМПАС-3D.

Результаты анализа содержания дисциплины:

1. Распределение учебного времени:

- Лекционные занятия – 20 часов (22,7%);
- Практические занятия – 48 часов (54,5%);
- Лабораторные работы – 20 часов (22,7%);
- Самостоятельная работа – предусмотрена в рамках выполнения практических заданий.

2. Содержание практических работ в КОМПАС-3D:

- Практическая работа №1: «Знакомство с интерфейсом КОМПАС-3D. Создание простейших геометрических объектов»;
- Практическая работа №2: «Создание чертежа плоской детали с использованием привязок и размеров»;
- Практическая работа №3: «Построение чертежа детали типа "Вал" с сечениями и разрезами»;
- Практическая работа №4: «Создание трехмерной модели детали способом выдавливания»;
- Практическая работа №5: «Моделирование детали вращения»;
- Практическая работа №6: «Создание сборочного чертежа»;
- Практическая работа №7: «Оформление спецификации»;
- Практическая работа №8: «Итоговая работа – создание комплекта конструкторской документации».

3. Анализ используемых методов обучения показал:

- Преобладание репродуктивных методов (выполнение заданий по образцу) – 75%;
- Элементы проблемного обучения используются эпизодически – 15%;
- Проектная деятельность представлена в минимальном объеме – 10%;

– Интерактивные методы практически не применяются.

#### 4. Анализ фонда оценочных средств:

– Текущий контроль – 8 практических работ;

– Рубежный контроль – 2 контрольные работы;

– Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет;

– Преобладание репродуктивных заданий (выполнить чертеж по образцу, построить модель по алгоритму).

На основе теоретического анализа (Глава 1) с учетом специфики работы в программе КОМПАС-3D были выделены следующие критерии и показатели активизации учебно-познавательной деятельности студентов:

Таблица 3 – Инструментарий для диагностики уровня активности учебно-познавательной деятельности

Критерий	Показатели	Методы диагностики
<b>Мотивационный</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Интерес к освоению программы КОМПАС-3D</li><li>- Понимание значимости САПР для будущей профессиональной деятельности учителя черчения</li><li>- Стремление к самостоятельному освоению дополнительных возможностей программы</li><li>- Эмоциональное отношение к занятиям по инженерной компьютерной графике</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Анкета «Мотивация изучения КОМПАС-3D» (Приложение А)</li><li>- Методика диагностики направленности учебной мотивации (Т.Д. Дубовицкая)</li><li>- Наблюдение за активностью на занятиях</li></ul>
<b>Когнитивный</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Уровень теоретических знаний в области инженерной компьютерной графики</li><li>- Понимание принципов работы системы КОМПАС-3D</li><li>- Знание требований ГОСТ к оформлению чертежей</li><li>- Понимание взаимосвязи между 2D-чертежами и 3D-моделями</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Тестирование по основам работы в КОМПАС-3D</li><li>- Анализ ответов на практических занятиях</li><li>- Беседы с преподавателями</li></ul>

Продолжение таблицы 3

<b>Деятельностный</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Владение инструментарием КОМПАС-3D</li> <li>- Самостоятельность в выполнении практических заданий</li> <li>- Скорость и качество создания чертежей и моделей</li> <li>- Способность к переносу освоенных приемов в новые ситуации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализ выполненных практических работ</li> <li>- Хронометраж выполнения заданий</li> <li>- Экспертная оценка преподавателя</li> </ul>
<b>Творческий</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оригинальность создаваемых чертежей и моделей (в рамках допустимого)</li> <li>- Способность к поиску нестандартных способов решения графических задач</li> <li>- Интеграция знаний из области художественной графики и САПР</li> <li>- Участие в конкурсах по компьютерной графике</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Экспертная оценка творческих работ</li> <li>- Анализ проектов</li> <li>- Учет участия в конкурсах</li> </ul>

Для оценки уровня активизации по каждому показателю была разработана трехуровневая шкала:

- *Высокий уровень* (3 балла) – ярко выраженные показатели, устойчивый интерес, самостоятельность, творческий подход, высокое качество работ.

- *Средний уровень* (2 балла) – достаточная выраженность показателей, ситуативный интерес, выполнение заданий по образцу, качество работ соответствует базовым требованиям.

- *Низкий уровень* (1 балл) – слабая выраженность показателей, отсутствие интереса, необходимость постоянной помощи преподавателя, низкое качество работ.

На констатирующем этапе опытной проверки в группе 311 (12 человек) были получены следующие результаты:

Анкетирование студентов показало:

- Высокий уровень мотивации к изучению КОМПАС-3D – у 3 (25%);
- Средний уровень мотивации – у 5 студентов (41,7%);
- Низкий уровень мотивации – у 4 студентов (33,3%).

При этом на вопрос «Считаете ли вы, что владение программой КОМПАС-3D необходимо для будущей профессиональной деятельности

учителя черчения?» положительно ответили 8 студентов (66,7%), отрицательно – 4 студента (33,3%).

На вопрос «Нравится ли вам работать в программе КОМПАС-3D?» ответы распределились следующим образом:

- «Очень нравится» – 2 студента (16,7%);
- «Скорее нравится» – 4 студента (33,3%);
- «Скорее не нравится» – 4 студента (33,3%);
- «Совсем не нравится» – 2 студента (16,7%).

Тестирование по основам работы в КОМПАС-3D (максимальный балл – 20) выявило:

- Высокий уровень (16-20 баллов) – у 2 студентов (16,7%);
- Средний уровень (11-15 баллов) – у 6 студентов (50%);
- Низкий уровень (менее 10 баллов) – у 4 студентов (33,3%);

Средний балл по группе составил 12,3 балла (61,5% от максимального).

Анализ знаний требований ГОСТ к оформлению чертежей показал:

- Хорошо знают требования ГОСТ – 2 студента (16,7%);
- Имеют общее представление – 6 студентов (50%);
- Не знакомы с требованиями ГОСТ – 4 студента (33,3%).

Анализ выполнения практической работы №3 «Построение чертежа детали типа "Вал" с сечениями и разрезами» показал:

Таблица 4 – Результаты анализа практической работы №3

Показатель	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Владение инструментарием КОМПАС-3D	2 (16,7%)	5 (41,7%)	5 (41,7%)
Самостоятельность выполнения	3 (25%)	4 (33,3%)	5 (41,7%)
Скорость выполнения (среднее время)	35 мин	50 мин	75 мин
Качество оформления чертежа	2 (16,7%)	5 (41,7%)	5 (41,7%)

Хронометраж выполнения задания показал, что среднее время выполнения практической работы в группе составило 53 минуты при нормативе 45 минут.

Экспертная оценка творческих работ (совместно с преподавателями кафедры изобразительного искусства и черчения) показала:

- Высокий уровень проявления творчества при создании чертежей и моделей – у 2 студентов (16,7%);
- Средний уровень – у 5 студентов (41,7%);
- Низкий уровень – у 5 студентов (41,7%).

Участие в конкурсах по компьютерной графике:

- Принимали участие в конкурсах – 1 студент (8,3%);
- Не принимали участие – 11 студентов (91,7%).

Обобщенные результаты диагностики по всем критериям представлены в таблице:

Таблица 5 – Сводные результаты констатирующего этапа

Критерий	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень	Средний балл (по группе)
Мотивационный	3 (25%)	5 (41,7%)	4 (33,3%)	1,92
Когнитивный	2 (16,7%)	6 (50%)	4 (33,3%)	1,83
Деятельностный	2 (16,7%)	5 (41,7%)	5 (41,7%)	1,75
Творческий	2 (16,7%)	5 (41,7%)	5 (41,7%)	1,75
<b>ИТОГО</b>	<b>2,25 (18,8%)</b>	<b>5,25 (43,8%)</b>	<b>4,5 (37,5%)</b>	<b>1,81</b>

Средний балл рассчитывался как 3 – высокий уровень, 2 – средний уровень, 1 – низкий уровень

Общий средний балл активизации учебно-познавательной деятельности по группе составил 1,81, что соответствует среднему уровню с тенденцией к низкому.

В ходе бесед с преподавателями кафедры изобразительного искусства и черчения и анализа учебного процесса были выявлены следующие типичные трудности, возникающие у студентов при освоении программы КОМПАС-3D:

1. Психологические трудности:

- Предпочтение традиционных художественных техник и материалов, восприятие компьютерной графики как «нетворческой» деятельности
- Стереотип о сложности систем автоматизированного проектирования
- Страх перед технической сложностью программы
- Неуверенность в своих силах при работе с трехмерным моделированием

2. Технические трудности:

- Недостаточный уровень базовой компьютерной грамотности у части студентов
- Сложность освоения интерфейса КОМПАС-3D (большое количество инструментов и панелей)
- Трудности в понимании различий между режимами работы (эскиз, деталь, сборка, чертеж)
- Сложность освоения трехмерного моделирования после длительной работы только с двумерными изображениями

3. Методические трудности:

- Преобладание репродуктивных методов обучения (выполнение чертежей по готовым образцам)
- Недостаточная связь изучаемого материала с будущей профессиональной деятельностью учителя черчения
- Отсутствие системы заданий, развивающих творческий подход к созданию чертежей и моделей
- Ограниченное использование активных и интерактивных методов обучения

4. Содержательные трудности:

- Сложность понимания требований ГОСТ к оформлению чертежей

- Трудности в мысленном представлении трехмерных объектов по их двумерным проекциям

- Недостаточное развитие пространственного мышления у части студентов

- Сложность перехода от создания отдельных деталей к разработке сборочных единиц

Проведенное диагностическое исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Исходный уровень активизации учебно-познавательной деятельности студентов группы 311 в процессе изучения программы КОМПАС-3D характеризуется преобладанием средних и низких показателей. Высокий уровень активизации демонстрируют лишь 18,8% студентов, в то время как 43,8% находятся на среднем уровне, а 37,5% – на низком.

2. Наиболее проблемными являются деятельностный и творческий критерии (средний балл 1,75), что свидетельствует о недостаточной сформированности практических навыков работы в КОМПАС-3D и слабом проявлении творческого подхода при создании чертежей и моделей.

3. Мотивационная сфера характеризуется противоречием: при понимании значимости программы КОМПАС-3D для будущей профессиональной деятельности (66,7% студентов признают ее необходимость), только 25% студентов проявляют высокий интерес к ее изучению. Это указывает на недостаточную сформированность внутренней мотивации.

4. Существующая методика обучения ориентирована преимущественно на репродуктивное воспроизведение заданных образцов и недостаточно использует потенциал активных методов обучения для развития самостоятельности и творческого подхода студентов.

5. Выявленные трудности (психологические, технические, методические, содержательные) требуют разработки и внедрения комплекса методов активизации, учитывающих специфику подготовки будущих

учителей изобразительного искусства и черчения и особенности работы в программе КОМПАС-3D.

6. Полученные данные будут использованы при планировании формирующего этапа опытной проверки, направленного на апробацию разработанного комплекса методов активизации учебно-познавательной деятельности студентов в процессе обучения инженерной компьютерной графике в программе КОМПАС-3D.

2.2 Разработка и реализация комплекса методов активизации деятельности студентов в процессе обучения инженерной графике на базе образовательного ресурса на основе программы КОМПАС-3D

На основе результатов констатирующего этапа опытной проверки, выявившего преобладание средних и низких показателей активизации учебно-познавательной деятельности студентов группы 311, а также теоретических положений, изложенных в первой главе, был разработан комплекс методов, направленный на повышение уровня мотивации, развитие когнитивных способностей, формирование деятельностных умений и творческого потенциала будущих учителей изобразительного искусства и черчения при освоении программы КОМПАС-3D.

