МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет
имени М.Т.Калашникова»

Кафедра «Автоматизированных систем управления»

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
«10» мая 2018г., протокол № 5
Заведующий кафедрой

_____В.В. Беляев
(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Для специальностей технического профиля:
09.02.04 – Информационные системы (по отраслям)

Глазов, 2018

ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «**Элементы высшей математики**»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Линейная алгебра. Приняте решений в стандартных ситуациях	ОК 1 – ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Контрольная работа 1, вопросы к экзамену.
2	Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений.	ОК 1 – ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Контрольная работа 1, вопросы к экзамену.
3	Раздел 3. Основы векторной алгебры. Приняте решений в нес-тандартных ситуациях.	ОК 1 – ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Контрольная работа 2, вопросы к экзамену.
4	Раздел 4. Элементы аналитической геометрии на плоскости.	ОК 1 – ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Контрольная работа 3, вопросы к экзамену.
5	Раздел 5. Комплексные числа.	ОК 1 – ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Контрольная работа 4, вопросы к экзамену.
6	Раздел 6. Предел и непрерывность функций.	ОК 1 – ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Контрольная работа 5, вопросы к экзамену.
7	Раздел 7. Дифференциальное исчисление.	ОК 1 – ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Контрольная работа 5, вопросы к экзамену.
8	Раздел 8. Приложение производной к исследованию функций.	ОК 1 – ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Контрольная работа 6, вопросы к экзамену.
9	Раздел 9. Функции нескольких переменных.	ОК 1 – ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Контрольная работа 7, вопросы к экзамену.
10	Раздел 10. Неопределенный интеграл.	ОК 1 – ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Контрольная работа 8, вопросы к экзамену.
11	Раздел 11. Определенный	ОК 1 – ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Контрольная работа 8,

	интеграл.		вопросы к экзамену.
12	Раздел 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	ОК 1 – ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Контрольная работа 9, вопросы к экзамену.
13	Раздел 13. Числовые ряды.	ОК 1 – ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Контрольная работа 10, вопросы к экзамену.
14	Раздел 14. Основы численных методов.	ОК 1 – ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Контрольная работа 10, опросы к экзамену.

Код	**Наименование результата обучения**
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ПК 1.1	Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы.
ПК 1.2	Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.
ПК 1.4	Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы.
ПК 2.3	Применять методики тестирования разрабатываемых приложений.

Уровни сформированности профессиональных компетенций

ПК 1.1 Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации,

принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы.	
Категории	Описание показателей
Уметь	– использовать математические знания для анализа; – использования и функционирования информационной системы; – применять методы математической обработки информации в составлении отчетной документации; – использовать математические знания в разработке проектной документации на модификацию информационной системы.
Знать	– сущность и основные принципы функционирования информационной системы; – математические методы обработки информации с помощью ИКТ; – возможности современных ИКТ для работы с естественнонаучным и математическим знанием.
ПК 1.2 Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.	
Уметь	– применять современные математические методы и технологии диагностики и анализа данных с помощью средств ИКТ; – сотрудничать со специалистами смежного профиля при разработке математического обеспечения информационной системы (подсистемы); – применять культуру научного мышления, логической и математической культурой; – применять методы и приемы обработки информации с использованием современных средств ИКТ.
Знать	– математические методы и технологии диагностики и анализа данных с помощью средств ИКТ; – перспективные направления использования для диагностики информационных и коммуникационных технологий.
ПК 1.4 Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы.	
Уметь	– применять математические знания в расчетных моделях для оценки показателей надежности информационной системы; – корректировать математическое обеспечение информационной системы (подсистемы) на этапе опытной эксплуатации в экспериментальном тестировании.
Знать	– математические основы кодирования информации; – компонентный состав математического обеспечения информационной системы; – методы анализа качества информационной системы.
ПК 2.3 Применять методики тестирования разрабатываемых приложений.	
Уметь	- применять математические знания при проверке соответствия работоспособности системы в целом или ее отдельных модулей ожиданиям заказчика; - применять математические знания в практических методах статистической оценке надежности информационной системы
Знать	- математические основы кодирования информации; - надежность информационной системы.

