тексте образовательных стандартов нового поколения / Н.Г. Серебрякова // Вышэйшая школа: навукова-метадычны і публіцыстычны часопіс. – 2024. – № 5(163). – С. 7–11.

5. Серебрякова, Н. Г. Инженерное образование нового поколения как инструмент формирования современного специалиста / Н. Г. Серебрякова // Профессиональное образование. – 2024. – № 3(57). – С. 17–23.

6. Серебрякова, Н. Г. Приоритет инфосферы в современном инженерном образовании / Н. Г. Серебрякова // Педагогический журнал. – 2023. – Т. 13, № 11-1. – С. 575–584. – DOI 10.34670/AR.2023.59.14.078.

УДК 631.157+378.147

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ, ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ В ДАЛЬНЕЙШЕЙ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРА

Н.П. Алдохина, канд. техн. наук, доцент,
Т.В. Вихрова, старший преподаватель,
О.Г. Огнев, д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Аннотация. В статье рассматриваются компетенции, оценивающие качество подготовки выпускников, их роль и важность в становлении и профессиональной деятельности специалиста-инженера.

Annotation. The article examines the competencies that assess the quality of graduates' training, as well as their role and importance in the development and professional activity of an engineer.

Ключевые слова: начертательная геометрия, инженерная графика, компьютерная графика, компетенции, подготовка специа-листов.

Keywords: descriptive geometry, engineering graphics, computer graphics, competencies, specialist training.

Актуальность

Актуальность. Учитывая уровень современного производства, новые технологии, которые внедряют в технологические процессы, повышаются требования к подготовке специалистов. Все это требует совершенствования профессиональной подготовки специалистов с высшим техническим образованием.

Государственные образовательные стандарты высшего образования требуют компетентного подхода к усовершенствованию и разработке новых профессиональных стандартов. Основными единицами,

при оценке качества обучения, должны стать компетенции, формирование которых способствует подготовке бакалавров и специалистов.

Основу инженерного образования составляют такие дисциплины, как начертательная геометрия и инженерная графика. Это специальные дисциплины, формирующие базовые знания, необходимые для дальнейших специальных дисциплин. Поступая в высшее учебное заведение обучающийся должен знать базовые понятия и теории школьных дисциплин «Геометрия» и «Черчение»: владеть навыками работы с графическими редакторами на компьютере.

Последние годы учитывая, что в большинстве школ нет черчения и имеются вакансии учителей геометрии, отмечаются проблемы в развитии пространственного мышления выпускников, а также в организации их самостоятельного обучения. В связи с этим 80 % поступающих на инженерные специальности абитуриентов просто не умеют самостоятельно организовать себя для выполнения заданий, т.к. не приучены к самоподготовке, к самостоятельной работе [1].

Результаты исследований

Результаты исследований. Графические дисциплины – являются основой инженерного образования, т.к. развивают пространственное мышление, учат студентов правилам оформления чертежей. То есть, изучая на 1 и 2 курсах начертательную геометрию, инженерную и компьютерную графику, которые являются базовыми дисциплинами, студенты получают знания для дальнейшего созидания и оформления конструкторских документов [2].

В учебных планах заложены различные виды компетенций для таких дисциплин как «Начертательная геометрия. Инженерная графика», «Инженерная и компьютерная графика». Так, например, по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия, 23.03.03 Эксплуатация транспортных машин и комплексов формируемые компетенции выпускника [3]:

ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-2: Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности.

Эффективность изучения начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики существенно повышается, в случае использования в образовательном процессе новых информацион-

ных технологий. Наиболее эффективным является применение на лекциях и практических занятиях мультимедийного обеспечения, что дает возможность наглядно демонстрировать иллюстративный материал [4]. Все это помогает активизировать работу студентов.

Для более качественного и быстрого выполнения заданий на лекциях и практических занятиях студенты работают непосредственно в рабочих тетрадях. Тетрадь содержит частично материал для лекций, графические условия задач для более точных построений на практических занятиях. Изучив материал лекции, прослушав объяснение преподавателя и обратившись к учебнику, студент выполняет соответствующие задания в рабочей тетради. В тетрадях для практических занятий также даны, по вариантам, индивидуальные задания для закрепления изученного материала.

Для проверки уровня успешного освоения компетенций разработан фонд оценочных средств: расчетно-графические работы, тесты, задания для текущего контроля, зачет и экзамен. Текущий контроль проводится по пройденным темам в течение семестра (задачи и тесты), семестровые контрольные задания по завершению учебной дисциплины.

На развитие личности студента большое влияние оказывает самостоятельная подготовка, заключающаяся в изучении, осмыслении освоенного материала. Умение применить полученные знания при выполнении заданной графической работы, самоконтроль (рис. 1).