Теоретическую основу разрабатываемого комплекса составили:

- Теория деятельностного подхода (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев)
- Концепция проблемного обучения (М.И. Махмутов, И.Я. Лернер)
- Идеи контекстного обучения (А.А. Вербицкий)
- Положения личностно-ориентированного подхода (В.В. Сериков, И.С. Якиманская)
- Теория поэтапного формирования умственных действий (П.Я. Гальперин) [12]

Принципы разработки комплекса методов:

1. Принцип профессиональной направленности – содержание и методы обучения ориентированы на будущую профессиональную деятельность учителя изобразительного искусства и черчения, включая подготовку к преподаванию черчения с использованием САПР.

2. Принцип интеграции – сочетание традиционных художественно-графических навыков и современных компьютерных технологий, теоретического и практического обучения в КОМПАС-3D.

3. Принцип проблемности – создание ситуаций, требующих самостоятельного поиска решений при создании чертежей и трехмерных моделей.

4. Принцип творческой активности – стимулирование самостоятельности и инициативы студентов при выполнении графических работ.

5. Принцип индивидуализации – учет уровня подготовки, художественных предпочтений и темпа освоения программы каждым студентом [ ].

Разработанный комплекс методов включает четыре взаимосвязанных блока, каждый из которых направлен на активизацию различных компонентов учебно-познавательной деятельности при изучении программы КОМПАС-3D:

Таблица 6 – Структура комплекса методов активизации упд на основе обр. рес в программе КОМПАС-3D

Блок	Цель	Методы и приемы	Формы организации
<b>Мотивационно-целевой</b>	Формирование устойчивого интереса к изучению КОМПАС-3D, осознание его профессиональной значимости для учителя черчения	Демонстрация профессиональных возможностей, анализ чертежей и моделей, созданных в КОМПАС-3D, создание ситуаций успеха, экскурсии на предприятия, встречи с выпускниками	Проблемные лекции, мастер-классы, виртуальные экскурсии, презентации студенческих работ

Продолжение таблицы 6

<b>Когнитивно-развивающий</b>	Углубление теоретических знаний в области САПР, развитие пространственного мышления, освоение профессиональной терминологии и требований ГОСТ	Проблемное изложение, эвристические беседы, работа с технической литературой, анализ чертежей, сравнение способов построения	Лекции-дискуссии, семинары-исследования, мини-конференции, работа в малых группах
<b>Деятельностно-практический</b>	Формирование практических умений работы в КОМПАС-3D, развитие самостоятельности при создании чертежей и 3D-моделей	Упражнения возрастающей сложности, практические работы, мини-проекты, кейс-метод, взаимообучение, алгоритмизация	Лабораторные работы, практикумы, творческие мастерские, парная работа, кейс методы.
<b>Творческо-рефлексивный</b>	Развитие творческого потенциала при создании чертежей и моделей, способности к самоанализу и самооценке	Творческие проекты, конкурсы чертежей и 3D-моделей, портфолио, самоанализ, взаимное рецензирование	Проектная деятельность, презентации, защита работ, выставки

Мотивационно-целевой блок

1. Проблемные лекции с элементами визуализации:

– Тема: «САПР в современном мире: от чертежа к цифровому двойнику»;

– Тема: «КОМПАС-3D в профессиональной деятельности учителя черчения: возможности и перспективы»;

– Тема: «От эскиза к трехмерной модели: этапы создания конструкторской документации». (Рисунок 1)

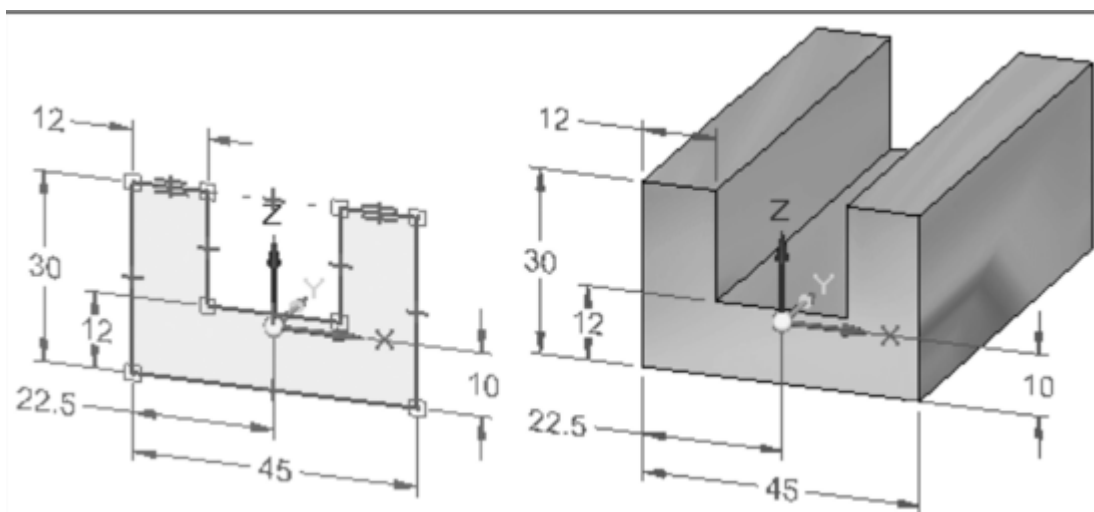


Рисунок 1 – От эскиза к трехмерной модели

Методика проведения: лекция строится вокруг проблемных вопросов, сопровождается демонстрацией профессиональных чертежей и моделей, созданных в КОМПАС-3D, включает элементы дискуссии и обсуждения, демонстрацию видеороликов о современном производстве.

## 2. Демонстрация студенческих работ прошлых лет:

- Выставка лучших чертежей и 3D-моделей, созданных выпускниками;
- Презентация проектов, получивших дипломы на конкурсах;

Методика проведения: анализ и обсуждение работ, создание «копилки лучших образцов» для мотивации и ориентации на высокий результат.

## Когнитивно-развивающий блок

### 1. Лекции-дискуссии:

- Тема: «2D-чертежи и 3D-модели: сравнительный анализ возможностей и области применения»;
- Тема: «ГОСТы в электронном черчении: традиции и инновации»;
- Тема: «Компьютерная графика и художественное творчество: точки соприкосновения».

## Сравнительный анализ возможностей


Характеристика 	2D-чертежи	3D-модели
Измерения	Два (ширина, высота)	Три (ширина, высота, глубина)
Визуализация	Абстрактная, требует умения читать чертеж	Реалистичная, интуитивно понятная
Точность	Высокая для геометрических допусков	Высокая, учитывает физические свойства и объемы
Скорость создания	Быстрее для простых задач	Требуется времени, но ускоряет итоговое производство
Изменения	Сложно вносить изменения (требуется правок всех видов)	Легко (параметрическое моделирование)
Объем данных	Меньше, проще передавать	Больше, требует мощных ПК

Рисунок 2 - 2D-чертежи и 3D-модели: сравнительный анализ возможностей и области применения

Методика проведения: изложение материала сопровождается дискуссионными вопросами, студенты высказывают и аргументируют свою позицию, учатся отстаивать точку зрения, опираясь на знание возможностей программы.

### 2. Семинары-исследования:

– Тема: «Сравнительный анализ способов построения трехмерных моделей в КОМПАС-3D»;

– Тема: «Исследование возможностей библиотек КОМПАС-3D для создания чертежей»;

– Тема: «Анализ типичных ошибок при создании чертежей и способы их исправления».

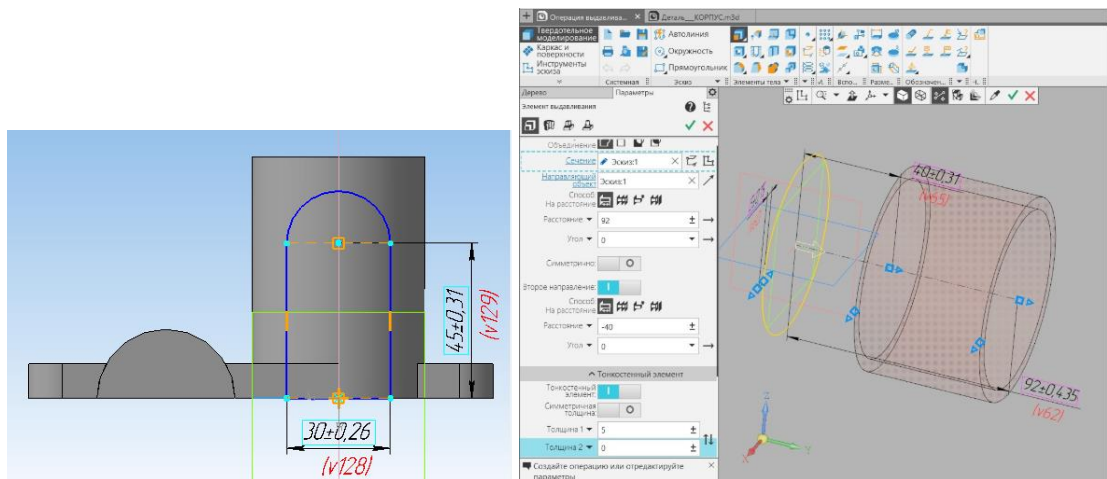
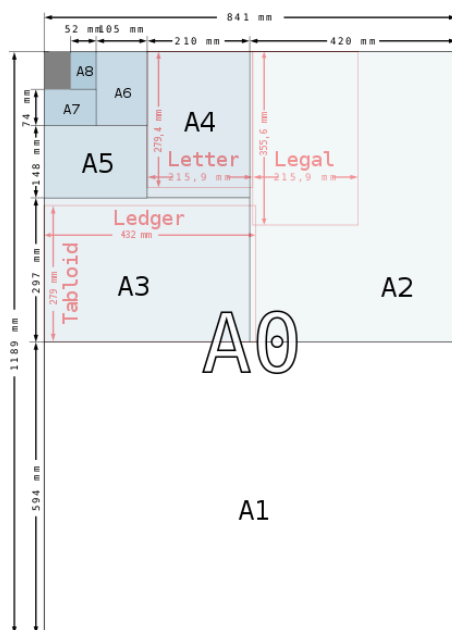


Рисунок 3 - Сравнительный анализ способов построения трехмерных моделей в КОМПАС-3D

Методика проведения: студенты самостоятельно изучают различные способы решения графических задач, анализируют их эффективность, готовят сообщения, представляют результаты исследования, участвуют в обсуждении.

### 3. Работа с технической документацией и ГОСТами:

- Составление глоссария терминов инженерной графики;
- Подготовка памятки «Основные требования ГОСТ к оформлению чертежей»;



Наименование линий	Начертание линий	Толщина линий	Карандаш
Сплошная толстая основная		от 0,5 до 14 мм	M, TM
Сплошная тонкая		от S13 до S12	2T
Штриховая		от S12 до S13	TM
Штрихпунктирная		от S13 до S12	T
Сплошная волнистая		от S13 до S12	TM
Разомкнутая		от S до 1,5S	M, TM
Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		от S13 до S12	T

Рисунок 4 - Основные требования ГОСТ к оформлению чертежей

- Создание электронной базы ссылок на нормативные документы.

Методика проведения: самостоятельная работа с последующим коллективным обсуждением и систематизацией материалов, создание справочных материалов для последующего использования [18, с. 134].

