

- ✓ отсутствие соответствия перечня дисциплин и практик профилю программы бакалавриата;
- ✓ отсутствие учета специфики программ магистратуры (одинаковый набор дисциплин для всех программ).

Наличие учебных планов и программ дисциплин, соответствующих по содержанию требованиям государственных образовательных стандартов, не может обеспечить формирование компетенций у студентов и выпускников без необходимого учебно-методического сопровождения: кроме учебно-методической документации (учебных планов, программ дисциплин, фондов оценочных средств) требуется наличие методических рекомендаций для самостоятельной работы, учебников, учебных пособий и иных информационных ресурсов.

Кроме того очень важное значение имеет технология обучения. Формирование компетенций будет существенно низким при использовании технологий, не позволяющих использовать методы обучения умениям и навыкам. Только использование активных и интерактивных технологий позволяет формировать деятельностную компоненту компетенций. Поэтому требуется анализ используемых в учебном процессе технологий для того, чтобы сделать вывод о качестве образования.

О качестве образования также можно судить при анализе итогов аттестации студентов (промежуточной и итоговой аттестации, при проведении контрольных испытаний или собеседования со студентами).

Таким образом, проведение перечисленных выше процедур позволяет сделать вывод о качестве образования или выявить недостатки, которые необходимо устранить.

Данные об авторах:

Галямина Ирина Геннадиевна, профессор кафедры «Защита в чрезвычайных ситуациях», помощник проректора по учебной работе РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева.

Кипкеев Марк Умарович, старший государственный инспектор отдела проведения проверок Управления надзора и контроля за организациями, осуществляющими образовательную деятельность Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.

Data about the authors:

Galyamina Irina Gennadijevna, Professor of the chair "Protection in emergency situations", assistant of rector on educational work of RGAU-MSHA named after K. A. Timiryazev.

Kipkeev Mark Umarovich, senior state inspector of the division of audits Management and supervision of organizations engaged in educational activities of the Federal service for supervision in education and science.

Рецензент:

Есин Александр Иванович, профессор кафедры природообустройства и водопользования Саратовского ГАУ имени Н.И.Вавилова.

УДК.532.5

ПРИМЕНЕНИЕ АДАПТИВНЫХ ТЕСТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРАВЛИКА»

Козырь И.Е., Пикалова И.Ф.

В статье приводится пример адаптивного теста, используемый при изучении дисциплины «Гидравлика», позволяющий получить более точную оценку уровня знаний студентов. Представлен метод оценок результатов тестирования.

Ключевые слова: тестирование; адаптивный тест; гидравлика; оценочные эквиваленты; уровень знания.

APPLICATION OF ADAPTIVE TESTS FOR HYDRAULICS STUDYING

Kozyr I., Pikalova I.

This article presents an example of adaptive test used in the study of discipline "Hydraulics". These test allows to obtain a more accurate assessment of the level of knowledge of students. The article presents data assessment method of the test results.

Keywords: testing; adaptive test; hydraulics; the estimated equivalents; level of knowledge.

В настоящее время в системе образования России параллельно с традиционной системой оценки и контроля результатов обучения используется новая - тестирование. Это вызвано потребностью в получении независимой, объективной информации об уровне знаний студентов.

Значительная база заданий в тестовой форме, отражающая содержание учебной дисциплины «Гидравлика», созданная преподавателями нашей кафедры, сделала возможным тестовую форму контроля знаний студентов второго и третьего курсов. Тестирование на персональных ЭВМ позволило наиболее эффективно, объективно и быстро получить оценку уровня знаний, умений и навыков студентов, выявить пробелы в подготовке. В результате тестирования получаем таблицы баллов с учетом трудности заданий, матрицы профилей ответов.