Рисунок 1 – Структура самостоятельной подготовки к графической деятельности [4]

Для подготовки к профессиональной деятельности на занятиях изучаются методические указания, преподаватель объясняет и разбирает новый материал, используются компьютеры и другие средства в преподавании начертательной геометрии, инженерной графики и инженерных дисциплин, которые позволяют более эффективно и творчески подготовить обучающегося для выполнения различных заданий. В результате повышается компетентность выпускаемых квалифицированных специалистов для производства, эффективность их будущей производственной деятельности.

При подготовке инженеров такие дисциплины, как «Начертательная геометрия. Инженерная графика», «Инженерная и компьютерная графика», расширяют и углубляют знания, полученные в процессе обучения по программам бакалавриата и специалитета. Для успешной профессиональной деятельности по программе курса приобретаются умения и навыки, определяемые компетенциями.

Начертательная геометрия – является фундаментом инженерного мышления. Инженерная графика способствует применению знаний начертательной геометрии и стандартов ЕСКД для чтения, создания и редактирования конструкторской документации. Они лежат в основе взаимодействия между идеей инженера и ее физическим воплощением на производстве.

После завершения данного курса студенты смогут:

− задать на комплексном чертеже Монжа точки, прямую линию, плоскости и геометрические тела;

− решать задачи преобразования чертежа и построения аксонометрических проекций;

− решать задачи по выполнению чертежей деталей, изделий, выполнению сечений и разрезов инженерных объектов;

− способны мысленно расчленить сложный механизм или сооружение на простые геометрические тела, определить их взаимное расположение и видимость, а также взаимосвязь;

− использовать для выполнения графических работ компьютерные программы черчения (AutoCAD, Компас-3D);

− получить возможность расширения и углубления знаний по оформлению чертежей, согласно требований ЕСКД.

В современных, меняющихся требованиях к высокому уровню профессиональных знаний, выпускникам необходимо уметь разбираться в конструкторской документации постоянно обновляющей-

ся техники и, если необходимо вносить поправки для улучшения работы. Все это показывает компетентность специалиста, его способность к профессиональной деятельности.

На рисунке 2 представлена векторно-цифровая схема подготовки обучающихся по дисциплине «Инженерная графика».

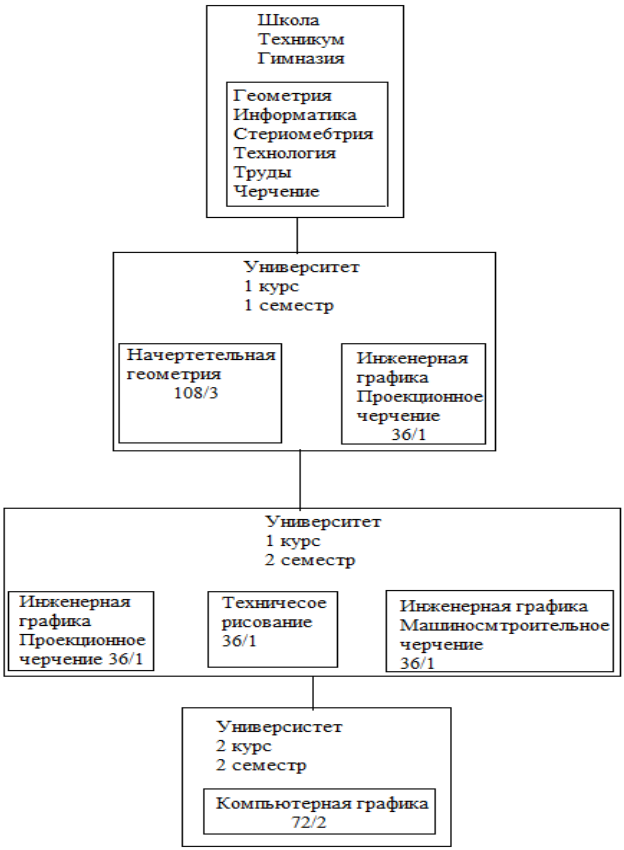


Рисунок 2 – Векторно-графическая схема подготовки студента

Компетентность выпускников оценивается при помощи зачетных единиц (з.е.). Специалитет составляет от 300 до 360 з. е., бакалавриат – 240 з. е., магистратура – 120 з.е. Общий объем компетенций современного специалиста находится в пределах 1000±100 з.е., что является численным определением точки 3 на рис. 3 [5].



Рисунок 3 – Парето-оптимальное множество кадрового обеспечения

В результате быстрого развития производства в последние годы потребовались специалисты среднего и высшего образования, но в дальнейшем требуется переподготовка инженерных кадров до уровня компетенций, необходимых для обеспечения технологических процессов на производстве.

Заключение

Решая задачу кадрового обеспечения, можно однозначно утверждать, что единая система конструкторской документации – остается неизменным фундаментом инженерной мысли.

