

Горячкина Александра Юрьевна, Иванова Наталья Сергеевна, Мурашкина Татьяна Ивановна,
Суркова Нина Григорьевна

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ РАЗДЕЛА "ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ" УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ "ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА"

В статье рассмотрена методика преподавания раздела "Проекционное черчение" учебной дисциплины "Инженерная графика". Подробное изучение способа ортогонального проецирования позволяет выполнять и читать технические чертежи во всех отраслях промышленности, в соответствии с требованиями стандартов, способствует освоению профессионального инженерного мышления на основе технической грамотности, формирует профессиональные компетенции.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2016/3/8.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2016. № 3 (105). С. 34-38. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2016/3/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net
Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

Список литературы

1. Алмонд Г., Верба С. Гражданская культура: политические установки и демократия в пяти странах / пер. с англ. Е. Генделя. М.: Мысль, 2014. 500 с.
2. Анохин М. Г. Политические системы: адаптация, динамика, устойчивость: теоретико-прикладной анализ. М., 1996. 304 с.
3. **Буржуазное общество в поисках стабильности** / отв. ред. А. А. Галкин. М.: Наука, 1991. 267 с.
4. Парсонс Т. О структуре социального действия. М.: Академический проект, 2000. 880 с.
5. Хелмке Г., Левитски С. Неформальные институты и сравнительная политика: основные направления исследований // Прогнозис. 2007. № 2 (10). С. 188-211.
6. **Шабров О. Ф.** Управление и самоорганизация как факторы стабильности и развития // Эффективные технологии в системе государственного и муниципального управления. Майкоп – Ростов-на-Дону: Изд-во СКАГС, 1999. С. 180-194.
7. **Шлык Л. Н.** Политическая культура в системе культуры общества // Вестник Челябинской государственной академии культуры и искусств. 2010. № 4 (24). С. 51-53.
8. Pye L. Political Culture // International Encyclopedia of Social Sciences. N. Y., 1961. Vol. 12. P. 210-220.

ENSURING AND MAINTENANCE OF POLITICAL STABILITY IN TRANSITIONAL SOCIETIES**Gadzhiev Khanlar Alyar ogly***The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration in Moscow**gadzhiev_hanlar@mail.ru*

The problem of political stability occupies one of the central places in political science. This issue is particularly relevant in connection with the numerous political transits of the last decades and their results. The article is an attempt to identify the basic conditions for ensuring and maintenance of the stability of transforming political systems. The author suggests an approach, according to which it is necessary to focus on the institutional factor and the inextricably associated with it phenomenon of political culture in the process of searching for the solutions of this problem.

Key words and phrases: political system; political stability; transitional period; transforming societies; political institutions; institutional environment; formal institutions; informal institutions; political culture.

УДК 378.1

Педагогические науки

В статье рассмотрена методика преподавания раздела «Проекционное черчение» учебной дисциплины «Инженерная графика». Подробное изучение способа ортогонального проецирования позволяет выполнять и читать технические чертежи во всех отраслях промышленности, в соответствии с требованиями стандартов, способствует освоению профессионального инженерного мышления на основе технической грамотности, формирует профессиональные компетенции.

Ключевые слова и фразы: геометро-графическая подготовка; компетенции; инженерная графика; построение изображений; проекционное черчение; графические умения и навыки.

Горячкина Александра Юрьевна**Иванова Наталья Сергеевна**, к.т.н.**Мурашкина Татьяна Ивановна**, к.т.н., доцент**Суркова Нина Григорьевна**, к. пед. н.*Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана**agoryachkina@mail.ru; doctor765@gmail.com; murashkinat@yandex.ru; ninasurok@yandex.ru***МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ РАЗДЕЛА «ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ»
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»**

Инженерная графика – учебная дисциплина, составляющая основу геометро-графической подготовки специалистов машино-, приборостроительных, механико-технологических и других специальностей [5].

Основная цель дисциплины – дать студентам знания и навыки по применению способа прямоугольного проецирования при составлении технических чертежей, по правилам их оформления в соответствии со стандартами Единой конструкторской системы документации, по самой технике черчения с использованием чертежных инструментов и компьютерной графики и, наконец, по чтению самих чертежей.