В последние годы в практике образования традиционное тестирование, осуществляемое с помощью стандартных тестов, постепенно перерастает в современные, более эффективные формы адаптивного тестирования. Адаптивный тест представляет собой систему заданий с известными параметрами трудности и дифференцирующей способности. Задания предъявляются по одному, посредством компьютера, не в порядке возрастающей трудности, а в зависимости от ответа испытуемого на предыдущее задание: в случае правильного ответа следующее задание он получит труднее, в случае неправильного – легче текущего [1,2].

Целесообразность адаптивного контроля вытекает из соображений рационализации традиционного процесса тестирования, в котором из стремления к объективности всем студентам дается одинаковый набор заданий. Между тем, знающему студенту нет необходимости давать легкие задания, из-за высокой вероятности их правильного решения. Также из-за высокой вероятности неправильного решения нет смысла давать трудные задания слабому студенту. Использование заданий, соответствующих уровню подготовленности, существенно повышает точность измерений и минимизирует время индивидуального тестирования. Известно, что легкие материалы не обладают заметным развивающим потенциалом, в то время как трудные задания у большинства студентов снижают учебную мотивацию.

Один из вариантов адаптивного тестирования называется пирамидальным тестированием [1]. При отсутствии предварительных оценок всем испытуемым дается задание средней трудности и уж затем, в зависимости от ответа, каждому испытуемому дается задание легче или труднее; на каждом шаге полезно использовать правило деления шкалы трудности заданий пополам.

Рассмотрим адаптивные тестовые задания, используемые при изучении одного из разделов гидравлики «Гидростатика».

1. ГИДРОСТАТИКА ИЗУЧАЕТ

- 1) законы равновесия жидкостей
- 2) законы движения жидкостей
- 3) законы равновесия и движения жидкостей

2.ГИДРОСТАТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ НАПРЯЖЕНИЕ ВНУТРИ ПОКОЯЩЕЙСЯ ЖИДКОСТИ

- 1) касательное
- 2) нормальное сжимающее
- 3) нормальное растягивающее

3.ЗАВИСИМОСТЬ ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ (P) ОТ КООРДИНАТ ПРОСТРАНСТВА (X,Y,Z)

- 1) $p = f(x)$
- 2) $p = f(x, y)$
- 3) $p = f(z, y, z)$

4.ГИДРОСТАТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНО ____ К ПЛОЩАДКЕ ДЕЙСТВИЯ

- 1) по внешней нормали
- 2) по внутренней нормали
- 3) по касательной

5. ГИДРОСТАТИЧЕСКИМ ДАВЛЕНИЕМ В ТОЧКЕ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) предел отношения силы давления к площади, на которое оно действует, при стремлении площади к нулю
 2) частное от деления силы давления на площадь, при стремлении площади к бесконечности
 3) среднее гидростатическое давление, деленное на площадь, при стремлении площади к бесконечности
 4) произведение среднего гидростатического давления на площадь, при стремлении площади к нулю
6. ДАВЛЕНИЕ
- | | |
|----------------------|-----------------------------------|
| 1) абсолютное | А) $p = p_0 + \rho gh$ |
| 2) избыточное | Б) $p = p_0 - \rho gh$ |
| 3) вакуумметрическое | В) $p = (p_0 + \rho gh) - p_{ат}$ |
| | Г) $p = p_{ат} - (p_0 + \rho gh)$ |
| | Д) $p = p_0 + p_{ат}$ |

Ответы: 1....., 2....., 3.....

7. ЭПЮРА ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ НА ГОРИЗОНТАЛЬНУЮ СТЕНКУ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ

- 1) трапецию
 2) треугольник
 3) прямоугольник
8. С УВЕЛИЧЕНИЕМ ГЛУБИНЫ ДАВЛЕНИЕ В ПОКОЯЩЕЙСЯ ЖИДКОСТИ
- 1) увеличивается по линейному закону
 2) уменьшается по линейному закону
 3) меняется по квадратичному закону
 4) не меняется

9. АБСОЛЮТНОЕ ДАВЛЕНИЕ 103986 Па, ИЗБЫТОЧНОЕ Па.

