

УДК 378

UDC 378

ПАВЛОВА Т.А.

кандидат технических наук, доцент, ФГКОУ Московское суворовское военное училище Министерства обороны Российской Федерации

E-mail: pavlova-tatyana@mail.ru

УВАРОВА М.Н.

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Информационные технологии и математика», Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парихина

E-mail: uvarovamn@mail.ru

PAVLOVA T.A.

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, FSCI Moscow Suvorov Military School of the Ministry of Defence of the Russian Federation

E-mail: pavlova-tatyana@mail.ru

UVAROVA M.N.

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Information Technologies and Mathematics, Orel State Agrarian University named after N. In. Parakhina

E-mail: uvarovamn@mail.ru

МОНИТОРИНГ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА» ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИНТЕРНЕТ ЭКЗАМЕНА

MONITORING OF KNOWLEDGE ON THE SUBJECT «MATHEMATICS» DURING THE INTERNET EXAM

В статье анализируются результаты проведения интернет-экзамена, проводимого на Едином портале интернет-тестирования в сфере образования. Особое внимание уделено вопросам использования результатов тестирования для оценки качества получаемого образования и формирования компетенций. Проанализированы предлагаемые задания для проведения интернет экзамена, приводятся статистические данные.

Ключевые слова: ФЭПО, интернет-экзамен, качество образования, компетенции, тестирование, дидактическая единица, профессиональная направленность.

The article analyzes the results of the Internet exam conducted on a Single portal of Internet testing in the field of education. Particular attention is paid to the use of test results to assess the quality of education and the formation of competencies. Analyzed the proposed tasks for the Internet exam, provides statistics.

Keywords: FEPO, Internet exam, quality of education, competence, testing, didactic unit, professional orientation.

Современные технологии, которые активно внедряются в учебный процесс дают возможность его корректировки, выявления сильных и слабых сторон в подготовке будущего специалиста. Проверка уровня подготовки проходит не только во время аудиторных занятий, но и может осуществляться самим обучающимся через прохождение различного вида тестов, написания контрольных работ, онлайн-тренажеров. При этом наиболее эффективен тот подход к обучению, который дает максимальный результат. Для достижения этого обучающиеся нашего университета имеют возможность получить всю необходимую информацию по лекционным, практическим и лабораторным занятиям если воспользуются личным кабинетом на Образовательном портале вуза. При этом преподаватель имеет возможность отследить степень усвоения материала анализируя уровень выполнения определенных заданий, предложенных при изучении модулей [5, 6].

На наш взгляд такой методический подход дает возможность мобильно корректировать познавательную деятельность обучающихся, уровень и степень усвоения, проанализировать сильные и слабые стороны изложения материала. Проведение интернет экзамена является составной частью подготовки квалифицированного специалиста, который в будущем должен при-

менить полученные в университете знания в своей практической деятельности. Преимущества этого вида контроля состоит в том, что он достаточно объективен, охватывает не только теоретические вопросы, стандартные практические задачи, но позволяет задуматься над применением полученных знаний при решении задач прикладной направленности. Критерием уровня подготовки служит количество освоенных дидактических единиц.

Процесс подготовки многогранен и начинается уже с первого курса. Вот почему проведение «нулевого контроля» на первом практическом занятии по математике позволяет оценить степень подготовки вчерашний абитуриентов, дать практические рекомендации [1].

Форма контроля – «Интернет экзамен» включает в себя прохождение тестов по трем основным блокам. В первый и второй блок охватывают основные разделы математики изучение которых происходит в первом семестре. К ним можно отнести линейную и векторную алгебру, аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве, дифференциальное и интегральное исчислении функции одной переменной. Во втором и третьем семестрах основное внимание уделяется рассмотрению таких тем как числовые и степенные ряды, дифференциальные уравнения, математическая стати-

стика, алгебра событий, основные теоремы сложения и умножения вероятностей, закон больших чисел, вычисление гипотез. Вопросы подобраны таким образом, что ответ на них может быть однозначным (такое задание