Основу всякого чертежа составляют изображения, совокупность которых должна дать полное, точное и однозначное описание формы предмета [3]. Следует понимать, что те сведения о геометрической форме конструкции изделия, которые содержат изображения на чертеже, не могут быть переданы никаким другим способом (например, с помощью рисунка или словесного описания) с той же однозначностью, полнотой и наглядностью.

Поэтому раздел «Проекционное черчение» имеет фундаментальное, основополагающее значение в курсе инженерной графики. Для выполнения в последующей профессиональной деятельности чертежей студент

должен хорошо усвоить правила выполнения проекционного чертежа, проецирования отдельных поверхностей, составляющих структуру геометрических тел, построения линий пересечения поверхностей.

Проекционное черчение студенты МГТУ им. Н. Э. Баумана изучают в 1-м семестре на 1-м курсе. При изучении этого раздела студенты выполняют домашнее задание «Построение изображений». Вариант задания представлен на Рис. 1.

Цель задания – формирование умений и навыков выполнения и чтения чертежей простейших геометрических фигур и их комбинаций.

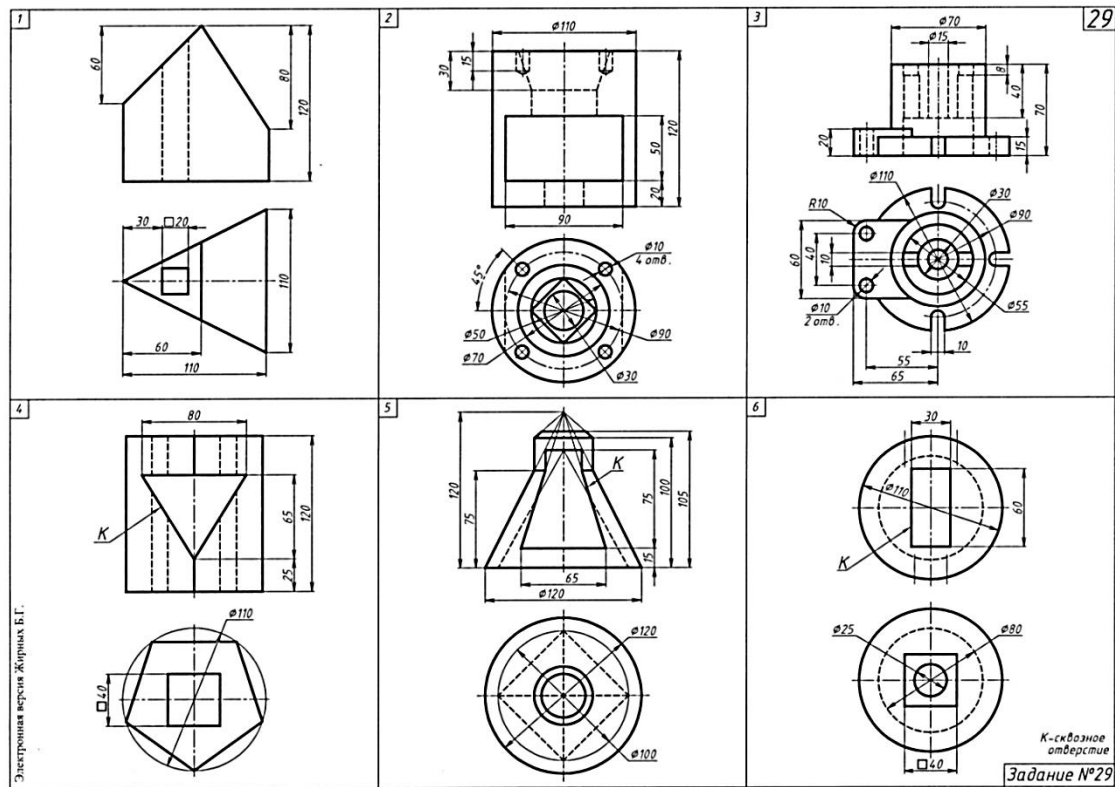


Рис. 1. Вариант домашнего задания «Построение изображений»

