

# КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ТЕСТЫ ПО ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Маркова О.А. ©

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры ТФНТ,  
Нижекамский химико-технологический институт ФГБОУ ВПО «КНИТУ»

## *Аннотация*

*В статье поднимаются вопросы о профессиональных и инженерно-графических компетенциях студентов. Подвергаются анализу формы и уровни тестовых заданий для каждого уровня графической подготовки.*

**Ключевые слова:** компетентностно-ориентированные задания и тесты; инженерно-графическая компетенция; уровни инженерно-графической компетенции.

**Keywords:** competence-oriented tasks and tests; engineering-graphic competence; engineering-graphic competence level.

Сформированные в процессе обучения компетенции проявляются только в будущей деятельности студентов. Известно, что предполагаемую деятельность обучающегося необходимо учитывать и планировать, в этом-то и состоит одна из главных задач и выражается профессионализм вузовского преподавателя. Ускорение темпов развития общества и повсеместная *информатизация* среды повлияли на ситуацию в сфере образования. Система высшего образования обязана привить обучающимся такое качество, как профессиональный универсализм. В подготовке конкурентоспособного выпускника одними из основных средств формирования компетентностей выступают компетентностно-ориентированные задания. Эффективно сконструированные и во время использованные задания обеспечивают активность формирования владений, интегрирующих в себе знания, умения и личностные качества студентов, необходимые для выполнения предстоящей деятельности, позволяют контролировать и оценивать профессиональную компетентность обучающегося. Задания выявляют как содержательный, так и деятельностный компоненты подготовленности будущих выпускников.

Важным элементом подобного подхода в обучение в целом, а компетентностно-ориентированных заданий в частности, являются компетентностно-ориентированные тесты. Разработка заданий и составление таких тестов процесс достаточно сложный и трудоемкий, требует от преподавателя всесторонних знаний их особенностей. Результаты систематического применения компетентностно-ориентированного подхода в образовании позволяют улучшить качество обучения студентов и работы всего учебного заведения. Компетентностно-ориентированные задания и тесты выполняют не столько контролирующую, сколько формирующую функцию. Представление студентов о возможных видах профессиональной деятельности создается и при оценке их достижений, и в течение всего периода обучения. Определить, как поведет себя выпускник в реальной ситуации сложно, но возникновение профессиональной компетентности студента без должного создания какой-либо составляющей компетенции не представляется возможным.

Говорить о сформированности проектно-конструкторской компетенции выпускника без графической составляющей невозможно. Профессиональный рост специалиста немислим без профессиональной компетентности, которая не имеет смысла без проектно-конструкторской компетенции, последняя невозможна без графических знаний, умений и навыков. В рамках изучения графических дисциплин у студентов формируется инженерно-графическая компетенция, включающая в себя общекультурные компетенции - это *знание*

приемов самостоятельной работы со справочной литературой, нормативно-техническими документами; *умение* слушать и проводить анализ учебного материала, усваивать информацию; *умение* анализировать и контролировать собственную учебную деятельность. Также содержит профессиональные компетенции – *знание* основ начертательной геометрии, методов построения изображений на плоскости, требований ЕСКД к чертежам, программных средств компьютерной графики; *умение* опираться в работе на стандарты, научную литературу, выполнять чертежи изделий, использовать теоретический материал для решения конкретных графических задач, пользоваться измерительными средствами, применять информационные технологии; *владение* навыками логического мышления и пространственного воображения, опытом работы со специальными документами, навыками выражения технических идей через чертеж, готовностью к самостоятельной и в коллективе творческой работе.

Использование компетентностно-ориентированных тестов – это одна из составляющих процесса контроля уровня сформированности компетенций у студентов. В таких тестах должно наблюдаться разделение заданий по уровням трудности и сложности их решения. В классической теории тестов с показателем *трудности* связывают долю неправильных ответов испытуемых:

$$q_j = Q_j / N, \quad (1)$$

где  $Q_j$  - количество неправильных ответов на  $j$ -е задание,  $N$  - количество тестируемых,  $q_j$  - относительная частота неправильных ответов на  $j$ -е задание.

Относительная частота правильных ответов на  $j$ -е задание рассчитывается по формуле:

$$p_j = R_j / N, \quad (2)$$

где  $R_j$  - количество правильных ответов на  $j$ -е задание,  $p_j$  - относительная частота правильных ответов на данное задание. При этом должно соблюдаться простое условие:

$$p_j + q_j = 1. \quad (3)$$

В технологиях обучения, контроля и оценки используется и другая мера трудности тестового задания, выражаемая  $\ln q_j / p_j$ , которую называют логит трудности задания. *Сложность тестового задания*, по нашему мнению, определяется временем, необходимым на его выполнение. Такие задания всегда требуют многооперационного решения. Сложные тестовые задания - задания очень трудоемкие.