10. ПОВЕРХНОСТЬ РАВНОГО ДАВЛЕНИЯ ВНУТРИ ОДНОРОДНОЙ ЖИДКОСТИ, НАХОДЯЩЕЙСЯ В АБСОЛЮТНОМ ПОКОЕ, ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ

- 1) плоскость под углом 45° к горизонту
 2) вертикальную плоскость
 3) горизонтальную плоскость
 4) поверхность, все точки которой находятся на одинаковом расстоянии от дна сосуда
11. СИЛА ДАВЛЕНИЯ НА ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ ПЛОСКИЕ СТЕНКИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИМ СПОСОБОМ ПО ФОРМУЛЕ
- 1) $P = \rho gW$
 2) $P = S_{эп}b$
 3) $P = \rho gS_{эп}$
 4) $P_{изб} = \rho gh\omega$

12. СИЛА АБСОЛЮТНОГО ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ НА ПЛОСКУЮ НАКЛОННУЮ ПОВЕРХНОСТЬ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ АНАЛИТИЧЕСКИ ПО ФОРМУЛЕ

- 1) $P = (p_0 + \rho gh_{цт})\omega$
 2) $P = (p_0 + \rho gh)\omega$
 3) $P = \rho gh_{цт}\omega$
 4) $P = \rho gh\omega$
 5) $P = (p_0 + \rho gh - p_{ат})\omega$

13. ТОЧКА ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ЛИНИИ ДЕЙСТВИЯ СИЛЫ ДАВЛЕНИЯ С РАССМАТРИВАЕМОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ НАЗЫВАЕТСЯ ЦЕНТРОМ

14. СИЛА ДАВЛЕНИЯ ЖИДКОСТИ НА ПЛОСКУЮ СТЕНКУ ПРИЛОЖЕНА

- 1) в центре тяжести стенки
 2) ниже центра тяжести стенки
 3) выше центра тяжести стенки
 4) ответ зависит от угла наклона стенки
15. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ БАК ДИАМЕТРОМ $D = 400\text{мм}$ ЗАПОЛНЕН ВОДОЙ НА ВЫСОТУ $H = 2\text{м}$, ДАВЛЕНИЕ НА СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ $p_0 = 10\ 000\text{ Па}$, СИЛА ДАВЛЕНИЯ НА ДНО СОСУДА $P = \dots\dots\dots\text{ н}$.
- 1) 2500
 2) 3700

- 3) 4600
4) 5200

16. СИЛА ДАВЛЕНИЯ НА КРИВОЛИНЕЙНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ

- 1) $P = (P_x^2 + P_y^2 + P_z^2)^{1/2}$
2) $P = \rho g h_{\text{ит}} \omega$
3) $P = \rho g h \omega$
4) $P = \rho g W$

17. НАПОР

- 1) пьезометрический
2) гидростатический

ФОРМУЛА

- А) $H = z + p_{\text{изб}}/\rho g$
Б) $H = z + p/\rho g$
В) $H = z + p_0/\rho g$
Г) $H = p/\rho g + p_{\text{изб}}/\rho g$
Д) $H = p_0/\rho g + p_{\text{изб}}/\rho g$

18. ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ ГИДРОСТАТИКИ ПОЛУЧЕНО С УЧЕТОМ СИЛ

- 1) тяжести и давления
2) тяжести, инерции и давления
3) тяжести, давления и трения
4) давления и трения
5) инерции, давления и трения б) тяжести, инерции и трения

19. ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ ГИДРОСТАТИКИ ИМЕЕТ ВИД

- 1) $z + p/\rho g = \text{const}$
2) $z g + p/\rho = \text{const}$
3) $z_1 + p_1/\rho g = z_2 + p_2/\rho g$
4) $z + p/\rho g + u^2/2g = \text{const}$
5) $z g + p/\rho + u^2/2 = \text{const}$