Задание включает в себя шесть задач на построение профильной проекции фигуры по двум заданным – фронтальной и горизонтальной. В каждой задаче, кроме построения основных видов фигуры (спереди, сверху, слева), нужно выполнить необходимые разрезы с соблюдением требований, условностей и упрощений, согласно ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения». При построении изображений некоторых фигур следует учесть наличие дополнительных сквозных отверстий. На бланках заданий эти фигуры расположены в нижнем ряду, форма и расположение отверстий показаны на полке-выноске условно буквой **К** – сквозное отверстие.

При всей сложности и многообразии деталей современных машин и механизмов их конфигурация представляет собой, как правило, комбинацию простых тел, ограниченных соответствующими поверхностями. Чаще всего в конструкторской практике встречаются детали, ограниченные плоскостями, прямыми круговыми цилиндрическими и коническими, сферическими поверхностями. Поэтому фигуры в задании на построение изображений – это различные сочетания призм, пирамид, прямых круговых цилиндров и конусов, сфер.

Каждый студент в процессе обучения должен тщательно изучить свойства этих поверхностей и выработать прочные навыки выполнения и чтения чертежей простейших геометрических форм. Прочитать чертеж фигуры – значит представить ее форму по имеющимся проекциям. Каждая проекция в отдельности позволяет лишь частично представить форму предмета. Необходимо уметь находить на разных проекциях сведения, относящиеся к каждой части предмета. Затем, мысленно объединив их, воссоздать образ пространственной фигуры [2].

Графические задания имеют индивидуальный характер. В каждом задании задачи расположены и пронумерованы в порядке возрастания сложности.

Задание предусматривает предварительное выполнение задач и проработку материала, связанного с проецированием точек, линий, поверхностей, на отдельном листе – черновике.

Для вычерчивания каждой из задач на черновике используют чертежную бумагу (ватман) формата А3. Изображения строят по размерам, указанным в бланке задания, в масштабе 1:1. При этом необходимо строго соблюдать проекционную связь между изображениями фигуры. Вычерчивание работы от руки без применения чертежных инструментов не допускается. Линии контура на черновике должны быть яркими и отличаться от линий построения.

Проекция фигуры есть объединение проекций поверхностей, образующих ее форму. Чтение проекций начинают с чтения линий [1].

При выполнении чертежей часто возникает необходимость построить проекции точек или линий, принадлежащих поверхности фигуры, при условии, что положение одной из проекций искомого элемента определено. Все многообразие подобных задач сводится к нахождению недостающих проекций точек, принадлежащих поверхности. При этом положение прямой линии определяется проекциями двух любых ее точек (либо одной точки и направлением проекций этой линии). Построение проекций кривой линии, принадлежащей поверхности, сводится к построению проекций определенным образом выбранных ее точек, которые затем соединяют плавной кривой.

При построении проекции окружности, принадлежащей поверхности, важно определить положение ее центра и длину радиуса, а также ориентацию плоскости окружности относительно плоскостей проекций, от чего существенно зависит вид проекции окружности.

Недостающие проекции точек, принадлежащих поверхности, определяют по правилам начертательной геометрии [6].

Если точка принадлежит поверхности, то проекция точки принадлежит проекции этой поверхности на данную плоскость проекций, т. е.

$$A \in \gamma \Rightarrow A' \in \gamma'.$$

Точка принадлежит поверхности, если она принадлежит некоторой линии, принадлежащей данной поверхности:

$$A \in \gamma \Rightarrow A \in l \in \gamma.$$

Работа над заданием состоит в изучении правил построения изображений трехмерных геометрических фигур на плоском чертеже способом ортогонального проецирования, проработке и применении на практике положений ГОСТ 2.305-2008, а также ГОСТов ЕСКД на оформление чертежей.

Каждая из задач задания имеет свою специфику и свой круг вопросов для изучения и проработки.

В содержании Задачи 1 можно выделить два центральных момента: построение вида слева фигуры, ограниченной простейшими поверхностями, – плоскостями, а также поверхностями прямых круговых цилиндра и конуса; выполнение местного разреза.

В Задаче 2 – построение вида слева для более сложной фигуры, составленной из тех же простейших поверхностей с наличием внутренних полостей и сквозных отверстий.

Задача требует выполнения простых разрезов, в том числе и для отверстий, расположенных по окружности на круглом фланце.

В Задаче 3 – построение вида слева для фигуры, приближенной к реальным техническим деталям, где предусмотрено наличие прямоугольного фланца с отверстиями, вынесенными из плоскости симметрии фигуры. Обязательными элементами конструкции фигуры являются тонкие стенки, перегородки, ребра жесткости. Необходимо выполнение разрезов – простых и сложного (ступенчатого). Студенты изучают применение условностей ГОСТ 2.305-2008 при изображении ребер жесткости в разрезе.

Особенность Задачи 4 – наличие призматического отверстия, которое следует вычертить в исходной фигуре. Основа решения этой задачи – построение линий пересечения поверхностей исходной фигуры с гранями призматического отверстия и формирование его внутренней полости. Исходные фигуры задачи, как правило, – многогранники или комбинации многогранников с прямыми круговыми цилиндрами или конусами. Задачи составлены таким образом, что все линии пересечения поверхностей – прямые или окружности. Выполнение разрезов, выбор положения секущих плоскостей диктуются формой и положением призматического отверстия. Исходная фигура внутренних полостей не имеет.

Цель и содержание Задачи 5 аналогичны Задаче 4, но 5-я усложнена наличием сквозной внутренней полости в исходной фигуре. Поверхности сквозного призматического окна пересекают как внешние, так и внутренние поверхности исходной фигуры, что определяет алгоритм решения задачи.

Цель Задачи 6 – изучить правила построения изображений поверхностей сферы и линий, ей принадлежащих. Исходная фигура – полый шар с отверстиями призматической, цилиндрической или конической формы. Грани призматических отверстий – плоскости, параллельные какой-либо плоскости проекций, оси цилиндрических или конических отверстий проходят через центр сферы. Основное содержание этой задачи – построение линий пересечения внешней и внутренней сфер с поверхностями отверстий, формирование полостей этих отверстий, выполнение необходимых разрезов.

В процессе работы над заданием «Построение изображений» необходимо подробно рассматривать проецирование отсеков различных поверхностей, нахождение недостающих проекций точек, принадлежащих этим поверхностям, построение линий пересечения. На чертежах задания приходится делать дополнительные построения, поэтому студенты сначала осуществляют предварительную проработку всех задач на отдельном листе.

Задачи следует решать в порядке, указанном на бланке задания. Такой подход обеспечит последовательность проработки материала и постепенный переход от простого к более сложному и насыщенному.

Работа над каждой задачей складывается из следующих укрупненных этапов:

1. Прочитать чертеж задания, т.е. понять и представить, из каких геометрических тел составлена исходная фигура, какими поверхностями она ограничена, как эти поверхности расположены относительно плоскости проекций.

2. Вычертить две заданные проекции и построить третью.

3. Выбрать и выполнить необходимые разрезы для выявления внутренних полостей фигуры, предварительно проработав соответствующие разделы ГОСТ 2.305-2008. Выбор разрезов и секущих плоскостей согласовать с преподавателем. В целях углубленной проработки правил построения изображений геометрических тел и формирования пространственного изображения следует наносить все линии невидимого контура на видах.

4. По заданию преподавателя построить проекции различных элементов (точек, линий), принадлежащих поверхностям фигуры, с целью их проработки.

5. Построить сечение фигуры наклонной проецирующей плоскостью по указанию преподавателя.

При выполнении и оформлении разрезов в каждом конкретном случае студенту необходимо в указанной последовательности ответить на следующие вопросы:

1. Есть ли необходимость в выполнении разрезов при вычерчивании данной фигуры?

Указание: Разрезы служат для выявления внутренних полостей фигуры. Если таких полостей нет, и разрез не добавляет новых сведений о строении фигуры, то его выполнять не следует.

2. Сколько и какие разрезы (горизонтальный, фронтальный, профильный) необходимо вычертить для полного выявления внутренней формы данной фигуры? Можно ли ограничиться выполнением местного разреза?

Указания:

1) выполнение одного из разрезов не предполагает обязательного выполнения других разрезов данной фигуры;

2) какое из возможных положений горизонтальной (фронтальной, профильной) секущей плоскости дает на разрезе наиболее полное представление о внутренних формах и поверхностях фигуры? Целесообразно ли применение сложного разреза?

3. Требуют ли обозначения выбранное положение секущей плоскости и соответствующий разрез?

4. Можно ли совместить часть вида и часть соответствующего разреза на одном изображении или необходимо выполнить полный разрез на месте соответствующего вида?

5. С какой стороны от оси симметрии следует расположить разрез в случае его совмещения с видом?

Указание: Если изображение имеет вертикальную ось симметрии, то разрез нужно выполнять справа от оси, если горизонтальную – то снизу от оси.

6. Какая линия должна быть границей между видом и разрезом в случае их совмещения на одном изображении? С какой стороны от оси симметрии должна быть нанесена волнистая линия или линия с изломом, разделяющая вид и разрез, если с осью симметрии изображения совпадает линия контура?

7. Какую форму имеет сечение фигуры выбранной плоскостью?

8. Какие контурные линии изображения становятся на разрезе видимыми, какие из них следует удалить как принадлежащие «отсеченной» части фигуры, какие становятся или остаются невидимыми?

9. Какая часть изображения должна быть заштрихована?

При условии правильного выполнения всех этапов решения задачи и проработки соответствующего материала по программе курса студент получает разрешение на вычерчивание каждой задачи на чистовом листе.

Работа над итоговым чертежом проходит в три этапа:

1. Выполнение изображений в тонких линиях.

2. Нанесение размеров.

3. Обводка чертежа.

Выполнение чистового листа рекомендуется начать с нанесения линий внешней и внутренней рамок чертежа и основной надписи.

В полученном поле чертежа заново строят изображения фигур, предусматривая место для нанесения размеров, обозначения разрезов и секущих плоскостей, сохраняя, по возможности, равные расстояния между изображениями. На чертежах следует вычерчивать только виды и разрезы фигур, нанести размеры; построенные проекции точек и линий, с целью проработки поверхностей, а также сечения наклонными плоскостями на чистовом листе не переносят. Все линии невидимого контура на видах следует сохранить в учебных целях для более углубленной методической проработки поверхностей.

Прежде чем приступить к нанесению размеров на листе «Построение изображений», студенту необходимо изучить разделы ГОСТ 2.307-2011 «Нанесение размеров и предельных отклонений» [4].

При нанесении размеров на чертежах следует учитывать два аспекта этого вопроса: смысловой и графический. Смысловой предполагает выбор конкретных размеров или параметров фигуры, которые должны быть заданы на чертеже, и выбор изображения, на котором тот или иной размер должен быть указан. Графический аспект предполагает соблюдение предписаний ГОСТ 2.307-2011 при нанесении размеров на чертеже.

Выбор размеров, которые должны быть указаны на чертеже, следует начать с анализа геометрии фигуры. Для этого нужно мысленно расчленить фигуру на составляющие ее элементарные геометрические тела и поверхности и указать параметры, определяющие форму и размеры каждого элемента, а также размеры, указывающие на их взаимное расположение.

Окончательная обводка чертежа – очень ответственный этап работы, по которому в первую очередь судят о ее качестве. Чертеж должен обеспечивать возможность легко и однозначно считывать и интерпретировать его содержание.

Проекционное черчение учит студентов составлять и читать изображения деталей, а в дальнейшем и сборочных единиц с использованием правил прямоугольного проецирования фигур трехмерного пространства на плоскость и правил стандартов ЕСКД и других стандартов по выполнению и оформлению чертежей, является основой геометрического моделирования в среде 2- и 3-мерных компьютерных программ.