На базе Нижнекамского химико-технологического института была осуществлена экспресс-оценка тестовых заданий по теме начертательной геометрии «Плоскость» с целью ранжирования четырех форм по уровням трудности их выполнения (таблица). Согласно классической теории тестирования и в каждой модификации теста (задания только одной формы представления) и в пределах каждого варианта сохранялось расположение заданий в порядке возрастания трудности. Причем, задания одного порядкового номера в разных модификациях теста имели параллельное содержание. Одним из важных условий эксперимента было и то, что независимо от формы представления на выполнение одного задания студентам отводился одинаковый промежуток времени.

Таблица

### Экспресс-оценка форм тестовых заданий по теме «Плоскость»

Форма задания		I	II	III	IV	$R_j$	$Q_j$	$p_j$	$q_j$	$\ln q_j/p_j$
Количество тестируемых		25	25	25	25					
№ п/п з а	1	23	22	17	15	77	23	0,77	0,23	-1,21
	2	22	20	16	11	69	31	0,69	0,31	-0,8
	3	21	18	13	10	62	38	0,62	0,38	-0,49
	4	18	16	12	10	56	44	0,56	0,44	-0,24

Д а н н и я	5	16	14	11	8	49	51	0,49	0,51	0,040
	6	15	12	10	6	43	57	0,43	0,57	0,282
	7	12	11	8	6	37	63	0,37	0,63	0,533
	8	9	9	7	5	30	70	0,3	0,7	0,847
	9	8	7	5	3	23	77	0,23	0,77	1,208
	10	6	5	4	2	17	83	0,17	0,83	1,586
$R_f$	150	134	103	76	$\sum R_j = \sum R_f$ = 463		$\sum p_j =$ 4,63			
$Q_f$	100	116	147	174	$\sum Q_j = \sum Q_f$ = 537		$\sum q_j =$ 5,37			
$p_f$	0,6	0,53 6	0,41 2	0,30 4	Обозначения форм тестовых заданий следующие: I - закрытая, II - открытая, III - на установление соответствия, IV - на установление правильной последовательности.					
$q_f$	0,4	0,46 4	0,58 8	0,69 6						
$\ln q_f/p_f$	-0,41	- 0,21	0,35 6	0,82 8						
Процент выполнения заданий по формам, %	32,4	28,9 4	22,2 5	16,4 1						

По ряду показателей сопоставлялись уровни трудности выполнения однопорядковых заданий четырех форм выражения, в результате была получена ранговая модель. Самым высоким уровнем сложности обладают задания четвертой формы выражения, для решения необходимо последующее их дробление на частные составляющие. На выполнение таких заданий требуется немалый промежуток времени.

На форму представления задания были получены новые характеристики:  $R_f$  - количество правильных ответов,  $Q_f$  - количество неправильных ответов;  $p_f$  - относительная частота правильных ответов,  $q_f$  - относительная частота неправильных ответов на форму, а также новые формулы:

$$p_f = R_f / N_1 \times m, \quad (4)$$

$$q_f = Q_f / N_1 \times m, \quad (5)$$

где  $N_1$  - количество испытуемых, выполнивших задания определенной формы;  $m$  - количество заданий одной формы на одного испытуемого. Здесь также прослеживается условие, аналогичное зависимости (3):

$$p_f + q_f = 1. \quad (6)$$

По аналогии с логитом трудности задания вывели логит трудности задания по форме представления -  $\ln q_f / p_f = \ln Q_f / R_f$ . Если уровень трудности заданий связан с уровнем подготовленности обучающихся, определяется через него, то уровень трудности относительно форм выражения заданий в большей степени может быть соотнесен именно с уровнем сложности их выполнения [1,78]. Результаты эксперимента учитывались при разработке заданий, формировании из них компетентностно-ориентированных тестов.

У бакалавриатов многоуровневое формирование инженерно-графической компетенции, требуется создание многоуровневых тестов. *Базовый уровень подготовки* контролируется стандартизированными тестами. Такие тесты включают компоненты критериально- и нормативно-ориентированные. Первый компонент теста направлен на выявление и измерение индивидуального уровня сформированности достижений студента относительно полного объема знаний, умений, навыков, которые должны быть им усвоены на данном этапе обучения. Упорядочить испытуемых по уровню их подготовленности позволяет нормативно-ориентированный компонент теста. Происходит ранжирование тестируемых по глубине и качеству усвоенной информации для дальнейшей корректировки процесса обучения. На рисунке 1 показаны два тестовых задания закрытой формы по темам инженерной графики, входящие в состав компетентностно-ориентированного теста для контроля базового уровня подготовки студентов.