#### 4. Метод сравнительного анализа:

- Сравнение различных способов построения одного и того же чертежа;
- Анализ оптимальности выбранных инструментов и последовательности действий;
- Выявление наиболее эффективных приемов работы;

Методика проведения: выполнение одного задания разными способами, коллективное обсуждение преимуществ и недостатков каждого подхода.

#### Деятельностно-практический блок

#### 1. Система практических заданий возрастающей сложности в КОМПАС-3D:

##### Уровень 1 – Репродуктивный (освоение базовых инструментов):

- Задание 1.1: Создание простейших геометрических фигур (отрезок, окружность, прямоугольник) с использованием различных способов построения;
- Задание 1.2: Применение привязок и размеров при создании чертежа плоской детали;
- Задание 1.3: Редактирование объектов (копирование, поворот, зеркальное отражение, масштабирование);

##### Уровень 2 – Продуктивный (применение в сходных ситуациях):

- Задание 2.1: Создание чертежа детали типа «Пластина» с отверстиями и фасками;
- Задание 2.2: Построение чертежа детали типа «Вал» с сечениями и разрезами;
- Задание 2.3: Создание трехмерной модели детали способом выдавливания;
- Задание 2.4: Моделирование детали вращения (тела вращения).

Уровень 3 – Творческий (самостоятельное применение):

- Задание 3.1: Создание чертежа детали по ее натурному образцу (реальная деталь);
- Задание 3.2: Разработка трехмерной модели по чертежу с недостающими размерами (требуется самостоятельное определение);
- Задание 3.3: Создание сборки из нескольких деталей с последующим построением сборочного чертежа и спецификации.

*Методика проведения:* последовательное усложнение заданий, индивидуальный темп продвижения, возможность выбора уровня сложности.

2. Кейс-метод (анализ профессиональных ситуаций учителя черчения):

Пример кейса №1:

Ситуация: Учитель черчения готовит урок по теме «Сечения и разрезы». Ему необходимо подготовить наглядные материалы, демонстрирующие различные виды разрезов, но в школьном кабинете отсутствуют натуральные образцы деталей.

Задание: Используя КОМПАС-3D, создайте трехмерные модели трех различных деталей и выполните их разрезы для демонстрации на уроке. Подготовьте пояснительную записку с методическими рекомендациями по использованию созданных моделей.

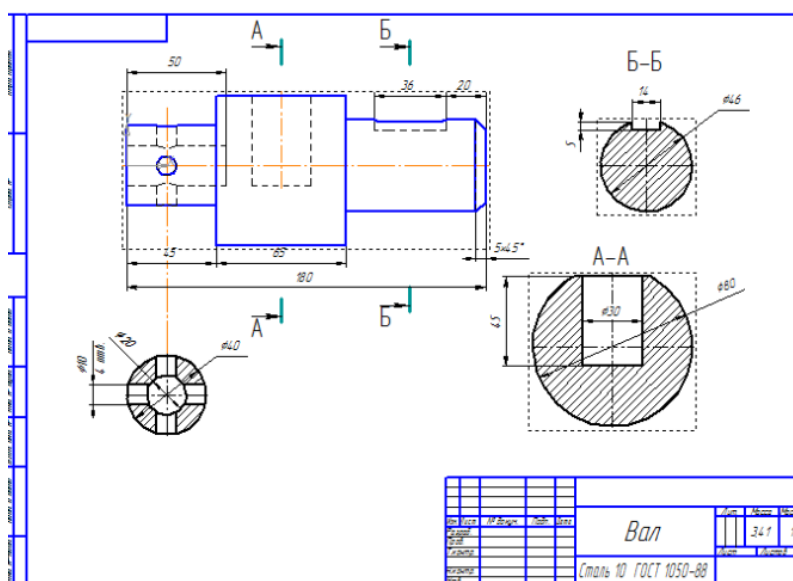


Рисунок 5 - Сечения и разрезы

### Пример кейса №2:

Ситуация: Ученик выполнил чертеж детали, но допустил несколько ошибок в оформлении (неправильно нанес размеры, отсутствуют необходимые разрезы, не соблюдены требования ГОСТ).

Задание: Найдите и исправьте ошибки в предложенном чертеже. Составьте памятку для ученика «Типичные ошибки при выполнении чертежей и способы их избежать».

### Пример кейса №3:

Ситуация: В школе проводится неделя технологии и черчения. Вам поручили организовать выставку работ учащихся и подготовить мастер-класс по работе в КОМПАС-3D для желающих.

Задание: Разработайте план мастер-класса (45 минут) для знакомства школьников с основами работы в КОМПАС-3D, подготовьте необходимые раздаточные материалы и простые задания для участников.

#### Этапы работы с кейсом:

- Анализ ситуации и выявление проблемы;
- Поиск возможных решений;
- Разработка продукта (чертежи, модели, методические материалы);
- Презентация и защита решения;
- Коллективное обсуждение [13, с. 156].

### 3. Метод мини-проектов:

Типы мини-проектов, реализуемых в ходе экспериментального обучения:

– Информационные проекты: «История развития САПР», «Сравнительный анализ КОМПАС-3D и других программ для черчения», «Возможности библиотек КОМПАС-3D»

– Исследовательские проекты: «Оптимальные способы построения различных типов деталей в КОМПАС-3D», «Анализ ошибок при создании чертежей и методы их предотвращения»

– Творческие проекты: «Разработка серии дидактических материалов по черчению в КОМПАС-3D», «Создание комплекта чертежей для школьного кабинета черчения», «Разработка авторской детали и создание полного комплекта документации»

– Практико-ориентированные проекты: «Создание электронного справочника по КОМПАС-3D для начинающих», «Разработка системы заданий для школьников по работе в КОМПАС-3D»

Этапы проектной деятельности:

1. Подготовительный: выбор темы, постановка цели и задач  
2. Планирование: определение этапов, распределение обязанностей (при групповой работе)

3. Исследовательский: сбор и анализ информации, выполнение практической части в КОМПАС-3D

4. Оформление результатов: подготовка презентации, доклада, демонстрационных материалов

5. Защита проекта: презентация результатов, демонстрация созданных чертежей и моделей, ответы на вопросы

6. Рефлексия: анализ результатов, самооценка [25]

2. Технология взаимообучения (peer-to-peer):

– Работа в парах: взаимопроверка выполненных чертежей, совместное решение сложных задач при создании трехмерных моделей

– Микро-обучение: студенты по очереди выступают в роли преподавателя, объясняя сокурсникам освоенные приемы работы в КОМПАС-3D (например, «Как создать массив отверстий», «Как выполнить сопряжение»)

– Взаимное рецензирование: анализ и оценка чертежей и моделей друг друга по разработанным критериям (соответствие ГОСТ, точность, оптимальность способов построения, эстетичность оформления)

Методика организации: студенты объединяются в пары или малые группы (3-4 человека), получают задания, требующие совместного

выполнения, взаимопомощи и взаимоконтроля. Состав групп периодически меняется для расширения опыта взаимодействия.

Метод алгоритмизации:

- Разработка алгоритмов выполнения типовых графических операций;
- Создание технологических карт для выполнения чертежей и моделей;
- Составление чек-листов для самопроверки выполненных работ;

Методика проведения: совместная разработка и обсуждение алгоритмов, их апробация и корректировка, использование как опоры при выполнении сложных заданий.

Творческо-рефлексивный блок

1. Творческие конкурсы и выставки:

– Конкурс «Лучший чертеж в КОМПАС-3D» (по номинациям: «Точность и соответствие ГОСТ», «Сложность модели», «Оригинальность решения», «Эстетика оформления»);

– Выставка трехмерных моделей «От чертежа к объему»;

– Конкурс методических разработок «Урок черчения с КОМПАС-3D»;

Методика организации: объявление о конкурсе с критериями оценки, предоставление времени на подготовку, организация просмотра и обсуждения, награждение победителей. Работы оцениваются совместно преподавателями и студентами.

2. Рефлексивные практики:

*Минута рефлексии* в конце каждого занятия:

– Что нового узнал о возможностях КОМПАС-3D?

– Какие инструменты освоил?

– Что получилось лучше всего?

– Что вызвало трудности и почему?

– Что хотел бы освоить на следующем занятии?.

Методика проведения: использование различных форм рефлексии (устной, письменной, графической), обеспечивающих осознание студентами собственного продвижения в обучении.

### 3. Метод создания «Банка идей»:

- Коллективный сбор интересных идей для чертежей и моделей;
- Обсуждение нестандартных способов решения графических задач;
- Создание электронной копилки «Это интересно» с примерами оригинальных работ.

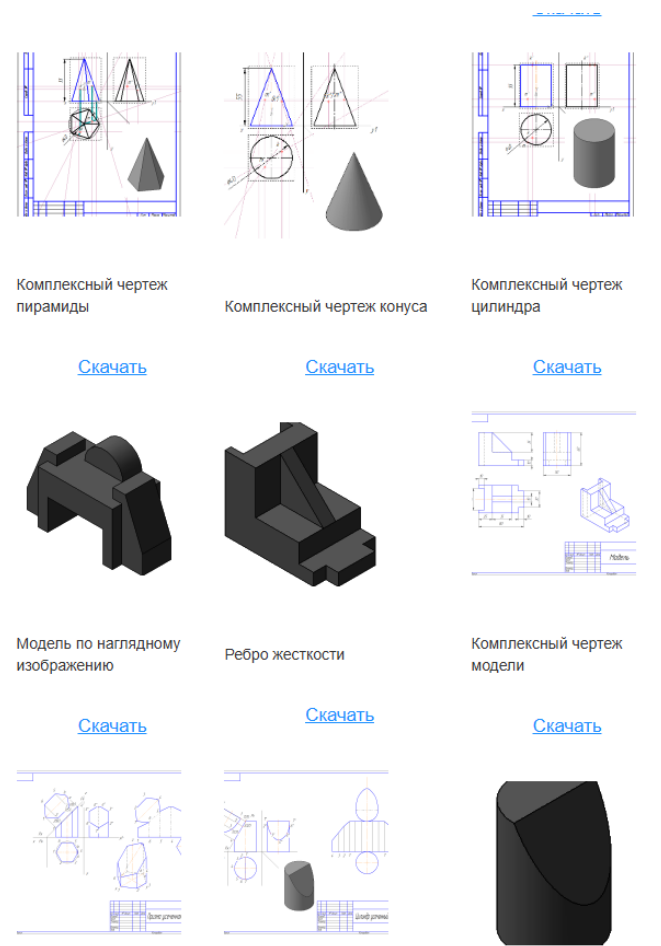


Рисунок 6 – Электронная копилка «Это интересно»

Методика проведения: постоянное пополнение банка, использование его как источника вдохновения для творческих работ.

Формирующий этап опытной проверки проводился в группе 311 (12 человек) в течение первого семестра 2024-2025 учебного года (01.12.2025 г. - 28.12.2025г). Контрольной группой выступили студенты группы 312 (12 человек) того же курса, обучающиеся по той же специальности, где обучение осуществлялось по традиционной методике.