20. УРАВНЕНИЕ РАВНОВЕСИЯ ЖИДКОСТЕЙ (ЭЙЛЕРА) В ВЕКТОРНОЙ ФОРМЕ ИМЕЕТ ВИД

- 1) $\vec{F} - 1/\rho \text{ grad } P = 0$
2) $du/dt = \vec{F} - 1/\rho \text{ grad } P$
3) $dp = \rho(F_x dx + F_y dy + F_z dz)$
4) $\vec{F} - 1/\rho \text{ grad } P + v \nabla^2 u = 0$

21. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ РАВНОГО ДАВЛЕНИЯ ИМЕЕТ ВИД

- 1) $dp = \rho(F_x dx + F_y dy + F_z dz)$
2) $F_x dx + F_y dy + F_z dz = 0$
3) $dp = \rho du$
4) $\vec{F} - 1/\rho \text{ grad } P = 0$

В тесте по разделу «Гидростатика» имеется двадцать одно упорядоченное по принципу возрастающей трудности задание. В этом случае тестирование начинается с одиннадцатого. Для того чтобы ответить на вопрос об определении силы давления, необходимо иметь понятие о полном и избыточном давлении в точке, уметь строить эпюры давления и знать отличие силы давления на стенку от гидростатического давления, как нормального напряжения. Если студент ответил правильно, ему предъявляется шестнадцатое задание, в котором задача усложняется тем, что рассматривается криволинейная поверхность и сила давления раскладывается на три составляющие. При правильном ответе на данный вопрос, студент переходит к более сложным заданиям, где устанавливается уровень теоретических знаний, а именно к девятнадцатому. Тестирование заканчивается, когда обучаемый выходит на некоторый постоянный уровень сложности, т.е. отвечает на некоторое количество вопросов одного уровня сложности: двадцатый и двадцать первый. Аналогично, слабо подготовленный студент после неудачи на одиннадцатом задании пробует силы на шестом, третьем, т.е. по тому же принципу, до момента стабилизации на близких по трудности заданиях.

Сначала адаптивный тест задает вопрос средней сложности и ответ оценивается. При правильном ответе, оценка возможностей экзаменуемого повышается. Затем задается более сложный вопрос. При неудовлетворительном ответе, уровень экзаменуемого снижается, а следующий вопрос выбирается более легким. По мере того, как задаются новые вопросы, все более точной становится оценка уровня знаний.

При прохождении адаптивного теста возможно, что к моменту завершения испытания менее подготовленный человек может ответить на такое же количество вопросов, что и более подготовленный. Сравнение вопросов, на которые даны правильные ответы, покажет, что более подготовленный ответил правильно и на более сложные вопросы. Следовательно, он получит более высокие баллы. Количество набранных баллов не основано на количестве правильных ответов, а зависит от уровня сложности вопросов, на которые даны правильные ответы. Поскольку задания подбираются разного уровня сложности, то и оцениваются они по-разному, имея разные весовые коэффициенты: от 1 до 3 баллов за выполненное задание.

Надежность информации о том или ином полученном балле возрастает, если известны среднее арифметическое значения и стандартное отклонение, полученные при статистической обработке матрицы теста [1,3,4].

Можно нормировать индивидуальные результаты тестирования на стандартное отклонение для сравнения результатов, как это принято в статистике. Создается стандартная шкала нормированных отклонений z , в которой сравнительный результат каждого испытуемого по любому тесту находится по формуле:

$$z_{ij} = \frac{X_{ij} - \bar{X}_j}{s_j}, \quad (1)$$

где z_{ij} – стандартный результат, представляющий нормированное отклонение балла X_i -того студента по тесту j ; X_{ij} – тестовый балл студента по тесту; \bar{X}_j – среднее арифметическое теста j ; s_j – стандартное отклонение результатов по тесту.

Так как z -шкала является стандартной шкалой, с ее помощью можно сравнивать результаты по любому тесту – где выше значение z , там выше и результат.

