

На лабораторных занятиях студенты осваивают методы анализа токсических веществ, в том числе качественные реакции на наличие тяжелых металлов, галогенов и на различные классы органических веществ. В связи с ограниченным количеством лекционных часов лабораторный блок занятий не дублирует содержание лекционного блока, чтобы более полно отразить круг экологических проблем сельскохозяйственного производства, а также возможные альтернативные способы снижения негативного воздействия химических веществ на живые организмы и учет возможных экологических рисков при их применении.

Важным аспектом в успешном освоении дисциплины является самостоятельная работа студентов, при этом эффективность применения УМК определяется тем, как при организации изучения дисциплины студентами решаются следующие задачи:

1) самостоятельно конспектировать части проблемного лекционного материала, учитывая небольшой объем аудиторного времени, выделяемого для чтения лекций, используя УМК, искать способы разрешения сформулированных лектором проблем;

2) при подготовке к лабораторной работе, руководствуясь методическими рекомендациями к выполнению работы и требованиями к оформлению отчета, составлять макет отчета и решать задачи предлабораторного контроля, необходимые для допуска к выполнению лабораторной работы (пример оформления лабораторной работы, а также типовые задачи с готовым решением также представлены в УМК);

3) готовиться к модульным контрольным работам и итоговому контролю знаний по дисциплине, используя весь материал УМК.

Разработанный учебно-методический комплекс по дисциплине «Физико-химические и токсические свойства веществ» направлен на формирование теоретической базы по физико-химическим и токсическим свойствам веществ, обучению практическим навыкам в области естественных наук, развитие мыслительных и творческих способностей, формирование умений самостоятельно применять, пополнять, систематизировать знания у студентов.

Внедрение и использование УМК в учебном процессе позволит студентам, имеющим различный уровень базового химического образования, самостоятельно подготовиться ко всем видам учебных занятий, предполагаемых учебной программой, а в дальнейшем успешно выполнить контрольные задания модулей и подготовиться к сдаче зачета.

УМК может достаточно успешно использоваться в современных образовательных технологиях при подготовке специалистов нехимического профиля, что обеспечит формирование у студентов таких компетенций, которые необходимы при изучении общинженерных и специальных дисциплин.

Список использованной литературы

1. Слонская С.В., Кожич Д.Т. Физико-химические и токсические свойства веществ. Учебно-методический комплекс: учебно-методическое пособие. Минск: БГАТУ, 2016. 232 с.
2. Химия: учебно-методический комплекс / С.М. Арабей, И.Б. Бутылина, С.И. Полушкина. Минск: БГАТУ, 2014. 340 с.
3. Бутылина И.Б., Слонская С.В., Кожич Д.Т. Физико-химические и токсические свойства веществ: учебная программа для специальностей 1–74 06 02 Техническое обеспечение процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, 1–74 06 07 Управление охраной труда в сельском хозяйстве. Минск: БГАТУ, 2014. 14 с.

УДК 378.014(072.8)

Сторожилов А.И., кандидат педагогических наук, доцент, Прищеп А.А., Тарасюк И.В.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

ИННОВАЦИОННАЯ МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ НА КОМПЬЮТЕРЕ

Бурное развитие в последние десятилетия компьютерных средств и методов создания и обработки графической информации привело к появлению новых и совершенствованию существующих технологий. Во многих областях человеческой деятельности, в том числе в проектировании машин и оборудования, уже широко используются методы компьютерного геометро–графического моделирования, что не может не найти своего отражения в образовании в целом и подготовке инженеров в особенности.

В современной практической деятельности ученых, преподавателей, специалистов уже практически не используются сравнительно недавно применявшиеся чертежные инструменты, приспособления, оборудование (линейки, циркули, рейшины, кульманы). На смену им пришли компьютеры с современными графическими системами компьютерного моделирования и проектирования, значительно повышающими эффективность и качество работы специалистов на всех этапах жизненного цикла изделий. Более всего это, безусловно, отражается в области производства продукции. Однако, существенное качественное улучшение уровня разработки новых изделий в перспективе лежит в сфере образования. Только высококвалифицированные, подготовленные специалисты, владеющие современными, в том числе компьютерными методами и средствами

разработки и производства качественно новой продукции, способны в будущем обеспечить ее вывод на уровень мировой конкурентоспособности, что наиболее важно сегодня для Республики Беларусь.