Таблица 7 – Формирующий этап проверки применения уровня активности учебно-познавательной деятельности

Этап	Сроки	Содержание деятельности
<b>Подготовительный</b>	с 01.12.2025 по 03.12.2025	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Уточнение содержания рабочих программ</li> <li>- Разработка методических материалов и заданий</li> <li>- Подготовка диагностического инструментария</li> <li>- Инструктаж преподавателей, участвующих в опытной проверке</li> <li>- Ознакомление студентов с целями и задачами опытной проверки</li> </ul>
<b>Основной</b>	с 04.12.2025 по 24.12.2025	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Реализация разработанного комплекса методов в учебном процессе</li> <li>- Текущее наблюдение за динамикой активности студентов</li> <li>- Корректировка методов с учетом обратной связи</li> <li>- Промежуточная диагностика (после изучения каждого раздела)</li> </ul>
<b>Заключительный</b>	с 25.12.2025 по 28.12.2025	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Завершение реализации комплекса методов</li> <li>- Итоговая диагностика</li> <li>- Сбор и первичная обработка данных</li> <li>- Сравнительный анализ результатов</li> </ul>

В рамках формирующего этапа были проведены:

1. Цикл проблемных лекций с презентациями и заданиями для самостоятельной работы:

- Лекция «От эскиза к чертежу: алгоритмы построения в КОМПАС-3D»;
- Лекция «Трехмерное моделирование: от простых деталей к сборкам»;
- Лекция «ГОСТы и стандарты в электронном черчении».

2. Комплект практических заданий возрастающей сложности (всего 24 задания):

- 8 базовых упражнений (освоение инструментария)
- 8 заданий повышенной сложности (применение в сходных ситуациях)
- 8 творческих заданий (свободное творчество, проектная деятельность)

3. Банк кейсов для анализа профессиональных ситуаций учителя черчения:

- Кейсы по подготовке к урокам черчения
- Кейсы по работе с типичными ошибками учащихся
- Кейсы по организации внеурочной деятельности
- Кейсы по созданию дидактических материалов

4. Тематика мини-проектов (15 тем для индивидуальных и групповых проектов):

- «Разработка комплекта чертежей для изучения темы "Сечения и разрезы"»
- «Создание электронного альбома "Детали машин" в КОМПАС-3D»
- «Разработка серии заданий для школьников по трехмерному моделированию»
- «Создание модели объекта культурного наследия г. Златоуста»
- «Разработка авторской сувенирной продукции с использованием КОМПАС-3D»

В качестве примера рассмотрим организацию проектной деятельности по теме «Разработка дидактических материалов для уроков черчения с использованием КОМПАС-3D». (Рисунок 7)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА РАЗРАБОТКУ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ  
УРОКОВ ЧЕРЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПАС-3D

В рамках проекта по дисциплине: Инженерная компьютерная графика  
Специальность: 54.02.06 «Изобразительное искусство и черчение»  
Группа: 311  
Разработчик: \_\_\_\_\_ (ФИО студента)  
Руководитель проекта: \_\_\_\_\_ (ФИО преподавателя)  
Сроки выполнения: «» \_\_\_\_\_ 202 г. – «» \_\_\_\_\_ 202 г.

1. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Основанием для разработки дидактических материалов является задание в рамках изучения дисциплины «Инженерная компьютерная графика» и необходимость создания учебно-методического обеспечения для проведения уроков черчения в общеобразовательной школе с использованием современных компьютерных технологий (программа КОМПАС-3D).

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАЗРАБОТКИ

Цель проекта: создание комплекта дидактических материалов для проведения уроков черчения в 7-9 классах с использованием программы КОМПАС-3D.

Задачи проекта:

1. Проанализировать содержание учебной программы по черчению для 7-9 классов и выделить темы, наиболее подходящие для использования компьютерной графики.
2. Разработать комплект чертежей и трехмерных моделей в программе КОМПАС-3D по выбранной теме.
3. Создать методические рекомендации для учителя по использованию разработанных материалов на уроке.
4. Разработать задания для учащихся разного уровня сложности (базовый, повышенный, творческий).
5. Подготовить наглядные материалы (презентации, плакаты, раздаточный материал) для сопровождения урока.
6. Апробировать разработанные материалы в условиях учебной группы (или представить к защите проекта).

Рисунок 7 - Техническое задание на разработку дидактических  
материалов для уроков черчения с использованием компас-3d

Цель проекта: создание комплекта дидактических материалов (чертежей, моделей, заданий) для использования на уроках черчения в общеобразовательной школе.

Этапы реализации:

1. Подготовительный этап:

- Анализ учебной программы по черчению;
- Выбор темы (раздела) для разработки материалов;
- Формулировка цели и задач проекта;
- Распределение на группы (по 2-3 человека).

2. Исследовательский этап:

- Изучение требований ГОСТ к оформлению чертежей по выбранной теме;

- Анализ существующих дидактических материалов (учебники, пособия);

- Подбор примеров и иллюстраций;
- Консультации с преподавателями кафедры.

### 3. Практический этап:

- Создание эскизов разрабатываемых материалов;
- Выполнение чертежей в КОМПАС-3D;
- Создание трехмерных моделей для наглядности;
- Разработка методических рекомендаций по использованию материалов;

- Оформление пояснительной записки;
- Подготовка презентации проекта.

### 4. Презентационный этап:

- Защита проекта в группе;
- Демонстрация разработанных материалов;
- Ответы на вопросы;
- Получение обратной связи от преподавателей и сокурсников;
- Коллективное обсуждение и оценка проектов.

### 5. Рефлексивный этап:

- Анализ результатов работы;
- Самооценка и взаимооценка по разработанным критериям;
- Определение перспектив использования и развития проекта.

Результаты проектной деятельности:

- 5 комплектов дидактических материалов по различным темам черчения;

- Положительные отзывы преподавателей кафедры;
- Повышение мотивации студентов к изучению КОМПАС-3D;
- Формирование опыта профессионально-ориентированной деятельности;

– Создание материалов, готовых к использованию в педагогической практике.

В ходе реализации разработанного комплекса методов особое внимание уделялось организации различных форм взаимодействия:

1. Взаимодействие в системе «преподаватель – студент»:

– Индивидуальные консультации по сложным вопросам работы в КОМПАС-3D;

– Совместный анализ и обсуждение чертежей и моделей;

– Поддержка и стимулирование творческой инициативы;

– Создание ситуаций успеха для каждого студента;

– Дифференцированная помощь с учетом индивидуальных трудностей.

2. Взаимодействие в системе «студент – студент»:

– Работа в парах и малых группах при выполнении сложных заданий;

– Взаимопомощь при освоении новых инструментов и приемов;

– Коллективное обсуждение и решение проблемных ситуаций;

– Взаимное рецензирование и оценка чертежей;

– Обмен опытом и «секретами мастерства».

В ходе формирующего этапа осуществлялся текущий мониторинг эффективности применяемых методов:

Методы текущего мониторинга:

– Наблюдение за активностью студентов на занятиях

– Анализ качества выполнения практических заданий

– Оперативные опросы и мини-анкетирования после каждого раздела

– Беседы со студентами и преподавателями

– Анализ рефлексивных записей студентов

Таблица 8 – Динамика показателей активности студентов в ходе формирующего этапа опытной работы

Показатель	Начало этапа	Середина этапа	Конец этапа
Активность на занятиях (средняя оценка по 5-балльной шкале)	3,2	3,8	4,3
Доля студентов, выполняющих задания с опережением	16,7%	33,3%	50%
Доля студентов, обращающихся за дополнительными заданиями	8,3%	25%	41,7%
Качество выполнения практических работ (средний балл)	3,5	3,9	4,2
Доля студентов, участвующих в обсуждениях	33,3%	58,3%	75%

На основе результатов текущего мониторинга вносились следующие коррективы:

- Увеличение времени на наиболее сложные темы (трехмерное моделирование, создание сборок);
- Дополнительные консультации для студентов, испытывающих трудности с пространственным мышлением;
- Вариативность заданий с учетом индивидуальных интересов студентов (возможность выбора деталей для моделирования);
- Усиление мотивационного компонента через демонстрацию практической значимости изучаемого материала;
- Введение дополнительных упражнений для развития пространственного мышления;

### 2.3 Анализ результатов исследования активности учебно-познавательной деятельности студентов при изучении инженерной компьютерной графики на основе образовательного ресурса в программе КОМПАС-3D

Контрольный этап опытной проверки проводился по завершении формирующего этапа с целью оценки эффективности разработанного и реализованного комплекса методов активизации учебно-познавательной деятельности студентов группы 311 при изучении инженерной компьютерной графики в программе КОМПАС-3D.

Цель контрольного этапа – выявление динамики уровня активизации учебно-познавательной деятельности студентов группы и оценка результативности примененных методов.

Задачи контрольного этапа:

1. Провести итоговую диагностику уровня активизации учебно-познавательной деятельности студентов группы по всем выделенным критериям.
2. Сравнить полученные результаты с данными констатирующего этапа.
3. Выявить статистическую значимость произошедших изменений.
4. Проанализировать качественные изменения в учебно-познавательной деятельности студентов.
5. Оценить эффективность отдельных компонентов разработанного комплекса методов.

Сроки проведения контрольного этапа: февраль 2026 года.

Методы контрольного этапа:

- Анкетирование (повторное проведение мотивационной анкеты);
- Тестирование (итоговый тест по теории и практике работы в КОМПАС-3D);
- Анализ итоговых практических работ;
- Экспертная оценка творческих проектов;

– Сравнительный анализ данных констатирующего и контрольного этапов.

Повторное анкетирование студентов позволило выявить следующие изменения в мотивационной сфере:

Таблица 9 – Динамика мотивационного критерия

Уровень	Констатирующий этап	Контрольный этап	Динамика
Высокий уровень	3 (25%)	5 (41,7%)	+16,7%
Средний уровень	5 (41,7%)	6 (50%)	+8,3%
Низкий уровень	4 (33,3%)	1 (8,3%)	-25%
<b>Средний балл</b>	<b>1,92</b>	<b>2,42</b>	<b>+0,5</b>

Средний балл рассчитывался как 3 – высокий уровень, 2 – средний уровень, 1 – низкий уровень.

Количественные показатели дополняются качественными изменениями в мотивационной сфере:

На вопрос «Изменилось ли ваше отношение к изучению КОМПАС-3D за семестр?» студенты группы ответили следующим образом:

- Стало более позитивным – 9 человек (75%);
- Не изменилось – 3 человека (25%);
- Стало более негативным – 0 человек (0%).

На вопрос «Считаете ли вы, что владение программой КОМПАС-3D необходимо для будущей профессиональной деятельности учителя черчения?»:

- Положительный ответ – 11 человек (91,7%);
- Отрицательный ответ – 1 человек (8,3%).

Для сравнения: на констатирующем этапе положительно ответили 8 человек (66,7%).

На вопрос «Планируете ли вы использовать КОМПАС-3D в своей будущей педагогической деятельности?»:

- Да, обязательно – 4 человека (33,3%);

- Возможно, в зависимости от обстоятельств – 7 человек (58,3%);
- Не планирую – 1 человек (8,3%).

На вопрос «Какие моменты в изучении КОМПАС-3D были для вас наиболее интересными?» (можно было выбрать несколько вариантов) студенты отметили:

- Создание трехмерных моделей – 10 человек (83,3%);
- Работа над творческими проектами – 9 человек (75%);
- Решение профессиональных кейсов – 7 человек (58,3%);
- Возможность создавать что-то новое, свое – 8 человек (66,7%);
- Работа в парах и взаимопомощь – 6 человек (50%);
- Конкурсы и выставки работ – 5 человек (41,7%).

Анализ открытых ответов студентов показывает, что наиболее значимыми мотивирующими факторами стали: осознание практической значимости программы для будущей профессии, возможность творческой самореализации, успешное преодоление сложностей и получение качественного результата.

Тестирование по теории и практике работы в КОМПАС-3D (максимальный балл – 30) включало вопросы по следующим разделам:

- Основы интерфейса и базовые инструменты КОМПАС-3D;
- Создание и редактирование чертежей;
- Трехмерное моделирование;
- Требования ГОСТ к оформлению конструкторской документации;

Результаты тестирования представлены в таблице:

Таблица 10 – Динамика когнитивного критерия в группе

Уровень	Констатирующий этап	Контрольный этап	Динамика
Высокий уровень (26-30 баллов)	2 (16,7%)	4 (33,3%)	+16,6%
Средний уровень (18-25 баллов)	6 (50%)	7 (58,3%)	+8,3%
Низкий уровень (менее 18 баллов)	4 (33,3%)	1 (8,3%)	-25%
<b>Средний балл</b>	<b>19,2</b>	<b>24,7</b>	<b>+5,5</b>

Средний балл в группе вырос с 19,2 до 24,7, что составляет прирост 5,5 балла или 28,6% от исходного уровня.

Более детальный анализ результатов тестирования по отдельным разделам представлен в таблице:

Таблица 11– Результаты тестирования по разделам (средний балл, max – 5)

Раздел	Констатирующий этап	Контрольный этап	Прирост
Основы интерфейса и базовые инструменты	3,8	4,7	+0,9
Создание и редактирование чертежей	3,5	4,5	+1,0
Трехмерное моделирование	2,8	4,2	+1,4
Требования ГОСТ к оформлению	2,5	4,0	+1,5
Создание сборочных чертежей и спецификаций	2,6	3,8	+1,2

Наибольший прирост наблюдается по разделам, связанным с требованиями ГОСТ (+1,5) и трехмерным моделированием (+1,4), что свидетельствует об эффективности использованных методов (работа с нормативной документацией, практические задания по 3D-моделированию).

Анализ знаний требований ГОСТ к оформлению чертежей показал:

– Хорошо знают требования ГОСТ – 7 человек (58,3%)

- Имеют общее представление – 4 человека (33,3%)
- Не знакомы с требованиями ГОСТ – 1 человек (8,3%)

Для сравнения на констатирующем этапе эти показатели составляли: 16,7%, 50% и 33,3% соответственно.

Для оценки динамики деятельностного критерия анализировались результаты выполнения итоговой практической работы – создание комплекта конструкторской документации для заданной детали, включающего:

- Трехмерную модель детали;
- Чертеж детали с необходимыми видами, разрезами и сечениями;
- Технические требования и основные надписи, соответствующие ГОСТ.

Оценка проводилась по следующим показателям:

- Владение инструментарием КОМПАС-3D;
- Самостоятельность выполнения работы;
- Скорость выполнения;
- Качество оформления чертежа (соответствие ГОСТ);
- Отсутствие ошибок.

Таблица 12 – Динамика деятельностного критерия

Уровень	Констатирующий этап	Контрольный этап	Динамика
Высокий уровень	2 (16,7%)	5 (41,7%)	+25%
Средний уровень	5 (41,7%)	6 (50%)	+8,3%
Низкий уровень	5 (41,7%)	1 (8,3%)	-33,4%
<b>Средний балл</b>	<b>1,75</b>	<b>2,33</b>	<b>+0,58</b>

Дополнительные количественные показатели деятельностного критерия:

Таблица 13 – Качественные показатели выполнения итоговой работы

Показатель	Констатирующий этап	Контрольный этап	Динамика
Среднее время выполнения работы (норматив – 90 мин)	102 мин	78 мин	-24 мин
Доля студентов, выполнивших работу досрочно	2 (16,7%)	5 (41,7%)	+25%
Доля студентов, нуждавшихся в помощи преподавателя	7 (58,3%)	2 (16,7%)	-41,6%
Доля работ, не содержащих ошибок	1 (8,3%)	4 (33,3%)	+25%
Доля работ с незначительными ошибками	5 (41,7%)	6 (50%)	+8,3%
Доля работ с грубыми ошибками	6 (50%)	2 (16,7%)	-33,3%

Особенно показательным является снижение доли студентов, нуждавшихся в помощи преподавателя (с 58,3% до 16,7%), что свидетельствует о росте самостоятельности при работе в программе.

Экспертная оценка творческих проектов и итоговых работ проводилась совместно с преподавателями кафедры изобразительного искусства и черчения по следующим критериям:

- Оригинальность создаваемых чертежей и моделей;
- Способность к поиску нестандартных решений графических задач;
- Интеграция знаний из области художественной графики и САПР;
- Эстетика оформления работ.

Таблица 14 – Динамика творческого критерия

Уровень	Констатирующий этап	Контрольный этап	Динамика
Высокий уровень	2 (16,7%)	4 (33,3%)	+16,6%
Средний уровень	5 (41,7%)	6 (50%)	+8,3%
Низкий уровень	5 (41,7%)	2 (16,7%)	-25%
<b>Средний балл</b>	<b>1,75</b>	<b>2,17</b>	<b>+0,42</b>

Дополнительные показатели творческой активности:

Таблица 15 – Показатели творческой активности

Показатель	Констатирующий этап	Контрольный этап	Динамика
Участие в конкурсах по компьютерной графике	1 (8,3%)	4 (33,3%)	+25%
Создание авторских проектов (сверх обязательной программы)	1 (8,3%)	5 (41,7%)	+33,4%
Проявление нестандартных решений при выполнении заданий (по наблюдению преподавателя)	3 (25%)	7 (58,3%)	+33,3%
Участие в выставке студенческих работ	-	6 (50%)	+50%

В рамках экспериментального обучения была организована выставка работ студентов «От чертежа к объему», в которой приняли участие 6 студентов. Работы получили положительные отзывы преподавателей кафедры и других студентов.

Обобщенные результаты по всем критериям представлены в сводной таблице:

Таблица 16 – Сводные результаты

Критерий	Констатирующий этап	Контрольный этап	Прирост
Мотивационный	1,92	2,42	+0,5
Когнитивный	1,83	2,33	+0,5
Деятельностный	1,75	2,33	+0,58
Творческий	1,75	2,17	+0,42
<b>ИТОГО</b>	<b>1,81</b>	<b>2,31</b>	<b>+0,5</b>

Для наглядности представим распределение студентов по уровням активизации:

Таблица 17 – Распределение по уровням активизации группе 311

Уровень	Констатирующий этап	Контрольный этап	Динамика
Высокий	2,25 (18,8%)	4,5 (37,5%)	+18,7%
Средний	5,25 (43,8%)	6,25 (52,1%)	+8,3%
Низкий	4,5 (37,5%)	1,25 (10,4%)	-27,1%

Проведенный контрольный этап опытной проверки в группе 311 позволяет сделать следующие выводы:

1. Положительная динамика по всем критериям. В группе наблюдается рост показателей по всем выделенным критериям активизации учебно-познавательной деятельности:

- Мотивационный критерий: прирост +0,5 балла (с 1,92 до 2,42);
- Когнитивный критерий: прирост +0,5 балла (с 1,83 до 2,33);
- Деятельностный критерий: прирост +0,58 балла (с 1,75 до 2,33);
- Творческий критерий: прирост +0,42 балла (с 1,75 до 2,17);
- Общий средний балл: прирост +0,5 (с 1,81 до 2,31).

2. Существенное перераспределение по уровням активизации. Доля студентов с низким уровнем активизации сократилась с 37,5% до 10,4% (на

27,1%), доля студентов со средним уровнем возросла с 43,8% до 52,1% (на 8,3%), доля студентов с высоким уровнем увеличилась с 18,8% до 37,5% (на 18,7%).

3. Подтверждение гипотезы. Полученные результаты подтверждают выдвинутую гипотезу о том, что целенаправленное внедрение комплекса методов, включающего проблемное изложение, проектную деятельность, кейс-метод, взаимообучение и рефлексивные практики, позволяет повысить уровень активизации учебно-познавательной деятельности студентов при изучении инженерной компьютерной графики в программе КОМПАС-3D.

Таким образом, результаты контрольного этапа в группе свидетельствуют об эффективности разработанного и реализованного комплекса методов активизации учебно-познавательной деятельности студентов при изучении инженерной компьютерной графики.

### Выводы по второй главе

Проведенная опытная работа, включавшая констатирующий, формирующий и контрольный этапы, позволяет сформулировать следующие выводы:

1. Результаты констатирующего этапа показали, что исходный уровень активизации учебно-познавательной деятельности студентов группы 311 специальности 54.02.06 «Изобразительное искусство и черчение» при изучении программы КОМПАС-3D является недостаточным. Средний балл по группе составил 1,81 (при максимальном 3), при этом высокий уровень активизации продемонстрировали лишь 18,8% студентов, средний – 43,8%, низкий – 37,5%. Анализ учебно-программной документации выявил преобладание традиционных, репродуктивных методов обучения, что ограничивает возможности развития творческой активности и самостоятельности студентов. Были выявлены типичные трудности психологического, технического, методического и содержательного

характера, препятствующие эффективному освоению программы КОМПАС-3D.

2. Разработанный комплекс методов активизации учебно-познавательной деятельности включает четыре взаимосвязанных блока:

– Мотивационно-целевой (проблемные лекции, встречи с выпускниками, экскурсии, демонстрация профессиональных возможностей);

– Когнитивно-развивающий (лекции-дискуссии, семинары-исследования, работа с ГОСТами, метод сравнительного анализа);

– Деятельностно-практический (практические задания возрастающей сложности, кейс-метод, метод мини-проектов, технология взаимообучения, метод алгоритмизации);

– Творческо-рефлексивный (творческие конкурсы и выставки, портфолио, рефлексивные практики, метод создания «Банка идей»).

3. Результаты контрольного этапа (группа 311, 12 человек) показали положительную динамику по всем критериям активизации учебно-познавательной деятельности:

– Мотивационный критерий: прирост среднего балла составил +0,5 (с 1,92 до 2,42). Доля студентов с высоким уровнем мотивации возросла с 25% до 41,7%, с низким – сократилась с 33,3% до 8,3%.

– Когнитивный критерий: прирост среднего балла +0,5 (с 1,83 до 2,33). Средний балл тестирования вырос с 19,2 до 24,7 (прирост 28,6%). Наиболее значительный прогресс достигнут в знании требований ГОСТ (+1,5 балла) и навыках трехмерного моделирования (+1,4 балла).

– Деятельностный критерий: прирост среднего балла +0,58 (с 1,75 до 2,33). Время выполнения итоговой работы сократилось с 102 до 78 минут, доля студентов, нуждавшихся в помощи преподавателя, снизилась с 58,3% до 16,7%, доля работ без ошибок возросла с 8,3% до 33,3%.

– Творческий критерий: прирост среднего балла +0,42 (с 1,75 до 2,17). Доля студентов, проявляющих нестандартные решения, возросла с 25% до 58,3%, участие в конкурсах увеличилось с 8,3% до 33,3%.

4. Обобщенные результаты демонстрируют рост: общий средний балл активизации увеличился с 1,81 до 2,31 (прирост +0,5). Распределение по уровням активизации изменилось следующим образом: доля студентов с высоким уровнем возросла с 18,8% до 37,5% (+18,7%), со средним – с 43,8% до 52,1% (+8,3%), с низким – сократилась с 37,5% до 10,4% (-27,1%).

5. Подтверждение гипотезы исследования. Полученные в ходе опытной работы результаты полностью подтверждают выдвинутую гипотезу о том, что целенаправленное внедрение в процесс обучения дисциплине «Инженерная компьютерная графика» в программе КОМПАС-3D комплекса методов, включающего проблемное изложение материала, проектную деятельность, кейс-метод, взаимообучение и рефлексивные практики, позволяет повысить уровень познавательной активности, мотивации, самостоятельности и творческого подхода у студентов специальности 54.02.06 «Изобразительное искусство и черчение».