1. На чертеже видимый контур изделия выполняется ..... линией.
- |                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| а) сплошной тонкой; | б) штриховой;          |
| в) разомкнутой;     | г) сплошной толстой;   |
|                     | д) сплошной волнистой. |
2. На рисунке показаны секущие плоскости разреза, называемого:
- |                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| а) комбинированным; | б) ступенчатым; |
| в) ломаным;         | г) простым.     |

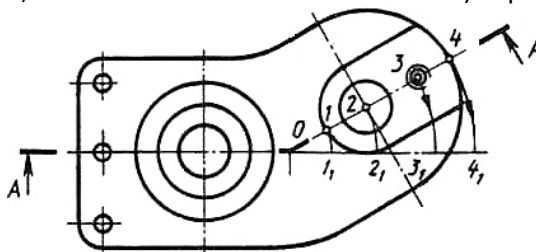


Рис. 1 - Тестовые задания по базовому уровню

Тесты (в том числе, и с элементами эвристики), контролирующие формирование мастерства применения известных алгоритмов, оценивающие овладение мастерством деятельности в реальных ситуациях, в первую очередь направлены на проверку *программного уровня* сформированности инженерно-графической компетенции у выпускников. Выполнение таких тестов приводит к активизации познавательной деятельности студентов. Подготовленные тестовые задания направлены на развитие умения добывать *информацию* из разнообразных источников, систематизировать ее и использовать на практике, на формирование опыта работы с представленной в различном виде информацией, что, в свою очередь, обеспечивает саморазвитие и самоактуализацию обучающегося. Для этого чаще всего применяются задания на установление соответствия и правильной последовательности. Уместны некоторые задания второй классической формы: «дочертить», «достроить», «определить проекцию» и т.п. (рис. 2).

Для построения сопряжения двух дуг окружностей использован алгоритм:

- |  |  |
|--|--|
| а) $R_3 = R + R_2$ ; $R_4 = R_1 + R_2$ ; | б) $R_3 = R_1 + R$ ; $R_4 = R + R_2$ ;   |
| в) $R_3 = R_1 + R_4$ ; $R_4 = R_1 + R$ ; | г) $R_3 = R_1 + R_2$ ; $R_4 = R + R_3$ . |

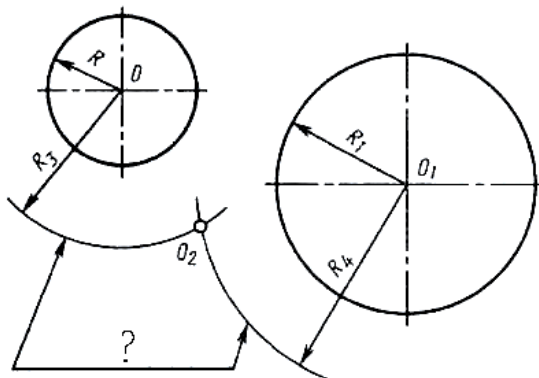
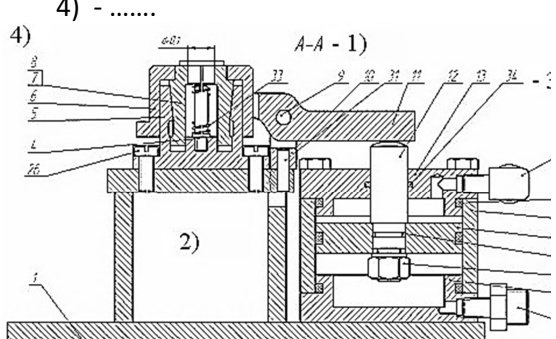


Рис. 2 - Тестовое задание по программному уровню

В учебном процессе *творческому уровню* соответствует способность студента решать профессионально-ориентированные проблемные задания, разрабатывать чертежи оригинальных механизмов, прогнозировать потенциальные возможности их использования и совершенствования. Так как речь идет о тестах, то инженерно-графическая компетенция сформирована на творческом уровне, если обучающиеся выполняют многофункциональные тестовые задания олимпиадного характера [2,18]. Исследование студентами подобных ситуаций средствами графических дисциплин способствует формированию профессиональной компетентности будущих специалистов. На рисунке 3 приведен фрагмент тестового задания из компетентностно-ориентированного теста третьего уровня подготовки.

Установить соответствие между элементами рисунка:

1) - .....	а) фрагмент чертежа детали;
2) - .....	б) сечение;
3) - .....	в) обозначение разреза;
4) - .....	г) позиция составной части;
	д) перечень деталей;
	е) местный вид;
	ж) изображение разреза;
	з) фрагмент сборочного чертежа;
	и) выносной элемент.



The drawing shows a cross-section of a mechanical assembly. It includes a main assembly view with a section line A-A and a detail view labeled '1)'. Various parts are numbered with callouts: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100. There are also labels for 'а) 1)', 'б) 2)', 'в) 3)', 'г) 4)', 'д) 5)', 'е) 6)', 'ж) 7)', 'з) 8)', 'и) 9)'. The drawing is enclosed in a dashed border.

**Рис. 3 - Фрагмент тестового задания по творческому уровню**

Деление тестов по уровням условно, зависит от конкретной ситуации для определенного контингента студентов, от учебной нагрузки. Регулярное выполнение компетентностно-ориентированных заданий улучшает качество проектно-конструкторской компетенции, обеспечивает переход на более высокий уровень инженерно-графической компетенции и повышает конкурентоспособность и профессиональный универсализм выпускника.

### Литература

1. Г.У. Матушанский, О.А. Маркова - Ранжирование форм тестовых заданий по уровням трудности и сложности их выполнения // Качество. Инновация. Образование. - 2004. - С. 78-79.
2. Бушмакина Н.С. Автореферат диссертации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kstu.ru/servlet/contentblob?id=110686>