

5. **Киселева, М. В.** Рабочая тетрадь как форма организации самостоятельной работы студентов / М. В. Киселева, Е. З. Зевелева // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., 20 апреля 2018 г., Брест, Новосибирск. – Брест : БрГТУ, 2018. – С. 166–168.
6. **Зеленый, П. В.** Начертательная геометрия. Рабочая тетрадь : учеб.-методич. пособие для студентов технич. специальностей высших учебных заведений / П. В. Зеленый.– Минск : Новое знание, 2020. – 56 с.
7. **Зеленый, П. В.** Подготовка студентов к лекциям / П. В. Зеленый // Графическое образование в высшей школе: материалы междунар. научн.-метод. конференции (г. Брянск, апрель 2018 г.) / под ред. Е. В. Афониной, В. А. Герасимова. – Брянск : БГТУ. – С. 9–14.

УДК 378

## **ОПТИМИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В КУРСЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ**

**Н. Г. Иванцовская**<sup>1</sup>, канд. пед. наук, доцент,  
**Б. А. Касымбаев**<sup>1</sup>, канд. пед. наук, доцент,  
**А. Б. Абдыкадыров**<sup>2</sup>, старший преподаватель,  
**Б. Ш. Нуранов**<sup>3</sup>, старший преподаватель

<sup>1</sup>*Новосибирский государственный технический университет,  
г. Новосибирск, Российская Федерация*

<sup>2</sup>*Ошский технологический университет имени акад. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызская Республика*

<sup>3</sup>*Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызская Республика*

Ключевые слова: учебная деятельность, резьба, чтение чертежей, стандартные резьбовые изделия, армированные изделия.

Статья посвящена организации учебного процесса с целью его оптимизации. В условиях сокращения времени аудиторных занятий возникает необходимость разработки комплексных учебных заданий, включающих разработку моделей и конструкторских документов для различных видов соединений, а также чтение чертежей.

Реформирование образовательного процесса в российских вузах на протяжении длительного времени привело к значительному сокращению аудиторной нагрузки по ряду инженерных дисциплин, в том числе и по курсу инженерной графики. В то же время информационный поток, связанный с разработкой и оформлением инженерной документации, увеличивается с необыкновенной скоростью. Для того чтобы управлять информационными потоками на производстве, нужны специалисты, знающие виды изделий, правила оформления конструкторской документации с использованием графических информационных систем проектирования и с учетом требований единой системы конструкторской документации.

Современные условия проведения аудиторных занятий таковы: уменьшение часов на инженерную графику по факту и необходимость выделения трех-четырёх занятий в аудитории на освоение графического редактора. В таких условиях необходимо оптимизировать учебный процесс. Есть разные способы добиться оптимизации [1], один из способов – уменьшение количества заданий, но в этом случае задания становятся комплексными, включают в себя несколько задач.

Примером могут служить комплексные задания по разделу курса инженерной графики «Соединения деталей», разработанные на кафедре инженерной графики НГТУ НЭТИ.

Студенты, изучающие курс инженерной графики, в полном объеме выполняют три задания:

- первое (рисунок 1) – выполнить соединение с помощью резьбы двух деталей;
- второе (рисунок 2) – оформить спецификацию и сборочный чертеж изделия, имеющего резьбовые соединения оригинальных деталей с помощью стандартных резьбовых изделий;
- третье (рисунок 3) – разработать и оформить конструкторские документы на армированное изделие.

Первое задание включает создание 3D-моделей оригинальных деталей с резьбовыми поверхностями с учетом технологических элементов резьбы и модели сборочной единицы, включающей в себя эти детали [2]:

- создать 3D-модель винта и втулки по заданным изображениям и размерам, согласно выданному варианту;
- создать условное изображение резьбы на поверхности  $I$ ;
- выполнить построение фасок;
- нанести проточки (канавки);
- создать сборку;
- оформить спецификацию, сборочный чертеж и рабочие чертежи деталей.

Во втором задании надо выполнить:

- болтовое соединение двух деталей с помощью болта, гайки и шайбы с учетом условного изображения резьбы на поверхностях стандартных изделий;
- оформить спецификацию и сборочный чертеж.

В третьем задании по вариантам предложена конструкция пластмассовой ручки [3]. Студент должен:

- разработать конструкцию армированной ручки с металлическим резьбовым стержнем взамен предложенной детали;
- назначить шаг рифления;
- оформить спецификацию и сборочный чертеж армированной ручки, и рабочий чертеж стержня.

Студенты, изучающие курс инженерной графики в «усеченном» варианте, выполняют одно комплексное задание «Фиксатор» (рисунок 4). Студентам необходимо выполнить ряд задач:

- прочесть чертеж;

- создать модели деталей;
  - разработать конструкцию армированной ручки;
  - создать сборку, используя электронную библиотеку графического редактора;
  - оформить спецификацию, сборочный чертеж и рабочие чертежи деталей.
- Количество чертежей деталей может быть разным в соответствии с рабочей программой курса инженерной графики.

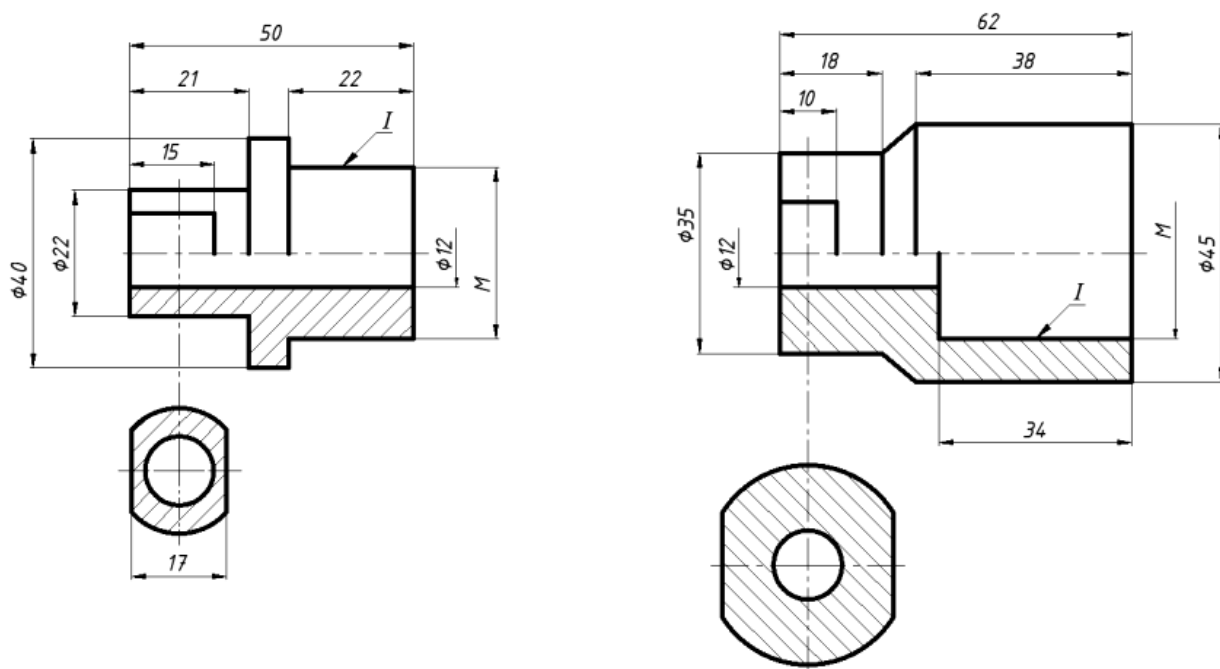


Рисунок 1 – Пример задания «Резьбовое соединение»

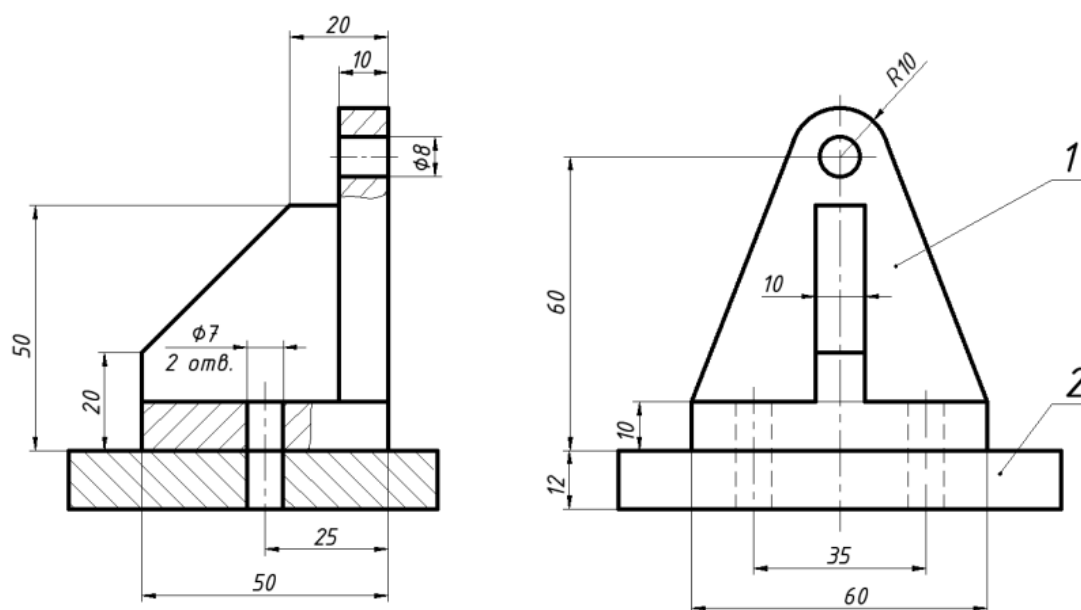


Рисунок 2 – Пример задания «Болтовое соединение»

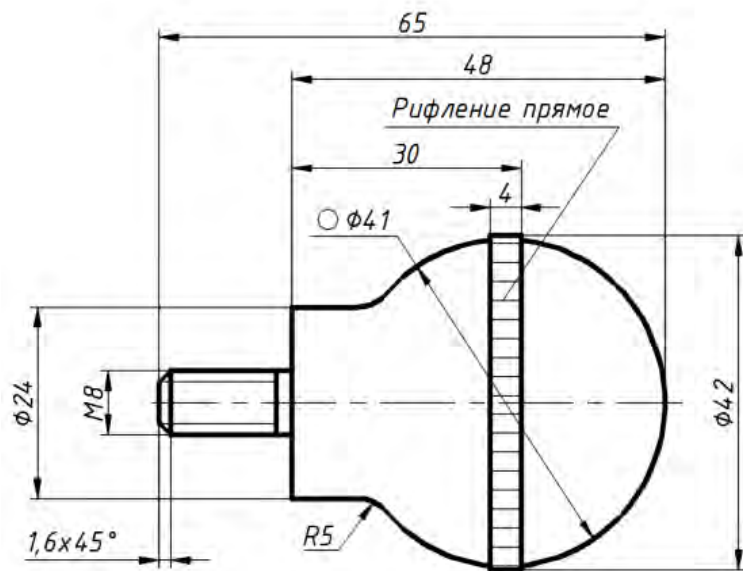


Рисунок 3 – Пример задания «Армированное изделие»