Таким образом, разработанный и апробированный комплекс методов активизации учебно-познавательной деятельности студентов при изучении программы КОМПАС-3D доказал свою эффективность и может быть рекомендован к внедрению в образовательный процесс профессиональных образовательных организаций, осуществляющих подготовку по специальностям, связанным с изучением инженерной компьютерной графики и систем автоматизированного проектирования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование, посвященное проблеме активизации учебно-познавательной деятельности студентов профессиональной образовательной организации в процессе обучения инженерной компьютерной графике в программе КОМПАС-3D (на примере студентов специальности 54.02.06 «Изобразительное искусство и черчение» ГБПОУ «Златоустовский педагогический колледж»), позволяет сформулировать следующие выводы:

1. По результатам теоретического анализа:

– Активизация учебно-познавательной деятельности представляет собой целостный педагогический процесс, направленный на мобилизацию интеллектуальных, эмоционально-волевых и творческих ресурсов обучающихся для достижения качественно новых образовательных результатов. В профессиональном образовании этот процесс имеет ярко выраженную практико-ориентированную направленность и ориентацию на формирование профессиональной активности как основы конкурентоспособности будущего специалиста.

– Психолого-педагогические особенности студентов ПОО обусловлены возрастными (старший подростковый и ранний юношеский возраст), социальными (разнородность контингента) и мотивационными характеристиками. Учет этих особенностей является необходимым условием для проектирования эффективных педагогических воздействий.

– Методы и технологии активизации учебно-познавательной деятельности образуют многоуровневую систему, включающую как традиционные методы с элементами проблемности, так и инновационные подходы (метод проектов, кейс-стади, деловые игры, интерактивные технологии, взаимообучение, рефлексивные практики).

– Дисциплина «Инженерная компьютерная графика» в программе КОМПАС-3D обладает уникальным потенциалом для активизации учебно-

познавательной деятельности через мотивационный компонент (визуализация результатов, связь с будущей профессией), когнитивный компонент (развитие пространственного и системного мышления), деятельностный компонент (интеграция индивидуальной и коллективной работы) и воспитательный компонент (формирование профессиональной культуры и личностных качеств).

2. По результатам констатирующего этапа опытной проверки:

– Исходный уровень активизации учебно-познавательной деятельности студентов группы 311 характеризуется преобладанием средних и низких показателей. Средний балл по группе составил 1,81 (при максимальном 3), высокий уровень продемонстрировали лишь 18,8% студентов, средний – 43,8%, низкий – 37,5%.

– Наиболее проблемными являются деятельностный и творческий критерии (средний балл 1,75), что свидетельствует о недостаточной сформированности практических навыков работы в КОМПАС-3D и слабом проявлении творческого подхода.

– Существующая методика обучения ориентирована преимущественно на репродуктивное воспроизведение заданных образцов и недостаточно использует потенциал активных методов обучения для развития самостоятельности и творческого подхода студентов.

– Выявлены типичные трудности психологического (предпочтение традиционных техник, страх перед сложностью программы), технического (недостаточный уровень компьютерной грамотности, сложность интерфейса), методического (преобладание репродуктивных методов) и содержательного (сложность понимания ГОСТ, недостаточное развитие пространственного мышления) характера.

3. По результатам формирующего этапа опытной проверки:

– Разработан комплекс методов активизации, включающий четыре взаимосвязанных блока: мотивационно-целевой (проблемные лекции, встречи с выпускниками, демонстрация профессиональных возможностей),

когнитивно-развивающий (лекции-дискуссии, семинары-исследования, работа с ГОСТами), деятельностно-практический (практические задания возрастающей сложности, кейс-метод, метод мини-проектов, технология взаимообучения) и творческо-рефлексивный (творческие конкурсы, портфолио, рефлексивные практики).

4. По результатам контрольного этапа опытной проверки:

– В группе (группа 311, 12 человек) зафиксирована положительная динамика по всем критериям активизации:

– Мотивационный критерий: прирост +0,5 балла (с 1,92 до 2,42);

– Когнитивный критерий: прирост +0,5 балла (с 1,83 до 2,33);

– Деятельностный критерий: прирост +0,58 балла (с 1,75 до 2,33);

– Творческий критерий: прирост +0,42 балла (с 1,75 до 2,17);

– Общий средний балл: прирост +0,5 (с 1,81 до 2,31);

– Произошло существенное перераспределение по уровням активизации: доля студентов с высоким уровнем возросла с 18,8% до 37,5% (+18,7%), со средним – с 43,8% до 52,1% (+8,3%), с низким – сократилась с 37,5% до 10,4% (-27,1%).

5. Подтверждение гипотезы исследования:

Полученные результаты полностью подтверждают выдвинутую гипотезу о том, что целенаправленное внедрение в процесс обучения дисциплине «Инженерная компьютерная графика» в программе КОМПАС-3D комплекса методов, включающего проблемное изложение материала, проектную деятельность, кейс-метод, взаимообучение и рефлексивные практики, позволяет повысить уровень познавательной активности, мотивации, самостоятельности и творческого подхода у студентов специальности 54.02.06 «Изобразительное искусство и черчение».

6. Практическая значимость исследования:

– Разработанный и апробированный комплекс методов может быть использован преподавателями инженерной компьютерной графики и смежных дисциплин в профессиональных образовательных организациях.

– Подготовлены методические материалы: комплекты практических заданий, банк профессиональных кейсов, тематика проектов, диагностический инструментарий.

– Сформулированы методические рекомендации по организации мотивационного этапа, проектированию содержания, выбору методов обучения, организации контроля и оценки, развитию рефлексивных умений, индивидуализации обучения.

#### 7. Перспективы дальнейшего исследования:

– Расширение базы исследования на другие специальности и образовательные организации.

– Изучение возможностей применения разработанного комплекса методов при изучении других разделов инженерной компьютерной графики и смежных дисциплин.

– Исследование долгосрочных эффектов активизации учебно-познавательной деятельности (влияние на результаты педагогической практики, качество выполнения выпускных квалификационных работ, профессиональную адаптацию выпускников).

– Исследование возможностей использования технологий виртуальной и дополненной реальности для дальнейшей активизации учебно-познавательной деятельности при изучении инженерной компьютерной графики.

Таким образом, цель исследования достигнута, задачи решены в полном объеме. Разработанный комплекс методов активизации учебно-познавательной деятельности студентов при изучении инженерной компьютерной графики в программе КОМПАС-3D доказал свою эффективность и может быть рекомендован к внедрению в образовательный процесс профессиональных образовательных организаций, осуществляющих подготовку по специальностям, связанным с изучением систем автоматизированного проектирования. Цель исследования достигнута, поставленные задачи выполнены.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Атабеков, А. А. Инженерная графика в современном образовании / А. А. Атабеков // Высшее образование в России. – 2015. – № 2. – С. 45-51.
2. Бабанский, Ю. К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса / Ю. К. Бабанский. – Москва : Просвещение, 1982. – 192 с.
3. Батышев, С. Я. Профессиональная педагогика / С. Я. Батышев. – Москва : Академия, 2009. – 456 с.
4. Беляева, А. П. Дидактические принципы профессиональной подготовки в профтехучилищах / А. П. Беляева. – Москва : Высшая школа, 1991. – 208 с.
5. Ботвинников, А. Д. Методика преподавания черчения / А. Д. Ботвинников. – Москва : Просвещение, 1990. – 256 с.
6. Ботвинников, А. Д. Психологические основы обучения черчению / А. Д. Ботвинников. – Москва : Просвещение, 1983. – 160 с.
7. Вербицкий, А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А. А. Вербицкий. – Москва : Высшая школа, 1991. – 207 с.
8. Выготский, Л. С. Педагогическая психология / Л. С. Выготский ; под ред. В. В. Давыдова. – Москва : Педагогика-Пресс, 1999. – 536 с.
9. Выготский, Л. С. Педагогическая психология / Л. С. Выготский. – Москва : Педагогика-Пресс, 1999. – 536 с.
10. Вышнепольский, В. И. Инженерная и компьютерная графика : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. И. Вышнепольский. – Москва : Академия, 2018. – 352 с.
11. Вышнепольский, И. С. Компьютерная графика в инженерном образовании / И. С. Вышнепольский // Инженерное образование. – 2010. – № 7. – С. 23-28.
12. Гальперин, П. Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка / П. Я. Гальперин. – Москва : Издательство МГУ, 1985. – 45 с.

13. Ганиева, Р. Ф. Игровые технологии в обучении компьютерной графике / Р. Ф. Ганиева. – Казань : КГТУ, 2012. – 112 с.
14. Герасимов, В. А. Межпредметные связи в техническом образовании / В. А. Герасимов. – Москва : Высшая школа, 2005. – 208 с.
15. Герасимов, В. А. Методика преподавания технических дисциплин / В. А. Герасимов. – Москва : Академия, 2010. – 288 с.
16. Горнов, А. О. Инженерная компьютерная графика : учебное пособие / А. О. Горнов, О. В. Горячкина. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 256 с.
17. Давыдов, В. В. Теория развивающего обучения / В. В. Давыдов. – Москва : ИНТОР, 1996. – 544 с.
18. Дмитриева, И. М. Развитие пространственного мышления студентов технических вузов / И. М. Дмитриева. – Москва : МАДИ, 2008. – 148 с.
19. Журбенко, Л. Н. Проблемы обучения компьютерной графике в техническом вузе / Л. Н. Журбенко // Высшее образование сегодня. – 2012. – № 5. – С. 34-38.
20. Зеер, Э. Ф. Психология профессионального образования / Э. Ф. Зеер. – 2-е изд., перераб. – Москва : Издательство МПСИ, 2003. – 480 с.
21. Зенкевич, С. Л. История развития инженерной графики / С. Л. Зенкевич. – Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2003. – 96 с.
22. Иванов, Г. С. Проектные методы в обучении инженерной графике / Г. С. Иванов. – Москва : МГТУ, 2015. – 124 с.
23. Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы / Е. П. Ильин. – Санкт-Петербург : Питер, 2002. – 512 с.
24. Карпов, В. В. Воспитательный потенциал технических дисциплин / В. В. Карпов. – Москва : Высшая школа, 2007. – 176 с.
25. Кларин, М. В. Инновации в обучении: метафоры и модели / М. В. Кларин. – Москва : Наука, 1997. – 223 с.
26. Колесников, А. А. Мотивационные аспекты обучения компьютерной графике / А. А. Колесников // Педагогика. – 2014. – № 9. – С. 67-72.

27. КОМПАС-3D: руководство пользователя. – Москва : АСКОН, 2023. – 456 с.
28. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение : учебник / В. С. Левицкий. – Москва : Высшая школа, 2013. – 435 с.
29. Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – Москва : Смысл, 2005. – 352 с.
30. Лернер, И. Я. Дидактические основы методов обучения / И. Я. Лернер. – Москва : Педагогика, 1981. – 186 с.
31. Махмутов, М. И. Проблемное обучение: основные вопросы теории / М. И. Махмутов. – Москва : Педагогика, 1975. – 368 с.
32. Миронов, Б. Г. Компетентностный подход в инженерном образовании / Б. Г. Миронов. – Москва : МЭИ, 2011. – 212 с.
33. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / под ред. Е. С. Полат. – Москва : Академия, 2005. – 272 с.
34. Павлова, А. А. Проблемное обучение в графических дисциплинах / А. А. Павлова. – Екатеринбург : УрФУ, 2016. – 98 с.
35. Панченко, В. Я. AutoCAD для студентов : учебное пособие / В. Я. Панченко. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2020. – 384 с.
36. Педагогика профессионального образования / под ред. В. А. Сластенина. – Москва : Академия, 2004. – 368 с.
37. Пидкасистый, П. И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении / П. И. Пидкасистый. – Москва : Педагогика, 1980. – 240 с.
38. Полат, Е. С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования : учебное пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров ; под ред. Е. С. Полат. – Москва : Академия, 2005. – 272 с.
39. Сериков, В. В. Образование и личность. Теория и практика проектирования педагогических систем / В. В. Сериков. – Москва : Логос, 1999. – 272 с.

40. Сериков, В. В. Образование и личность. Теория и практика проектирования педагогических систем / В. В. Сериков. – Москва : Логос, 1999. – 272 с.
41. Симонович, С. В. Компьютерная графика : учебник / С. В. Симонович. – Санкт-Петербург : Питер, 2018. – 512 с.
42. Слостенин, В. А. Педагогика / В. А. Слостенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов. – 10-е изд., перераб. – Москва : Академия, 2011. – 608 с.
43. Теория и практика активизации учебной деятельности / под ред. Т. И. Шаповой. – Москва : МГПИ им. В. И. Ленина, 1982. – 168 с.
44. Фролов, С. А. Начертательная геометрия и инженерная графика : учебник / С. А. Фролов. – Москва : Альянс, 2019. – 432 с.
45. Хайдаров, Г. Х. Психологические проблемы обучения компьютерной графике / Г. Х. Хайдаров. – Уфа : УГАТУ, 2009. – 116 с.
46. Шамова, Т. И. Активизация учения школьников / Т. И. Шамова. – Москва : Педагогика, 1982. – 208 с.
47. Широков, В. А. Перспективы развития инженерной графики в цифровую эпоху / В. А. Широков // Инженерное образование. – 2021. – № 28. – С. 89-95.
48. Щукина, Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе / Г. И. Щукина. – Москва : Просвещение, 1999. – 160 с.
49. Якиманская, И. С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе / И. С. Якиманская. – Москва : Сентябрь, 1996. – 96 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Анкета «Мотивация изучения КОМПАС-3D»

Уважаемый студент! Просим вас принять участие в исследовании, направленном на совершенствование процесса обучения инженерной компьютерной графике. Ваши искренние ответы помогут выявить факторы, влияющие на эффективность освоения программы КОМПАС-3D. Анкета анонимна, полученные данные будут использоваться только в обобщенном виде.\*

#### 1. Ваш пол:

- Мужской
- Женский

#### 2. Ваш возраст: \_\_\_\_\_ лет

#### 3. Имели ли вы опыт работы с графическими редакторами до начала изучения КОМПАС-3D?

- Да, имел(а) опыт работы с профессиональными программами (укажите, с какими)  
\_\_\_\_\_
- Да, имел(а) опыт работы с простыми графическими редакторами (Paint, др.)
- Нет, опыта работы не имел(а)

#### 4. Оцените по 5-балльной шкале, насколько вам интересно изучать программу КОМПАС-3D (1 – совсем не интересно, 5 – очень интересно):

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

#### 5. Что именно вас привлекает в изучении КОМПАС-3D? (можно выбрать несколько вариантов)

- Возможность создавать трехмерные модели
- Связь с будущей профессиональной деятельностью
- Возможность проявить творчество
- Работа на компьютере
- Сложность и новизна программы, интересно ее освоить
- Требования преподавателя (обязательность изучения)
- Желание получить высокую оценку
- Другое (напишите) \_\_\_\_\_

#### 6. Что вызывает у вас наибольшие трудности при изучении КОМПАС-3D? (можно выбрать несколько вариантов)

- Сложность интерфейса, большое количество инструментов
- Понимание трехмерного пространства, мысленное представление моделей
- Требования ГОСТ к оформлению чертежей
- Недостаточная компьютерная грамотность

- Нехватка времени на выполнение заданий
- Отсутствие интереса к программе
- Другое (напишите) \_\_\_\_\_

**7. Считаете ли вы, что владение программой КОМПАС-3D необходимо для будущей профессиональной деятельности учителя черчения?**

- Да, обязательно
- Скорее да, чем нет
- Скорее нет, чем да
- Нет, не считаю
- Затрудняюсь ответить

**8. Планируете ли вы использовать КОМПАС-3D в своей будущей педагогической деятельности?**

- Да, обязательно буду использовать на уроках
- Возможно, буду использовать, если позволят условия
- Пока не задумывался(лась) об этом
- Скорее всего, не буду использовать
- Нет, не планирую

**9. Оцените утверждения по 5-балльной шкале (1 – совершенно не согласен, 5 – полностью согласен):**

Утверждение	1	2	3	4	5
Мне нравится работать в программе КОМПАС-3D					
Я с удовольствием выполняю практические задания по КОМПАС-3D					
Я часто выполняю задания с опережением, мне интересно идти дальше					
Мне нравится разбираться в сложных инструментах самостоятельно					
Я испытываю удовлетворение, когда создаю сложные модели					
На занятиях по КОМПАС-3D время проходит незаметно					
Мне нравится помогать другим студентам осваивать программу					
Я считаю, что КОМПАС-3D – полезный инструмент для учителя черчения					
Я готов(а) тратить дополнительное время на изучение возможностей программы					

**10. Какие темы в изучении КОМПАС-3D вам кажутся наиболее интересными? (можно выбрать несколько вариантов)**

- Создание простых чертежей
- Построение сложных чертежей с разрезами и сечениями
- Трёхмерное моделирование деталей
- Создание сборочных чертежей
- Работа с библиотеками и стандартными элементами
- Оформление документации по ГОСТ

**11. Какие темы вызывают у вас наибольшие затруднения? (можно выбрать несколько вариантов)**

- Создание простых чертежей
- Построение сложных чертежей с разрезами и сечениями
- Трёхмерное моделирование деталей
- Создание сборочных чертежей
- Работа с библиотеками и стандартными элементами
- Оформление документации по ГОСТ

**12. Какие формы работы на занятиях вам нравятся больше всего? (можно выбрать несколько вариантов)**

- Лекции (объяснение преподавателя)
- Индивидуальная работа за компьютером
- Работа в парах
- Работа в малых группах
- Проектная деятельность
- Решение профессиональных задач (кейсов)
- Конкурсы и соревнования
- Свободное творчество (создание своих моделей)

**13. Что, на ваш взгляд, могло бы повысить ваш интерес к изучению КОМПАС-3D? (напишите)**

---

---

---

**14. Ваши пожелания и предложения по организации занятий (напишите)**

---

---

---

---

**Благодарим за участие в опросе!**

---

### **Ключ для обработки результатов анкетирования**

Для оценки уровня мотивации используется комплексный показатель, рассчитываемый на основе ответов на вопросы 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.

Таблица А.1 – Критерии оценки уровня мотивации

Показатель	Высокий уровень (3 балла)	Средний уровень (2 балла)	Низкий уровень (1 балл)
Интерес к программе (вопрос 4)	Оценка 4-5	Оценка 3	Оценка 1-2
Преобладающие мотивы (вопрос 5)	Внутренние мотивы (познавательный, профессиональный, творческий)	Смешанные мотивы	Внешние мотивы (требования, оценка)
Отсутствие трудностей (вопрос 6)	Незначительные трудности или их отсутствие	Умеренные трудности	Серьезные трудности
Понимание значимости (вопрос 7)	"Да, обязательно" / "Скорее да"	"Затрудняюсь ответить"	"Скорее нет" / "Нет"
Планы на использование (вопрос 8)	"Да, обязательно буду использовать"	"Возможно" / "Пока не задумался"	"Скорее нет" / "Нет"

Показатель	Высокий уровень (3 балла)	Средний уровень (2 балла)	Низкий уровень (1 балл)
Средний балл по вопросу 9	Выше 4,0	3,0-4,0	Ниже 3,0
Предпочитаемые темы (вопрос 10)	Преобладание сложных тем	Разнообразные темы	Преобладание простых тем
Отсутствие затруднений (вопрос 11)	Затруднения отсутствуют или незначительны	Умеренные затруднения	Серьезные затруднения
Предпочитаемые формы работы (вопрос 12)	Активные, творческие формы	Разнообразные формы	Пассивные формы

**Итоговый уровень мотивации:**

- **Высокий уровень** – 24-27 баллов
- **Средний уровень** – 16-23 балла
- **Низкий уровень** – 9-15 баллов

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Тест для диагностики когнитивного компонента учебно-познавательной деятельности при изучении программы КОМПАС-3D

Уважаемый студент! Предлагаемый тест предназначен для оценки уровня усвоения теоретических знаний и понимания принципов работы в программе КОМПАС-3D. Внимательно прочитайте каждый вопрос и выберите один или несколько правильных ответов (в зависимости от формулировки задания). Время выполнения – 45 минут. Максимальное количество баллов – 30.\*

#### Раздел 1. Основы интерфейса и базовые инструменты КОМПАС-3D (вопросы 1-5, каждый правильный ответ – 1 балл)

##### 1. Какие основные режимы работы существуют в системе КОМПАС-3D?

- А) Фрагмент, Документ, Чертеж
- Б) Деталь, Сборка, Чертеж, Фрагмент
- В) Модель, Спецификация, Эскиз
- Г) 2D, 3D, Анимация

##### 2. Для чего предназначен режим «Эскиз» в КОМПАС-3D?

- А) Для создания трехмерной модели
- Б) Для создания плоского контура, на основе которого строится объемная модель
- В) Для оформления чертежа
- Г) Для создания спецификации

##### 3. Какие типы привязок существуют в КОМПАС-3D?

- А) Только глобальные привязки
- Б) Только локальные привязки
- В) Глобальные, локальные и клавиатурные привязки
- Г) Привязки отсутствуют

##### 4. Какой инструмент используется для создания параллельной линии на заданном расстоянии от существующей?

- А) Параллельная прямая
- Б) Смещение
- В) Копия
- Г) Сдвиг

##### 5. Какие способы задания размеров существуют в КОМПАС-3D?

- А) Линейные, диаметральные, радиальные, угловые
- Б) Только линейные
- В) Только линейные и угловые
- Г) Автоматические

**Раздел 2. Создание и редактирование чертежей в КОМПАС-3D (вопросы 6-10, каждый правильный ответ – 1 балл)**

**6. Какая команда позволяет удалить часть объекта (отрезка, окружности) между двумя точками?**

- А) Удалить
- Б) Усечь кривую
- В) Разорвать
- Г) Стереть

**7. Какие виды линий используются при оформлении чертежей в соответствии с ГОСТ?**

- А) Только сплошная основная
- Б) Сплошная основная, сплошная тонкая, штриховая, штрихпунктирная и др.
- В) Только сплошная и штриховая
- Г) Любые линии по желанию конструктора

**8. Для чего используется команда «Фаска»?**

- А) Для скругления углов
- Б) Для среза угла под заданным углом и расстоянием
- В) Для создания отверстия
- Г) Для изменения толщины линии

**9. Что такое «Вид» в чертеже КОМПАС-3D?**

- А) Просто название чертежа
- Б) Проекция детали или сборочной единицы на плоскость
- В) Масштаб чертежа
- Г) Способ отображения линий

**10. Как создать разрез на чертеже в КОМПАС-3D?**

- А) Нарисовать линию разреза вручную
- Б) Использовать команду «Линия разреза», затем команду «Разрез»
- В) Разрез создается автоматически при построении модели
- Г) Разрез нельзя создать в КОМПАС-3D

**Раздел 3. Трехмерное моделирование в КОМПАС-3D (вопросы 11-17, каждый правильный ответ – 1 балл)**

**11. Какая операция является базовой для создания твердотельной модели в КОМПАС-3D?**

- А) Выдавливание
- Б) Вращение
- В) Кинематическая операция
- Г) Все перечисленные

**12. Что такое «Дерево модели» в КОМПАС-3D?**

- А) Список всех деталей в сборке
- Б) Отображение последовательности создания элементов модели

- В) Структура папок с моделями
- Г) Визуальное представление модели

**13. Какая операция используется для создания модели путем перемещения эскиза вдоль направляющей?**

- А) Выдавливание
- Б) Вращение
- В) Кинематическая операция
- Г) По сечениям

**14. Что такое «Сопряжение» в трехмерном моделировании?**

- А) Соединение двух деталей
- Б) Скругление ребер детали
- В) Создание фаски
- Г) Вырезание отверстия

**15. Какая операция позволяет создать модель путем вращения эскиза вокруг оси?**

- А) Выдавливание
- Б) Вращение
- В) Кинематическая операция
- Г) Зеркальное отражение

**16. Для чего используется команда «Ребро жесткости»?**

- А) Для создания тонкостенных элементов
- Б) Для создания отверстий
- В) Для создания элементов, повышающих прочность конструкции
- Г) Для создания резьбы

**17. Что такое «Массив» в КОМПАС-3D?**

- А) Набор одинаковых элементов
- Б) Список всех деталей
- В) Упорядоченное множество объектов
- Г) Группировка нескольких элементов в один

**Раздел 4. Требования ГОСТ к оформлению конструкторской документации (вопросы 18-24, каждый правильный ответ – 1 балл)**

**18. Какой формат листа является основным для чертежей?**

- А) А0
- Б) А1
- В) А4
- Г) Любой, в зависимости от размера детали

**19. Где располагается основная надпись на чертеже?**

- А) В правом верхнем углу
- Б) В левом нижнем углу
- В) В правом нижнем углу
- Г) В центре листа

**20. Какие данные указываются в основной надписи?**

- А) Наименование детали, материал, масштаб, разработчик
- Б) Только наименование детали

- В) Только масштаб
- Г) Только дата выполнения

**21. Как обозначается диаметр на чертеже?**

- А) R
- Б) Ø
- В) D
- Г) d

**22. Как обозначается радиус на чертеже?**

- А) R
- Б) Ø
- В) r
- Г) Rad

**23. Какая линия используется для изображения невидимого контура?**

- А) Сплошная тонкая
- Б) Штриховая
- В) Штрихпунктирная
- Г) Сплошная волнистая

**24. Что означает запись «3 отв. Ø10» на чертеже?**

- А) Три отверстия диаметром 10 мм
- Б) Отверстие диаметром 10 мм на глубину 3 мм
- В) Третье отверстие диаметром 10 мм
- Г) 10 отверстий диаметром 3 мм

**Раздел 5. Создание сборочных чертежей и спецификаций (вопросы 25-30, каждый правильный ответ – 1 балл)**

**25. Что такое сборочный чертеж?**

- А) Чертеж одной детали
- Б) Чертеж, содержащий изображение нескольких соединенных деталей
- В) Чертеж всего изделия
- Г) Чертеж в сборке

**26. Что такое спецификация?**

- А) Чертеж спецификации
- Б) Текстовый документ, определяющий состав сборочной единицы
- В) Список инструментов
- Г) Технические требования

**27. Какие номера позиций присваиваются деталям в сборочном чертеже?**

- А) Произвольные
- Б) В алфавитном порядке
- В) В порядке, указанном в спецификации
- Г) По размерам деталей

**28. Как обозначаются номера позиций на сборочном чертеже?**

- А) На полках линий-выносок
- Б) Рядом с деталью
- В) В основной надписи
- Г) В спецификации

**29. Что указывается на линии-выноске для позиции?**

- А) Только номер позиции
- Б) Номер позиции и количество
- В) Номер позиции, количество и материал
- Г) Ничего не указывается

**30. Можно ли создать спецификацию автоматически в КОМПАС-3D?**

- А) Да, на основе данных сборочного чертежа
- Б) Нет, только вручную
- В) Только для простых сборок
- Г) Спецификация создается отдельно

**Ключ к тесту:***Таблица Б.1 – Правильные ответы*

Номер вопроса	Правильный ответ	Номер вопроса	Правильный ответ
1	Б	16	В
2	Б	17	В
3	В	18	В
4	Б	19	В
5	А	20	А
6	Б	21	Б
7	Б	22	А
8	Б	23	Б
9	Б	24	А
10	Б	25	Б
11	Г	26	Б
12	Б	27	В
13	В	28	А
14	Б	29	А

Номер вопроса	Правильный ответ	Номер вопроса	Правильный ответ
15	Б	30	А

### Шкала оценивания:

Таблица Б.2 – Уровни сформированности когнитивного компонента

Уровень	Количество баллов	Процент выполнения
Высокий	26-30 баллов	87-100%
Средний	18-25 баллов	60-86%
Низкий	менее 18 баллов	менее 60%

### Интерпретация результатов:

- **Высокий уровень (26-30 баллов):** студент демонстрирует глубокие и системные знания в области инженерной компьютерной графики, свободно ориентируется в интерфейсе и инструментарии КОМПАС-3D, понимает взаимосвязи между различными режимами работы программы, хорошо знает требования ГОСТ к оформлению конструкторской документации.
- **Средний уровень (18-25 баллов):** студент владеет основными теоретическими знаниями, ориентируется в базовых инструментах программы, знаком с основными требованиями ГОСТ, но допускает отдельные ошибки, испытывает затруднения при ответах на вопросы повышенной сложности.
- **Низкий уровень (менее 18 баллов):** студент имеет фрагментарные знания, плохо ориентируется в интерфейсе и инструментарии программы, не знает требований ГОСТ, допускает множественные ошибки, не понимает взаимосвязей между различными режимами работы КОМПАС-3D.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Карта экспертной оценки уровня сформированности практических навыков работы в программе КОМПАС-3D

Уважаемый эксперт! Данная карта предназначена для оценки уровня сформированности практических навыков работы в программе КОМПАС-3D у студентов группы 311 специальности 54.02.06 «Изобразительное искусство и черчение». Оцените, пожалуйста, каждого студента по представленным критериям, используя приведенную шкалу. Ваши оценки позволят определить эффективность применяемых методов обучения и скорректировать образовательный процесс.

**ФИО эксперта:** \_\_\_\_\_

**Должность:** \_\_\_\_\_

**Дата заполнения:** «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

**Этап диагностики:**  констатирующий  контрольный

#### Критерии и показатели оценки:

*Таблица В.1 – Шкала оценивания*

Баллы	Уровень	Характеристика
3	Высокий	Показатель выражен ярко, проявляется активно, студент демонстрирует уверенное владение навыком
2	Средний	Показатель выражен достаточно, но проявляется не активно, студент нуждается в эпизодической помощи
1	Низкий	Показатель выражен слабо, студент нуждается в постоянной помощи, навык не сформирован



№	ФИО студента	Критерии оценки								Итого баллов	Уровень
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											



№	ФИО студента	Критерии оценки								Итого баллов	Уровень
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											

**Таблица В.4 – Карта экспертной оценки (продолжение)**

№	ФИО студента	Критерии оценки								Итого баллов	Уровень
		<b>3. Навыки трехмерного моделирования</b>									
		3.1. Создание эскизов для 3D-моделей (1-3 балла)	3.2. Применение операций выдавливания и вращения (1-3 балла)	3.3. Применение кинематических операций и операций по сечениям (1-3 балла)	3.4. Создание массивов в элементах (1-3 балла)	3.5. Редактирование 3D-моделей (1-3 балла)		<b>Средний балл по разделу 3</b>			
1											
2											
3											
4											
5											

№	ФИО студента	Критерии оценки								Итого баллов	Уровень
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											

**Таблица В.5 – Карта экспертной оценки (продолжение)**

№	ФИО студента	Критерии оценки								Итого баллов	Уровень
		<b>4. Самостоятельность и темп работы</b>									
		4.1. Способность работать без посторонней помощи (1-3 балла)	4.2. Скорость выполнения заданий (1-3 балла)	4.3. Умение находить и исправлять ошибки (1-3 балла)	4.4. Способность применять освоенные приемы в новых ситуациях (1-3 балла)				<b>Средний балл по разделу 4</b>		
1											
2											
3											
4											
5											

№	ФИО студента	Критерии оценки								Итого баллов	Уровень
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											

**Таблица В.6 – Карта экспертной оценки (продолжение)**

№	ФИО студента	Критерии оценки								Итого баллов	Уровень
		<b>5. Навыки создания сборочных чертежей и спецификаций</b>									
		5.1. Умение создавать сборку из деталей (1-3 балла)	5.2. Умение создавать сборочный чертеж (1-3 балла)	5.3. Умение наносить номера позиций (1-3 балла)	5.4. Умение создавать спецификацию (1-3 балла)				<b>Средний балл по разделу 5</b>		
1											
2											
3											

№	ФИО студента	Критерии оценки								Итого баллов	Уровень
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											

**Таблица В.7 – Сводные результаты экспертной оценки**

№	ФИО студента	Раздел 1 (владение инструментарием)	Раздел 2 (качество чертежей)	Раздел 3 (3D-моделирование)	Раздел 4 (самостоятельность)	Раздел 5 (сборки и спецификации)	<b>ИТОГОВЫЙ СРЕДНИЙ БАЛЛ</b>	<b>ИТОГОВЫЙ УРОВЕНЬ</b>
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

№	ФИО студента	Раздел 1 (владение инструментарием)	Раздел 2 (качество чертежей)	Раздел 3 (3D-моделирование)	Раздел 4 (самостоятельность)	Раздел 5 (сборки и спецификации)	<b>ИТОГОВЫЙ СРЕДНИЙ БАЛЛ</b>	<b>ИТОГОВЫЙ УРОВЕНЬ</b>
11								
12								

## Интерпретация результатов:

Таблица В.8 – Уровни сформированности практических навыков

Итоговый средний балл	Уровень	Характеристика
2,5 – 3,0	Высокий	Студент свободно владеет инструментарием КОМПАС-3D, выполняет чертежи и модели высокого качества, соответствующие требованиям ГОСТ, работает самостоятельно, творчески подходит к решению задач
1,8 – 2,4	Средний	Студент владеет основными инструментами, выполняет чертежи и модели с незначительными ошибками, в сложных ситуациях нуждается в помощи, темп работы достаточный
1,0 – 1,7	Низкий	Студент слабо владеет инструментарием, выполняет работы с грубыми ошибками, не соответствующими ГОСТ, нуждается в постоянной помощи, темп работы низкий

---

**Дополнительные комментарии эксперта:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Подпись эксперта:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

### **Инструкция для эксперта по заполнению карты:**

1. Внимательно ознакомьтесь с критериями оценки по каждому разделу.
2. Оцените каждого студента по каждому показателю, используя шкалу от 1 до 3 баллов.
3. При выставлении оценки ориентируйтесь на результаты выполнения практических работ, наблюдения за деятельностью студентов на занятиях, анализ созданных чертежей и моделей.
4. Для каждого раздела рассчитайте средний балл (сумма баллов по показателям, деленная на количество показателей).
5. Итоговый средний балл рассчитывается как среднее арифметическое баллов по всем пяти разделам.
6. На основе итогового среднего балла определите уровень сформированности практических навыков студента в соответствии с таблицей В.8.
7. При необходимости оставьте дополнительные комментарии в соответствующем разделе.