Список литературы

1. Горячкина А. Ю., Жирных Б. Г., Кривоносова Е. И., Савина А. Д. Правила построения изображений способом прямоугольного проецирования: учеб. пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. 57 с.
2. Горячкина А. Ю., Иванова Н. С., Мурашкина Т. И., Суркова Н. Г. Введение в раздел «Проекционное черчение» учебной дисциплины «Инженерная графика» // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2015. № 8. С. 44-47.
3. ГОСТ 2.305-2008. Единая система конструкторской документации. Изображения – виды, разрезы, сечения [Электронный ресурс]. URL: <http://gostexpert.ru/gost/gost-2.305-2008> (дата обращения: 29.02.2016).
4. ГОСТ 2.307-2011. Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений [Электронный ресурс]. URL: <http://gostexpert.ru/gost/gost-2.307-2011> (дата обращения: 29.02.2016).
5. Государственные образовательные стандарты, примерные учебные планы и программы высшего профессионального образования [Электронный ресурс]. URL: <http://www.edu.ru/db/portal/spe/index.htm> (дата обращения: 20.02.2016).
6. Фролов С. А. Начертательная геометрия. М.: Инфра-М, 2011. 285 с.

**METHODOLOGY OF TEACHING THE SECTION “PROJECTION DRAWING”
OF THE ACADEMIC DISCIPLINE “ENGINEERING GRAPHICS”****Goryachkina Aleksandra Yur'evna****Ivanova Natal'ya Sergeevna**, Ph. D. in Technical Sciences**Murashkina Tat'yana Ivanovna**, Ph. D. in Technical Sciences, Associate Professor**Surkova Nina Grigor'evna**, Ph. D. in Pedagogy*Bauman Moscow State Technical University**agoryachkina@mail.ru; doctor765@gmail.com; murashkinat@yandex.ru; ninasurok@yandex.ru*

The article deals with the methodology of teaching the section “Projection Drawing” of the academic discipline “Engineering Graphics”. The detailed study of the way of orthogonal projection allows making and reading technical drawings in all the industries in accordance with the requirements of the standards, contributes to mastering professional engineering thinking on the basis of technical literacy, and forms professional competences.

Key words and phrases: geometrical-graphic training; competences; engineering graphics; images drawing; projection drawing; graphic skills and abilities.

УДК 378

Педагогические науки

В статье предлагается рассматривать геометро-графическое образование в высших технических учебных заведениях как состоящее из геометро-графической подготовки на младших курсах и геометро-графической подготовки на старших курсах. Дано определение геометро-графического образования. Описана предметная область учебных дисциплин геометро-графического блока. Предложены учебные программы геометро-графической подготовки на старших курсах, разработанные на кафедре «Инженерная графика» Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана.

Ключевые слова и фразы: геометро-графическая подготовка; учебный процесс; начертательная геометрия; инженерная графика; компьютерная графика; инженерная компьютерная графика.

Гузнецов Владимир Николаевич, д. пед. н., доцент**Якунин Вячеслав Иванович**, д.т.н., профессор**Журбенко Павел Александрович***Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана**vn@bmstu.ru***ГРАФИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ НА СТАРШИХ КУРСАХ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Высшее профессиональное образование Российской Федерации перешло на двухступенчатую подготовку: бакалавриат и магистратура. По некоторым направлениям подготовки в области техники и технологий сохраняется выпуск специалистов.

Все студенты высших технических учебных заведений изучают геометро-графические дисциплины на младших курсах. К геометро-графическим дисциплинам базовой геометро-графической подготовки в техническом университете относятся: начертательная геометрия, инженерная графика и компьютерная графика (некоторые разделы математики дополняют эту подготовку). Начертательная геометрия, как теория геометрического моделирования, являясь теоретическим ядром этих дисциплин, обеспечивает преподавание целого ряда технических дисциплин в высшем профессиональном образовании. По сути, являясь составной частью