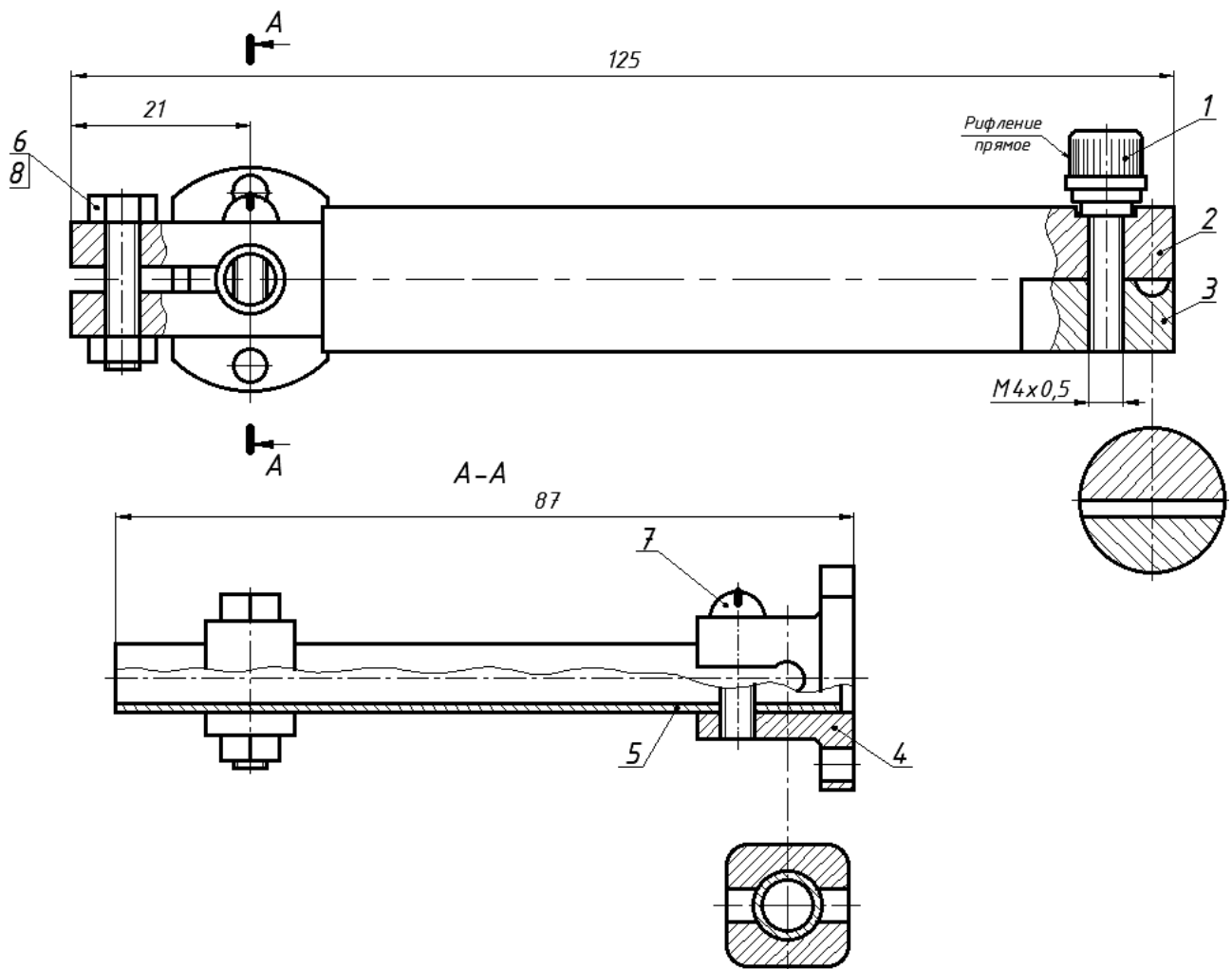


Рисунок 4 – Пример задания «Фиксатор»

Коллектив кафедры ИГ НГТУ НЭТИ поддерживает научные связи с университетами Киргизии. На кафедре инженерной графики Ошского технологического университета имени акад. М. М. Адышева студенты выполняют два задания по резьбовым соединениям: первое (рисунок 5) – выполнить соединение деталей с помощью болта, гайки и шайбы; второе (рисунок 6) – выполнить соединение крышки и корпуса с помощью винтов.

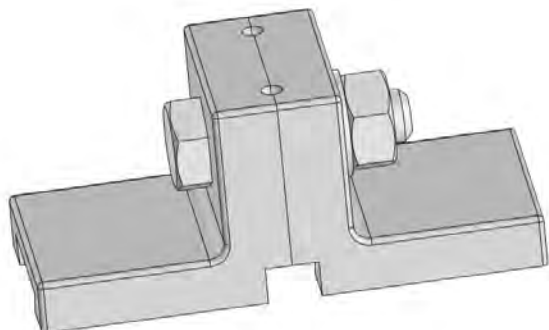


Рисунок 5 – Пример задания  
«Соединение болт – гайка»

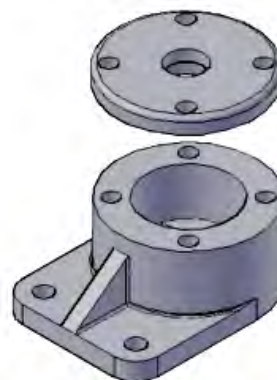


Рисунок 6 – Пример задания  
«Соединение винтом»

Коллеги из университетов г. Ош рассмотрели и одобрили комплексные задания, разработанные на кафедре ИГ НГТУ НЭТИ. В настоящее время они планируют включить подобные задания в рабочие программы по дисциплинам, изучающим оформление конструкторских документов на сборочные единицы, имеющие резьбовые поверхности.

«Практическое занятие – это форма организации детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения и контроля за усвоением полученной учебной информации под руководством преподавателя вуза» [4]. Выполнение студентами комплексного задания на практическом занятии в аудитории является продуктивной учебной деятельностью, осуществляемой в форме поискового процесса, который активизирует память, восприятие, воображение, разные формы мышления. При такой организации учебного процесса студент вынужден искать решения, самостоятельно думать, анализировать полученные теоретические знания и применять непосредственно для своей конструкции. Выполнение комплексных заданий позволяет уменьшить количество заданий без снижения качества образования, и в то же время организовать учебный процесс с учетом сокращения аудиторных занятий.

### Список литературы

1. **Вольхин, К. А.** Вопросы оптимизации инженерной графической подготовки / К. А. Вольхин // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация, 20 апреля 2018 г. / Брест. гос. техн. ун-т; отв. ред. Базенков Т. Н. – Брест : БрГТУ, 2018. – С. 68–72.

2. **Иванцовская, И. Г.** Инженерное документирование изделий, имеющих резьбовые соединения: учебное пособие / И. Г. Иванцовская, Б. А. Касымбаев. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. – 176 с.
3. **Чудинов, А. В.** Инженерное документирование армированных и сварных изделий: учебное пособие / А. В. Чудинов, М. В. Иванцовский, Б. А. Касымбаев; под ред. Н. Г. Иванцовской – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016.– 244 с.
4. **Реан, А. А.** Психология и педагогика / А. А. Реан, Н. В. Бордовская, С. И. Розум. – СПб.: Питер, 2007. – 432 с.

УДК 004.94

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

**В. В. Князьков**<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент,

**Э. М. Фазлулин**<sup>2</sup>, канд. техн. наук, профессор

<sup>1</sup> *Нижегородский государственный технический университет  
им. Р. Е. Алексеева (НГТУ), г. Нижний Новгород, Российская Федерация*

<sup>2</sup> *Московский политехнический университет, г. Москва,  
Российская Федерация*

Ключевые слова: инженерная графика, 3D-печать, аддитивные технологии, моделирование поверхности.

В работе рассмотрена методика проектирования поверхности катера, предусматривающая использование фотографий и рисунков для быстрого прототипирования, то есть быстрого создания геометрической модели изделия для дальнейшей доводки.

Переход на широкомасштабное трехмерное проектирование изделий машиностроения с применением систем автоматизированного проектирования (САПР) в промышленности находит свое отражение и на процессе обучения студентов технических вузов. Вряд ли найдется сейчас направление подготовки бакалавров, магистров или специалистов, в рабочих программах которых отсутствуют дисциплины, связанные с геометрическим моделированием и современными информационными технологиями.

При изучении классических дисциплин инженерной подготовки, к которым относится, например, дисциплина «Инженерная графика», все большее количество учебных заведений в настоящее время применяют 3D-принтеры, которые становятся такими же привычными и распространенными, как и персональные компьютеры. Аддитивные технологии, кроме дополнительной мотивации учебного процесса, способствуют развитию у студентов пространственного мышления. С помощью 3D-оборудования студенты уже на младших курсах знакомятся с новыми методами разработки деталей, развивают свои дизайнерские способности. А бытовое применение 3D-печати также делает процесс изучения инженерной графики более привлекательным.