В педагогической практике студенты привыкли иметь дело с пятибалльной оценкой. Пятибалльная шкала для оценки результатов тестирования хотя и проста и привычна, но имеет слабую дифференцирующую способность. Поэтому понятна необходимость совершенствования педагогических оценок тестирования.

После проведения тестирования студентов с помощью заданий в тестовой форме, мы получили таблицы баллов с учетом трудности заданий, матрицы профилей ответов и определили нормированные отклонения z . Если значениям стандартных баллов приписать оценочные эквиваленты, то соотношение между величиной нормальных отклонений z , и оценочными эквивалентами можно видеть в таблице №1.

Таблица №1

Оценочные баллы по результатам тестирования студентов

Баллы	Оценочный эквивалент	z - значение	% испытуемых
1	Низшая оценка	$z < -0.85$	1
2	Неудовлетворительно	$-0.85 < z < -0.66$	3
3	Малоудовлетворительно	$-0.66 < z < -0.47$	7
4	Удовлетворительно	$-0.47 < z < -0.28$	12
5	Ниже среднего	$-0.28 < z < 0.09$	17
6	Средне	$0.09 < z < 0.28$	20
7	Выше среднего	$0.28 < z < 0.47$	17
8	Хорошо	$0.47 < z < 0.66$	12
9	Очень хорошо	$0.66 < z < 0.85$	7
10	Отлично	$0.85 < z < 1.04$	3
11	Высшая оценка	$z > 1.75$	1

По нашему мнению, одиннадцатibalльная шкала дает возможность более тонкой дифференциации знания испытуемых. Уменьшение диапазона огрубляет оценки, увеличение – повышает ошибочный компонент. То и другое ухудшает качество оценок.

Главное преимущество адаптивного теста перед традиционным – его эффективность. Адаптивный тест может определить баллы экзаменуемого с помощью меньшего количества вопросов, иногда уменьшая длину теста до 60 %, это – главная причина, по которой следует отдавать предпочтение адаптивным тестам.

Литература

1. Аванесов В.С. Форма тестовых заданий. М.: Центр тестирования, 2005. 156 с.
2. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов. М.: Логос, 2002. 410 с.
3. Гулидов И.Н. Педагогический контроль и его обеспечение: учебное пособие / И.Н. Гулидов. М.: Форум, 2005. 240 с.
4. Козырь И.Е. Методы сравнения результатов педагогического контроля // Вестник учебно-методического объединения по образованию в области природообустройства и водопользования. 2014. № 6. с. 123-130.

Bibliography

1. Avanesov V.S. The form of the test tasks. M.: TestingCenter, 2005. 156 p.
2. Chelyshkova M.B. Design pedagogical theory and practice tests. M.: Logos, 2002. 410 p.
3. Gulidov I.N. Pedagogical monitoring and its support: study tutorial / I.N. Gulidov. M.: Forum, 2005. 240 p.
4. Kozyr Irina Methods of comparing the results of pedagogical supervision // Bulletin of the educational-methodical Association on education in the field of environmental engineering and water management. 2014. № 6. 123-130 p.

Данные об авторах:

Козырь Ирина Евгеньевна, профессор кафедры КИВР и гидравлики, кандидат технических наук.
Пикалова Ирина Федоровна, профессор кафедры КИВР и гидравлики, кандидат технических наук
Институт природообустройства им. А.Н. Костякова, ФГБОУ ВПО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева
Ул.Тимирязевская, 49, Москва, 127550, Россия

Data about the authors:

Kozyr Irina, Candidate of technical sciences, professor of complex water use and hydraulics chair.
Pikalova Irina, Candidate of technical sciences, professor of complex water use and hydraulics chair.
Institute of environmental engineering named after of A.N.Kostaykov, Russian State Agricultural University Timiiazevskaaia, 49, Moscow, 127550, Russia

Рецензент:

Вольнов М.А., доцент, к.т.н., и.о. зав. отделом безопасности ГТС гидромелиоративного комплекса, ФГБНУ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова.