

Салищева Ольга Гурьевна

старший преподаватель

ФГКВОУ ВО «Военная орденов Жукова и Ленина

Краснознаменная академия связи им. Маршала Советского

Союза С.М. Буденного» Министерства обороны Российской Федерации

г. Санкт-Петербург

ПРОЕКТ ТЕСТИРОВАНИЯ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ КУРСАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

***Аннотация:** одной из ключевых задач модернизации высшего образования в соответствии с ФГОС ВПО является формирование и совершенствование фонда оценочных средств рамках образовательной программы для оценки уровня формирования компетенций, заложенных в рабочих программах учебных дисциплин. В статье приведен проект проведения тестирования остаточных знаний курсантов по дисциплине «Вычислительная математика».*

***Ключевые слова:** компетенции, тестирование, интерполяционный многочлен Лагранжа, норма, скалярное произведение, наилучшее среднеквадратичное приближение, курсант, метод Пикара, метод Ньютона, метод Эйлера, ортогональность системы функций.*

Компетентностная ориентация основной образовательной программы (ООП) определяет необходимость компетентностной ориентации не только самого образовательного процесса, его содержания и технологий реализации, но и соответствующей переориентации оценочных процедур, технологий и средств оценки качества подготовки обучающихся в рамках компетентностно-ориентированных требований ФГОС ВПО. Это имеет отношение ко всем стадиям образовательного процесса: от входной аттестации (в особенности на предмет выявления уровней сформированности общекультурных компетенций), через все виды промежуточных аттестаций до итоговой аттестации на соответствие требованиям ФГОС ВПО [2].

Формируемые компетенции заложены в рабочих программах учебных дисциплин образовательной программы. Рабочая программа учебной дисциплины «Вычислительная математика» в рамках подготовки инженеров по специальности 09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения» планирует формирование следующих компетенций.

1. ОПК-1. Способность использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.

2. И.ОПК-1.1. Знать основы математики (математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования), физики, информатики.

3. И.ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования.

Фонд оценочных средств контроля формирования вышеперечисленных компетенций имеет многоуровневую структуру и предназначен для проведения текущего контроля успеваемости курсантов, промежуточной аттестации, проверки остаточных знаний обучающихся. Текущий контроль предназначен для проверки качества освоения учебного материала, стимулирования познавательной деятельности курсантов и совершенствования методики проведения занятий. Видами текущего контроля является рубежный контроль и контрольные работы. Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения учебных целей по учебной дисциплине. Проверка остаточных знаний позволяет оценить степень сформированности компетенций изучаемой учебной дисциплины.

Приведем проект тестового задания для проверки остаточных знаний по дисциплине «Вычислительная математика», содержащий задания как открытого, так и закрытого типов.

| № п/п | Содержание вопроса | Варианты ответов | |
|-------|--|------------------|-------------------------|
| 1 | График функции $f(x)$ проходит через точки | A | $\alpha_1(x) = x + 1,5$ |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|-------|--|---|-------|-------|-------|-------|------------------------|---|---|----|----|---|----|
| | <table><tr><td>x_i</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>y_i</td><td>1,5</td><td>3,5</td></tr></table> | x_i | 0 | 2 | y_i | 1,5 | 3,5 | Б | $\alpha_1(x) = 1,5x-1$ | | | | | | |
| x_i | 0 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| y_i | 1,5 | 3,5 | | | | | | | | | | | | | |
| | | В | $\alpha_1(x) = -1,5x + 1$ | | | | | | | | | | | | |
| | | Г | $\alpha_1(x) = -1,5x-1$ | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Для функции $y = \sin x$ построить интерполяционный многочлен Лагранжа в узлах $x_0 = 0, x_1 = \frac{\pi}{2}, x_2 = \pi$ | А | $\alpha_2(x) = -\frac{4}{\pi^2}x^2-\frac{4}{\pi}x$ | | | | | | | | | | | | |
| | | Б | $\alpha_2(x) = \frac{4}{\pi^2}x^2+\frac{4}{\pi}x$ | | | | | | | | | | | | |
| | | В | $\alpha_2(x) = -\frac{4}{\pi^2}x^2-\frac{4}{\pi}x$ | | | | | | | | | | | | |
| | | Г | $\alpha_2(x) = -\frac{4}{\pi^2}x^2+\frac{4}{\pi}x$ | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Найти наилучшее среднеквадратичное приближение с весом $p(x) = 1$ функции $y = x^2$ промежутке $[0; 1]$ кусочно-постоянными функциями $\varphi(x) = \begin{cases} a, \text{ если } x \in [0; 0,5] \\ b, \text{ если } x \in [0,5; 1] \end{cases}$ | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Найти скалярное произведение функций $\varphi_1(x) = 1; \varphi_2(x) = x$ на отрезке $x \in [0; 1]$ | А | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | | Б | 0,5 | | | | | | | | | | | | |
| | | В | 0 | | | | | | | | | | | | |
| | | Г | -0,5 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Проверить на ортогональность систему функций $\varphi_1(x) = 1; \varphi_2(x) = x; \varphi_3(x) = x^2$ на отрезке $x \in [-1; 1]$. В ответ записать «да» или «нет» | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Вычислить квадрат нормы функции $f(x) = 3 + 2x$ на отрезке $x \in [0; 1]$ | А | $16\frac{1}{3}$ | | | | | | | | | | | | |
| | | Б | $15\frac{1}{3}$ | | | | | | | | | | | | |
| | | В | $16\frac{2}{3}$ | | | | | | | | | | | | |
| | | Г | $15\frac{2}{3}$ | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Вычислить квадрат нормы функции, заданной таблично: <table><tr><td>x_k</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>y_k</td><td>1</td><td>3</td><td>2</td><td>-1</td><td>-3</td></tr></table> | x_k | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | y_k | 1 | 3 | 2 | -1 | -3 | А | 22 |
| | | x_k | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | |
| | | y_k | 1 | 3 | 2 | -1 | -3 | | | | | | | | |
| | | Б | 20 | | | | | | | | | | | | |
| В | 24 | | | | | | | | | | | | | | |
| Г | 21 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Найти численное значение производной функции $f(x) = \lg x$ в точке $x = 3$ по равноотстоящим узлам $x_0 = 2, x_1 = 3, x_2 = 4$, воспользовавшись формулой $f'(x_1) = \frac{y_2 - y_0}{2h} + O(h^2)$ <table><tr><td>x_k</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>y_k</td><td>0,301</td><td>0,477</td><td>0,602</td></tr></table> | x_k | 2 | 3 | 4 | y_k | 0,301 | 0,477 | 0,602 | | | | | | |
| x_k | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | |
| y_k | 0,301 | 0,477 | 0,602 | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|----|--|---|-----------------|
| 11 | Приведите формулу левых прямоугольников для приближенного вычисления интеграла $\int_a^b f(x)dx$ в равноотстоящих узлах | | |
| 12 | Вычислите приближенное значение интеграла $\int_0^{\pi} \frac{1}{1+\cos^2 x} dx$, по формуле левых прямоугольников, разбив промежуток интегрирования на два равных отрезка | А | $3\pi/4$ |
| | | Б | $3\pi/2$ |
| | | В | $5\pi/4$ |
| | | Г | $5\pi/2$ |
| 13 | Вычислите приближенное значение интеграла $\int_0^{\pi} \frac{1}{1+\sin^2 x} dx$, по формуле трапеций = $\frac{h}{2} \left(\frac{y_0 + y_n}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} \right) + R$, разбив промежуток интегрирования на два равных отрезка | А | $3\pi/4$ |
| | | Б | $3\pi/16$ |
| | | В | $3\pi/8$ |
| | | Г | $3\pi/2$ |
| 15 | Методом приближенного решения алгебраических уравнений является метод... | А | хорд |
| | | Б | медиан |
| | | В | касательных |
| | | Г | высот |
| 16 | Методом приближенного решения алгебраических уравнений является метод... | А | Эйлера |
| | | Б | Пикара |
| | | В | Ньютона |
| | | Г | Лагранжа |
| 17 | Отделить корень уравнения $x + e^x = 0$ и выбрать начальное приближение при уточнении корня методом Ньютона, воспользовавшись достаточным условием сходимости метода. В ответ написать промежуток отделения корня и начальное приближение. | | |
| 18 | Методом приближенного решения дифференциальных уравнений является метод... | А | Эйлера |
| | | Б | Пикара |
| | | В | Ньютона |
| | | С | Лагранжа |
| 19 | Методом Пикара найти первое приближение решения | А | $\frac{x^3}{3}$ |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|---|---|----------------------------|-------|---|-----|-----|-------|--|--|--|
| | задачи Коши на промежутке $[0,1]$: $\begin{cases} y' = x^2 + y^2, \\ y(0) = 0 \end{cases}$, воспользовавшись итерационной формулой $\varphi_{n+1}(x) = y_0 + \int_{x_0}^x f(t, \varphi_n(t))dt$, где $y_0 = y(x_0)$ | Б | $\frac{x^2}{2}$ | | | | | | | | |
| | | В | $\frac{x^2}{3}$ | | | | | | | | |
| | | Г | $\frac{x^2}{6}$ | | | | | | | | |
| 20 | Методом Эйлера найти численное решение задачи Коши $\begin{cases} y' = 0.5xy \\ y(0) = 1 \end{cases}$ на промежутке $[0; 0,4]$, воспользовавшись рекуррентной формулой $y_{k+1} = y_k + h \frac{1}{2} x_k y_k$ с шагом $h=0,2$. | Ответ представить в виде таблицы <table border="1"> <tr> <td>x_k</td><td>0</td><td>0,2</td><td>0,4</td></tr> <tr> <td>y_k</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> | | x_k | 0 | 0,2 | 0,4 | y_k | | | |
| x_k | 0 | 0,2 | 0,4 | | | | | | | | |
| y_k | | | | | | | | | | | |
| 21 | К недостаткам метода Эйлера относятся ... | А | Универсальность | | | | | | | | |
| | | Б | Невысокая точность | | | | | | | | |
| | | В | Трудоемкость | | | | | | | | |
| | | Г | Эффективность | | | | | | | | |
| 22 | Метод половинного деления является методом численного решения ... | А | Дифференциальных уравнений | | | | | | | | |
| | | Б | Интегральных уравнений | | | | | | | | |
| | | В | Алгебраических уравнений | | | | | | | | |

Можно предложить следующую схему оценки тестового задания:

- «отлично» – если дано 20 и более правильных ответов на вопросы задания;
- «хорошо» – если дано от 15 до 19 правильных ответов на вопросы задания;
- «удовлетворительно» – если дано 7 до 14 правильных ответов на вопросы задания;
- «неудовлетворительно» – если не выполнено требование на оценку «удовлетворительно».

«Обучение – это целенаправленный процесс организации деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями, навыками и компетенциями, приобретению опыта деятельности, развитию способностей, приобретению

опыта, применения знаний в повседневной жизни и формированию у обучающихся мотивации получения образования в течение всей жизни» [1].

Применение современных технологий обучения, наряду с классической технологией обучения, наполненность учебно-методических комплексов дисциплин, фонда оценочных средств, современное материально-техническое обеспечение способствуют реализации поставленных задач.

Список литературы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»: текст с изменениями и дополнениями на 2015 год. – М.: Эксмо, 2015. – 160 с.

2. Ефремова Н.Ф. Оценка качества подготовки обучающихся в рамках требований ФГОС ВПО: создание фондов оценочных средств для аттестации студентов вузов при реализации компетентностно-ориентированных ООП ВПО нового поколения / Н.Ф. Ефремова, В.Г. Казанович [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/npo/20120326011243.pdf> (дата обращения: 16.04.2025).