Знание ГОСТов, допусков, посадок, шероховатости дает возможность инженеру читать чертеж, как любой текст, определяя форму детали, материалы и способы обработки.

Развивая свое пространственное мышление, специалист способен мысленно расчленить сложные объекты на простые детали, представить их в разрезе, в аксонометрии или развертке. Это позволяет конструктору успешнее проектировать механизмы и проверять качество их сборки.

В соответствии со стандартами ЕСКД создаются рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, схемы и спецификации.

Современная система автоматизированного проектирования дает возможность создавать 3D-модели и автоматически получать по ним чертежи и виды деталей и элементов.

При правильном оформлении чертежей необходимо: выбрать масштаб, правильно расположить проекции, нанести размеры. Необходимы знания изображения и обозначения резьб.

Компетенции в инженерной графике напрямую влияют на качество профессиональной подготовки и снижают количество ошибок на этапах от чертежа до серийного выпуска продукта.

При подготовке специалистов для промышленных предприятий выделены три профессиональные компетенции в разделе инженерная графика [3], а именно специалист должен:

1. Обладать знаниями и способностью примененять методы графического представления объектов в профессиональной деятельности. Например, объекты машиностроения, схемы и системы.
2. Уметь выполнить техническую документацию в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации.
3. Владеть инструментами использования стандартных средств автоматизации при проектировании деталей и узлов объектов, в соответствии с техническими заданиями.

Во время учебы студенты получают знания и опыт при изучении дисциплин «Начертательная геометрия», «Инженерная графика» и «Компьютерная графика» с учетом вышеперечисленных компетенций.

Знания, которые даются на предметах начертательная геометрия и инженерная графика, необходимы для выполнения курсовых проектов на следующих курсах по специальным предметам и выпускной квалификационной работы.

Начертательная геометрия и инженерная графика дают знания по правилам оформления и чтения чертежей с учетом требований ЕСКД, а также учат пользоваться современными программами САПР для получения информации в цифровом виде с дальнейшим применением для разработки и выпуска новых изделий.

Список использованной литературы

1. Алдохина, Н.П. Формирование абстрактного мышления у студентов инженерных специальностей при освоении начертательной геометрии и компьютерного проектирования/ Н.П. Алдохина, Т.В. Вихрова, О.Г. Огнев// Инновационное развитие техники и технологий наземного транспорта: Сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции, Екатеринбург, 16 декабря 2022 года. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2023. – С. 238-241. – EDN XMHBBW.

2. Алдохина, Н.П. Проблемы совершенствования образовательного процесса подготовки инженерных кадров для АПК/ Н.П. Алдохина, Т.В. Вихрова, О.Г. Огнев// Агропромышленный комплекс в условиях инновационного развития: наука, технологии, кадровое обеспечение: материалы II Международной научно-

практической конференции, Минск, 05–06 июня 2025 года. – Минск: БГАТУ, 2025. – С. 544-548. – EDN ZKNCYI.

3. Асекритова, С.В. Компетентностный подход к преподаванию дисциплины "Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика"/ С.В. Асекритова, В.А. Токарев, Ю.П. Шевелев// Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации. – 2016. – Т. 1. – С. 167-176. – EDN WXRDBN.

4. Вох, Е. П. Формирование графических компетенций у будущих инженеров в самостоятельной познавательной деятельности: специальность 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)": диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук/ Вох Елена Павловна. – Екатеринбург, 2008. – 189 с. – EDN NOZUMZ.

5. Куприков. М.Ю. Вектор компетенций специалиста при изучении инженерной и компьютерной графики// Компетентность/ Competency (Russia) 8/ 2022. DOI: 10.24412/1993-8780-2022-8-05-09.

УДК 631:378:332:339

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО КАК СПОСОБ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В РЕГИОНАХ

С.А. Радченко, д-р техн. наук, профессор

Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого, г. Тула, Российская Федерация

Аннотация. В статье описано международное сотрудничество как способ внедрения инноваций в регионах.

Annotation. The article describes international cooperation as a means of introducing innovations in the regions.

Ключевые слова: международное сотрудничество, инновации, регионы.

Keywords: international cooperation, innovation, regions.

Актуальность

Задачи дальнейшего повышения результативности обучения в системе «школа-колледж-вуз» и обеспечения более массового и эффективного внедрения инноваций, многих новых достижений и лучшей продукции с использованием наиболее результативных и наименее затратных для всех бюджетов методов очень актуальны, так как многие используемые для этого в настоящее время методы и средства требуют огромных бюджетных расходов и недостаточно эффективны по объективным причинам [1-11]. Поэтому разработка и массовое внедрение более эффективных и малозатратных методов и средств для улучшения ситуации в любых регионах очень нужны.