Новые технологии и соответствующее им оборудование все более насыщаются “интеллектуальными” приборами, устройствами, целыми процессорами, управляющими производством. Создаются и совершенствуются производственные системы, способные работать без непосредственного участия людей (“безлюдные” технологии), а также исключают использование традиционных чертежей и других документов (“безбумажные” технологии). Существует уже и нормативная основа для таких технологий [5]. По этим технологиям будущего уже изготавливаются некоторые изделия в машиностроении, продукция в пищевой промышленности, здания и сооружения в строительстве, ведутся работы по “выращиванию” искусственных органов человека в медицине и т.п. Именно такие технологии ставят высшее образование перед фактом необходимости перехода на принципиально новые методы обучения компьютерному моделированию взамен традиционного “плоского, бумажного, ручного” проектирования.

Подготовка инженера традиционно начинается с освоения “языка техники” – инженерной графики. Сегодня в большинстве случаев эта подготовка ведется все еще по традиционной методике на основе изучения методов проекций. В дальнейшем, решение геометрических и других проектных задач чаще всего выполняется аналитическими, расчетными методами на основе плоских расчетных схем. Использование трехмерных виртуальных компьютерных моделей рассматривается часто как визуализация результата проектирования, в то время как уже более половины изделий в Мире проектируется в виде трехмерных компьютерных моделей, непосредственно по которым изготавливаются изделия.

Взамен традиционной методики, на факультете маркетинга, менеджмента и предпринимательства БНТУ при обучении студентов инженерной графике используется методика, основанная на компьютерном моделировании, главным образом трехмерном. Для реализации такой методики разработаны учебные пособия [3,4], которые на практике способствуют освоению и использованию перспективных методов построения компьютерных моделей для выполнения на их основе любых расчетов, проектов, решения исследовательских задач. Работы используются в учебном процессе для студентов технических и экономических, управленческих специальностей. В зависимости от специальности и срока освоения инженерной графики, выбор работ и практических заданий производится преподавателем в соответствии с переработанными учебными программами.

Поскольку сегодня и в обозримой перспективе, безусловно, еще рано говорить об отказе от использования так привычных для нас (инженеров) чертежей, нельзя и не обучать студентов работе с ними, но нельзя и не показывать преимущества новых компьютерных технологий моделирования и основанных на них производственных технологий. Нельзя не сопоставлять и тем более противопоставлять новое и старое. Компромиссным, является очевидно решение рассматривать обе технологии. Более того, целесообразно рассматривать как возможности иллюстрации решения задач традиционным методом (на проекционных чертежах), используя компьютерные модели вместо построения трудоемких аксонометрических или перспективных проекций, так и возможности преобразования трехмерных компьютерных моделей в привычные чертежи.

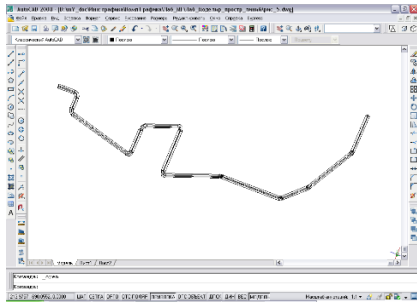
В качестве иллюстрации, ниже, на рисунках 1 и 2, приведены традиционные и некоторые новые практические работы, выполняемые в курсе инженерной графики методами трехмерного компьютерного моделирования.

Многие, если не все, учебные инженерные задачи уже сегодня можно и нужно решать с использованием компьютерного моделирования. Причем, для начала этого процесса, необходимо сделать не так уж много. Прежде всего преподавателям освоить новый для них, не так уж сложный инструмент создания трехмерных графических моделей взамен традиционных чертежей, схем, таблиц, графиков, рисунков. Эффект от такого перехода может быть колоссальный. В качестве примитивной аналогии можно привести использование микрокалькуляторов взамен “ручного” счета.

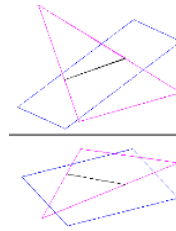
Современные средства компьютерной геометрии и графики позволяют полностью перейти на компьютерные методы изучения в первую очередь инженерной геометрии и графики и, основываясь на этой базе, трансформировать учебный процесс по всему образовательному циклу. Студент, подготовленный по новой методике, логически будет продолжать обучение с ее использованием при решении более сложных как общеобразовательных задач, так и задач по специальности.

Таким образом, подготовка специалистов, основанная на знаниях традиционной инженерной графики, без свободного владения методами трехмерного компьютерного моделирования сегодня уже никак не обеспечивает современных требований производства. И, если нет реальных возможностей осуществить резкое совершенствование всей отечественной промышленности для использования самых современных технологий, то в сфере подготовки специалистов есть для этого все необходимое [1,2,3,4,5]. С развитием методов и средств реализации трехмерного компьютерного моделирования в инженерной практике и производстве, все более очевидной становится необходимость переориентации учебных заведений на новые информационные технологии подготовки специалистов и не только по инженерной графике.

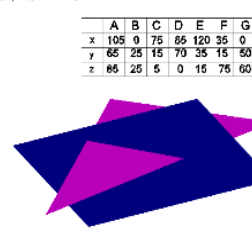
РАБОТА № 1
Построение и расчет длины
пространственных линий



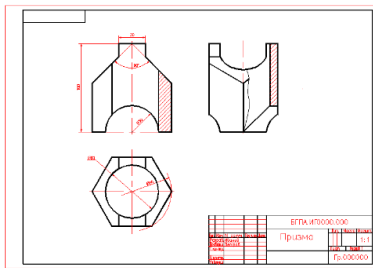
РАБОТА № 2
Построение моделей
пересечения плоскостей



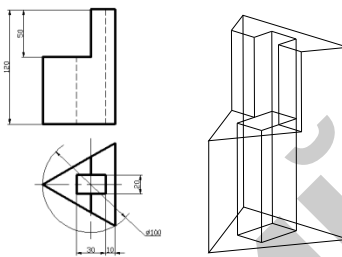
РАБОТА № 3
Построение
сопряжений



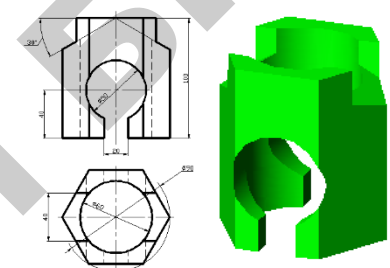
РАБОТА № 4
Построение проекционного
чертежа



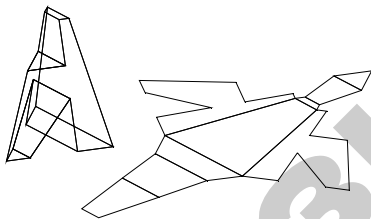
РАБОТА № 5
Построение трехмерной
каркасной модели



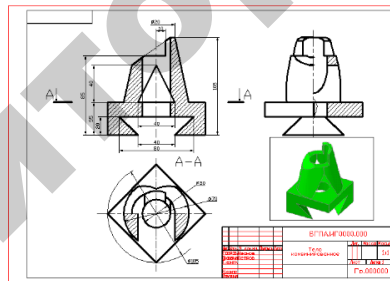
РАБОТА № 6
Твердотельное
моделирование



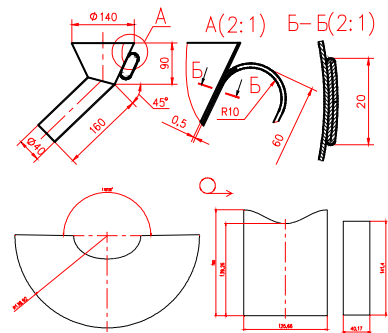
РАБОТА № 7
Построение развертки
пирамиды



РАБОТА № 8
Построение чертежа
по его модели

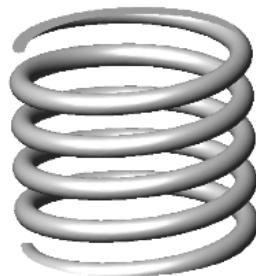
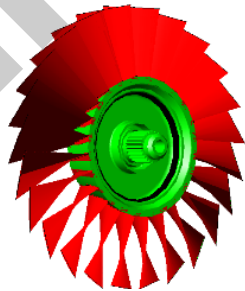


РАБОТА № 9
Построение
развертки воронки



№10

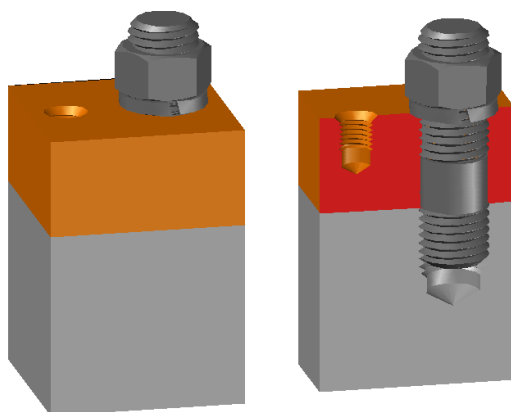
Моделирование винтовых изделий



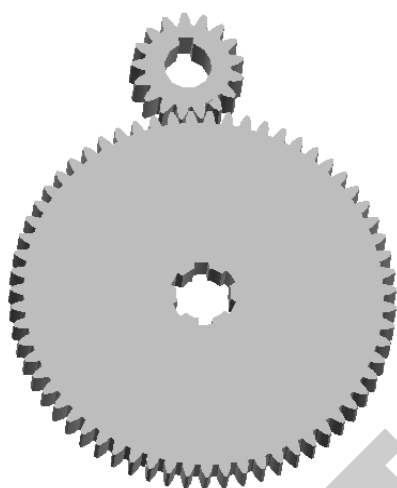
РАБ
ОТ
А

Рисунок 1 – Обзор лабораторных работ лабораторного практикума “Инженерная графика на компьютере” (Часть I)

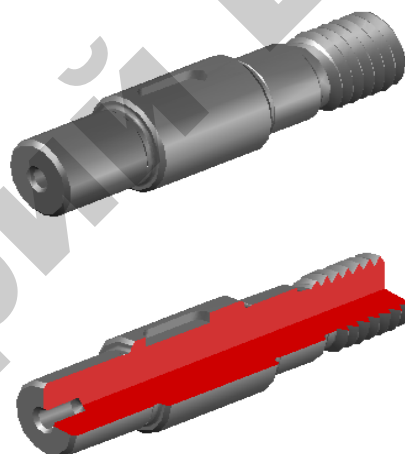
РАБОТА №11
Моделирование резьбовых соединений



РАБОТА №12
Моделирование зубчатых передач



РАБОТА №13
Моделирование валов



РАБОТЫ №14, 15
Моделирование деталей и сборочных единиц

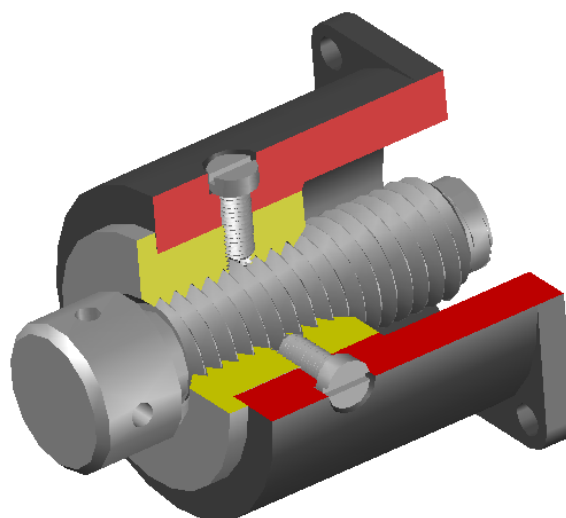
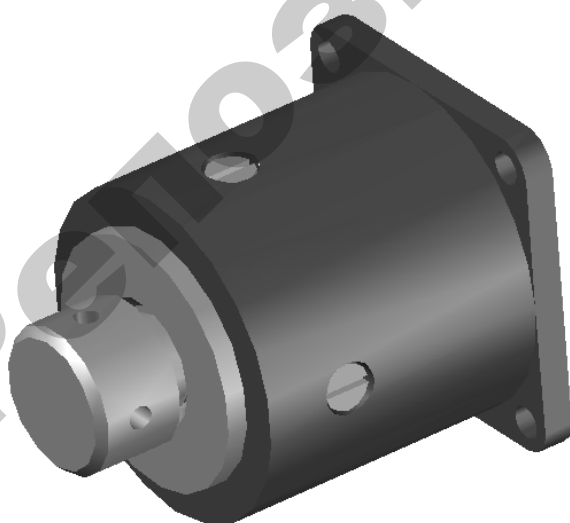


Рисунок 2 – Обзор лабораторных работ
лабораторного практикума «Инженерная графика на компьютере» (Часть II)

Список использованной литературы

1. Разработка принципов и методических подходов к решению инженерных геометро-графических задач на базе трёхмерного компьютерного моделирования [Текст] : Отчёт о НИР (заключ.)/ БГПА; рук. Л.С. Шабека; исполн.: А.И. Сторожилов [и др.]. – Минск, 2000. –143с.
2. Сторожилов А.И. Обучение студентов решению геометрических задач с использованием трёхмерного компьютерного моделирования. [Текст]: дисс. ... к.п.н.: 13.00.02 : защищена 09.01.02 : / Сторожилов Алексей Иванович. – Минск, Бел.гос. пед. ун–т. – 143 с.
3. Сторожилов А.И. “Инженерная графика на компьютере. Лабораторный практикум. Часть I.” Электронное учебное издание/А.И. Сторожилов. Репозиторий БНТУ. Рег. № ЭИБНТУ/ФММП 101–32.2014.
4. Сторожилов А.И. “Инженерная графика на компьютере. Лабораторный практикум. Часть II.” Электронное учебное издание / А.И. Сторожилов. Репозиторий БНТУ. Рег. № ЭИБНТУ/ФММП 101–48.2016.
5. ГОСТ 2.052–2006 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. Единая система конструкторской документации. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ ИЗДЕЛИЯ. Общие положения.

УДК 378.014(072.8)

Сторожилов А.И., кандидат педагогических наук, доцент, Прищепа А.А., Тарасюк И.В.
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

ОБ АКТУАЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА (ЭУМК) ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Анализ состояния технического уровня современных машиностроительных предприятий, требований образовательных стандартов к подготовке специалистов в рамках компетентностного подхода, с одной стороны и существующий, часто не соответствующий им уровень подготовки студентов, в частности по графическим дисциплинам, с другой, указывают на необходимость качественного изменения соответствующих образовательных технологий.

Современные требования к новым видам учебно-методической документации изложены в ПОЛОЖЕНИИ об учебно-методическом комплексе на уровне высшего образования, утвержденном Постановлением Министерства образования Республики РБ от 26.07.2011 №167. Этим документом установлены ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ, СТРУКТУРА УМК (ЭУМК), ПОРЯДОК СОЗДАНИЯ УМК (ЭУМК).

Проблема совершенствования технологий обучения студентов технических вузов инженерно-графическим дисциплинам с использованием компьютерных средств является актуальной и своевременной. В УМК объединяются структурные элементы научно-методического обеспечения образования. Научно-методическое обеспечение образования осуществляется в целях обеспечения повышения его качества и основывается на результатах фундаментальных и прикладных научных исследований в сфере образования.

Выявление профессиональных инженерно-графических компетенций студентов, формируемых в курсе инженерной и компьютерной графики, и обоснование их совокупности было проведено на основе анализа научных трудов в области методологии высшего технического образования, учебных планов и рабочих программ инженерно-графических дисциплин, Государственных образовательных стандартов по специальностям.

Подготовлен к утверждению электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) по инженерной графике (на компьютере), содержащий все компоненты обучения. ЭУМК предназначен для студентов в основном экономических специальностей и состоит из 4 разделов.

Теоретический раздел позволят студентам изучить:

- методы образования чертежей и построения компьютерных геометро-графических моделей геометрических тел и деталей;
- методы формообразования и преобразований на плоскости и в трехмерном виртуальном пространстве;
- основные государственные стандарты по выполнению и оформлению чертежей и электронных моделей изделий.

Наиболее важен практический раздел, предназначенный для обучения решению традиционных учебных задач, реализуемых на компьютере на основе трехмерного геометро-графического моделирования [1,2]. Подробно изложены методы решения задач на конкретных примерах. Лабораторный практикум состоит из двух частей и содержит задания по вариантам для выполнения студентами указанных специальностей.

Поскольку, в большинстве случаев, сегодня все еще используются традиционные методы обучения, основанные на построении плоских проекционных чертежей, решение задач может выполняться как по традиционным алгоритмам, так и на основе трехмерного компьютерного моделирования. Использование трехмерных виртуальных компьютерных моделей рассматривается не только как визуализация результата решения, но и как средство для выполнения основной задачи.

Материалы практического раздела позволят студентам учреждения высшего образования приобрести следующие навыки:

- строить проекционные изображения геометрических объектов на плоскости, используя как традиционные методы и средства, так и компьютерную графику;