отмечено значком \odot) или нужно выбрать несколько вариантов ответа (такие задания отмечены знаком \square), или необходимо ввести свой вариант ответа. Авторам были проанализированы типовые задания блоков 1 и 2. (Рис.1)

Вопрос	
1	Если $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$, то матрица $C=A-2B$ имеет вид...
2	Смешанное произведение векторов $\vec{a} = \lambda\vec{i} + \vec{j}$, $\vec{b} = 6\vec{i} + 3\vec{j}$ и $\vec{c} = -3\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$ равно 3 при λ равном ...
3	Радиус окружности, заданной уравнением $x^2 + y^2 + 4y + 3 = 0$, равен...
4	График прямой линии, заданной уравнением $Ax + By + C = 0$, имеет вид  Правильным утверждением является...
5	Определенный интеграл $\int_0^1 x e^x dx$ равен...
6	Из данных дифференциальных уравнений уравнениями Бернулли являются ...
7	Произведение комплексного числа $z = 4 - 3i$ на сопряженное число \bar{z} равно ...
8	Необходимый признак сходимости не выполнен для рядов ...
9	Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков , равна ...
10	Если основная гипотеза имеет вид $H_0: a=9$, то конкурирующей может быть гипотеза...

Рис. 1. Типовые задания Блока 1 и 2.

В третий блок входят кейсовые задания которые носят прикладной характер, отвечая на них нужно ввести или свой вариант ответа или выбрать из предложенных несколько правильных. Примером служат задания 19-21.

В задании 19 необходимо из половины круглого бревна с диаметром $d = 22\sqrt{2}$ см вытесывается балка с прямоугольным поперечным сечением, основание которого равно a и высота b . Оставшаяся часть бревна поступает в отходы. Значение высоты балки b , при котором количество отходов минимально, равно ___ см.

Из центра бревна проведем радиус, тогда по теореме Пифагора

$$R^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + b^2, \quad R^2 = \frac{a^2 + 4b^2}{4},$$

$$R = \frac{\sqrt{a^2 + 4b^2}}{2}, \quad (2R)^2 = a^2 + b^2$$

Так как $d = 22\sqrt{2}$, то $(22\sqrt{2})^2 = a^2 + 4b^2$.

Выразим из уравнения a . $a = \sqrt{22^2 \cdot 2 - 4b^2}$

Площадь бревна найдем по формуле

$$S = ab. \quad S = b\sqrt{22^2 \cdot 2 - 4b^2}.$$

Для того чтобы количество отходов было минимально надо чтобы площадь сечения бревна была максимальна. Задача свелась к нахождению максимума

функции. Найдем производную

$$S' = \sqrt{22^2 - 4b^2} - \frac{8b^2}{2\sqrt{22^2 \cdot 2 - 4b^2}}$$

Приравняв ее к нулю получим, что $b=11$.

Продолжением этой задачи является нахождение

оптимального значения величины $100 \frac{S_{max}}{S_0}$, где S_{max} – наибольшая возможная площадь поперечного сечения балки, при $a=b$. Учитывая из задачи 19, что $b=11$ имеем

$$a = \sqrt{22^2 \cdot 2 - 4b^2} = \sqrt{22^2 \cdot 2 - 4 \cdot 11^2} = 22$$

При этом $S_{max} = b\sqrt{22^2 \cdot 2 - 4b^2} = 11 \cdot 22 = 242$

Поскольку $a=b$,

$$R^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + b^2 = \frac{5}{4}a^2. \quad a^2 = \frac{4}{5}R^2 = 193.6$$

$$S_0 = a^2 = 193. \quad 100 \frac{S_{max}}{S_0} = 100 \frac{242}{193.6} = 125.$$

В задаче 20 необходимо при доходе потребителя, равном $M=4$ у.е., потребление некоторого блага составляет $X=50$ ед. Известно, что скорость изменения спроса по доходу равна $\frac{dX}{dM} = \frac{40}{(M+1)^2}$

Функция спроса по доходу выражается зависимостью. Интегрируя скорость изменения спроса по доходу, получим:

$$X(M) = \int \frac{40}{(M+1)^2} dM = -\frac{40}{M+1} + C$$

Если по условию задачи будет задан объем спроса, например $M=9$, доход потребителя равен 4 у.е., потребление некоторого блага составляет $X=50$ ед. Скорость изменения спроса по доходу равна $\frac{dX}{dM} = \frac{40}{(M+1)^2}$

$$X(M) = -\frac{40}{M+1} + C = 50, C = 58.$$

$$X(9) = -\frac{40}{9+1} + 58 = 54.$$

По мнению авторов, динамика освоения дисциплины должна быть направлена на поступательное развитие обучения с применением основных математических законов. Развитие способности применения теоретических знаний в прикладных задачах дает возможность более глубокому осмыслению изучаемого предмета, что в дальнейшем поможет в совершенствовании умений и навыков в профессиональной деятельности. (Табл. 1).

По мнению авторов, динамика освоения дисциплины должна быть направлена на поступательное развитие обучения с применением основных математических законов. Развитие способности применения теоретических знаний в прикладных задачах дает возможность более глубокому осмыслению изучаемого предмета, что в дальнейшем поможет в совершенствовании умений и навыков в профессиональной деятельности. (Табл. 1).

Таблица 1.

Результаты интернет экзамена за 2014-2018 г.г.

Уровни обученности (%)	Направление подготовки				
	Агроинженерия				
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
первый	-				
второй	23,7	24	12,8	16,7	8,3
третий	76,3	60	43,6	45	52
четвертый	-	16	43,6	38,3	39,7
	Биотехнология				
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
	первый	9	5		
второй	15	9	15	16	6
третий	85	82	52	42	35
четвертый			28	42	59
	Экономика				
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
	первый	9,7			
второй	22	19,3	20	9	7
третий	52	45,3	40	36,4	38
четвертый	26	25,7	40	54,6	55

По мнению авторов, контрольно-измерительные материалы служат катализатором позволяющим определить компетентность участников обучения. Проведенные исследования являются подтверждением

выдвинутой гипотезы о варьировании уровня обученности [2]. В целом этот показатель достаточно стабилен и достигает 53% для третьего уровня обучения, третья часть участников тестирования достигла четвертого уровня и порядка 14% обучающихся имеют второй уровень при прохождении тестов. (рис.3).

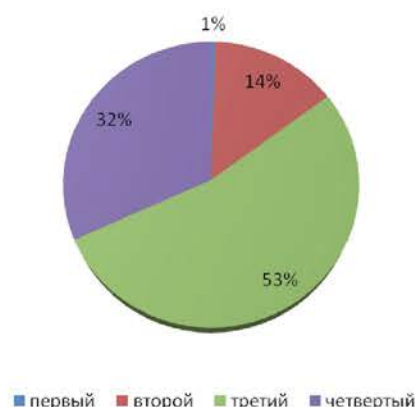


Рис. 2. Уровни обученности за 2014-2018 г.г.

Базовые понятия школьного курса математики служат основой для дальнейшего развития. Так например, тема векторы в дальнейшем широко используется не только в курсе «Физика», но и в «Теоретической механике», с понятием производной функции связаны скорость протекания различных процессов (физических, химических и т.д.). Методы используемые в теории вероятностей нашли свое отражение при статистической обработке полевых опытов, интегральное исчисление позволяет находить площади различного вида фигур от прямолинейных до криволинейных [2, 7].

Интернет экзамен проводится у обучающихся, которые уже закончили изучение дисциплины «Математика». Таким образом осуществляется контроль изученности материала по остаточным знаниям. По мнению авторов, достичь желаемого результата возможно только при контроле каждого этапа обучения, чему будет способствовать планомерное использование тестовых заданий, интернет тренажеров. В связи с этим необходимо корректировать не только рабочую программу, но и методическое обеспечение дисциплины с применением задач прикладной направленности.

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование таких компетенций по видам деятельности, которые позволяют применять математический аппарат к реальным процессам; использовать аналитические и численные методы решения [3, 4].

Современные технологии во многом способствуют формированию у обучающегося необходимых навыков востребованных в дальнейшем в его будущей профессии. Изучение дисциплины способствует поэтапному формированию необходимых компетенций для получения соответствующих умений и навыков [2]. Максимальный эффект возможен только при взаимодействии всех участников учебного процесса, заинтересованность каждого из них является вектором развития.

Библиографический список

1. *Бойко Л.А.* Анализ результатов интернет тестирования студентов по математике и теоретической механике. / Л.А. Бойко, Л.С. Ксендзенко // Труды Дальневосточного государственного технического университета. 2008. №148. С.111-112.
2. *Жилина Л.Н.* Формирование компетенции при проведении интернет экзамена в аграрном вузе. / Л.Н. Жилина, М.Н. Уварова // В сборнике: Научная библиотека в эпоху перемен. Материалы III научно-практической конференции. 2019. С. 62-67.
3. *Камалева А.Р.* Процедура оценки эффективности инновационных технологий по естественно-научным и профессиональным дисциплинам. / А.Р. Камалева, С.Ю. Грузкова, О.Б. Русскова // Инновации в образовании. 2017. №34. С. 15-28.
4. *Кузнецов А.Ю.* Онлайн обучение – тенденции и перспективы. / А.Ю. Кузнецов, Е.В. Вершинина // Инновации в образовании. 2018. №4. С. 108-115.
5. *Петлина Е.М.* Информатизация образования как основной принцип формирования компетенций специалиста. / Е.М. Петлина, С.В. Хагагова // Инновации в образовании. 2017. №34. С. 124-133.
6. *Павлова Т.А.* Актуальные проблемы развития и качества образования в высшей школе на примере Орловской области. / Т.А. Павлова, М.Н. Уварова // Инновации в образовании. 2018. №3. С. 42-49.
7. *Павлова Т.А.* Олимпиада по математике в вузе. / Т.А. Павлова, М.Н. Уварова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. 2015. №4. С. 67-70.
8. *Уварова М.Н.* Интернет тестирование как средство подготовки специалиста. / М.Н. Уварова, Т.А. Павлова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2013. №5(55). С.277-280.

References

1. *Boyko L.A.* Analysis of the results of Internet testing of students in mathematics and theoretical mechanics. / L. A. Boyko, L. S. Kenzenko // Proceedings of the far Eastern state technical University. 2008. No. 148. Pp. 111-112.
 2. *Zhilina L.N.* formation of competence during the in-ternet exam in agricultural University. / L. N. Zhilin, M. N. Uvarova // in the collection: Scientific library in the era of change. Materials of the III scientific-practical conference. 2019. Pp. 62-67.
 3. *Kamaleeva A.R.* the Procedure for evaluating the effectiveness of innovative technologies in natural science and professional disciplines. / A. R. Kamaleeva, S. Y. Hruskova, O. B. Russkova // Innovations in education. 2017. No. 34. Pp. 15-28.
 4. *Kuznetsov A.Yu.* Online learning-trends and prospects. / A. Yu. Kuznetsov, E. V. Vershinina // Innovations in education. 2018. No. 4. Pp. 108-115.
 5. *Petlina E.M.* Informatization of education as the main principle of formation of competence of a specialist. / E. M. Petlin, S. V. Khatagova // Innovation sin education. 2017. No. 34. Pp. 124-133.
 6. *Pavlova T.A.* Actual problems of development and quality of education in higher education on the example of the Orel region. / T. A. Pavlova, M. N. Uvarova // Innovations in education. 2018. No. 3. Pp. 42-49.
 7. *Pavlova T.A.* Olympiad in mathematics at the University. / T. A. Pavlova, M. N. Uvarova // Scientific notes of the Orel State University. Series: Natural, technical and medical Sciences. 2015. No. 4. Pp. 67-70.
 8. *Uvarova M.N.* Internet telefonie as a means of training. / M. N. Uvarova, T. A. Pavlova // Scientific notes of the Orel State University. Series: Humanities and social Sciences. 2013. No. 5 (55). Pp. 277-280.
-