ЗАЧЕТНО-ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вопросы к экзамену

3 семестр

1. Определители и их свойства.
2. Матрицы и действия над ними.
3. Обратная матрица.
4. Ранг матрицы, его свойства.
5. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.
6. Формулы Крамера.
7. Решение СЛАУ методом обратной матрицы.
8. Векторы. Линейные операции над ними.
9. Линейная зависимость и независимость векторов. Ранг и базис системы векторов.
10. Действия с векторами в координатной форме.
11. Скалярное произведение векторов.
12. Векторное произведение векторов.
13. Смешанное произведение векторов.
14. Прямая на плоскости.
15. Кривые 2-го порядка: эллипс, гипербола, парабола.
16. Понятие функции. Способы задания функций. Основные свойства функций: монотонность, четность-нечетность, периодичность, ограниченность.
17. Основные элементарные функции, их графики.
18. Модуль числа.
19. Окрестность точки. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
20. Предел функции. Односторонние пределы.
21. Бесконечные малые и их свойства.
22. Теоремы о пределах.
23. Непрерывность функции в точке, на интервале. Теоремы о непрерывных функциях.
24. Точки разрыва, их классификация.
25. Первый замечательный предел.
26. Второй замечательный предел.
27. Непрерывность функций, точки разрыва.
28. Производная функции. Механический и геометрический смысл производной.
29. Производная сложной функции.
30. Таблица производных. Правила дифференцирования.
31. Дифференциал функции, его связь с производной.
32. Производные и дифференциалы высших порядков.
33. Механический смысл второй производной.
34. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функций.
35. Выпуклость, вогнутость графика функции. Необходимое и достаточное условие выпуклости (вогнутости). Точки перегиба.
36. Асимптоты плоских кривых.
37. Полное исследование функции с построением графика.

4 семестр

1. Функции нескольких переменных (ФНП). Предел, непрерывность ФНП.
2. Частные производные ФНП, их геометрический смысл.
3. Полное приращение и полный дифференциал.
4. Первообразная функции. Неопределенный интеграл, его свойства.

5. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
6. Таблица интегралов.
7. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям.
8. Интегрирование дробно-рациональных функций.
9. Интегрирование тригонометрических функций.
10. Интегрирование иррациональных функций.
11. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение. Теорема существования определенного интеграла, его свойства.
12. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница.
13. Замена переменных в определенном интеграле.
14. Интегрирование по частям.
15. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.
16. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.
17. Несобственные интегралы I и II рода.
18. Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения (ДУ). Основные понятия и определения теории ДУ.
19. ДУ 1-ого порядка: с разделяющимися переменными, линейные, однородные.
20. ДУ n-ого порядка, допускающие понижение порядка.
21. Линейные ДУ с постоянными коэффициентами.
22. Числовые ряды. Сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда.
23. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов:
24. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница о сходимости знакочередующихся рядов.
25. Степенные ряды. Теорема Абеля.
26. Численное интегрирование: метод трапеций, метод прямоугольников.
27. Численное решение дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.

Критерии оценки:

Оценка **«отлично»** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценка «**хорошо**» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «**удовлетворительно**» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ:

Примерный вариант контрольной работы по разделам 1-2.

1. Вычислить минор M_{12} матрицы $\begin{pmatrix} 5 & 0 & -1 \\ -2 & 3 & 5 \\ 3 & 0 & -2 \end{pmatrix}$.
2. Расположите в порядке возрастания значения определителей A=$\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{vmatrix}$, B=$\begin{vmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 1 \end{vmatrix}$, C=$\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$.
3. Найти матрицу: $3A^2 - 2B + E$, если $A = \begin{pmatrix} 5 & 8 & -4 \\ 6 & 9 & -5 \\ 4 & 7 & -3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -1 \\ -2 & 5 & 7 \\ 3 & -2 & -3 \end{pmatrix}$.
4. Дана система линейных уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -5 \\ 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -8 \\ 3x_1 + 4x_2 - 4x_3 = 5 \end{cases}.$$

Доказать ее совместность и решить тремя способами: 1) методом Гаусса; 2) по правилу Крамера; 3) с помощью обратной матрицы.

Примерный вариант контрольной работы по разделу 3.

1. Дан тетраэдр ABCD, где A(3,1,1), B(1,4,1), C(1,1,6), D(3,4,9). Найти объем тетраэдра, площадь грани BCD и длину высоты, проведенной к этой грани.
2. Показать, что векторы $\vec{a}(1,2,2)$, $\vec{b}(2,5,7)$, $\vec{c}(1,1,-1)$ компланарны.
3. Образуют ли векторы $\vec{a}(7,2,1)$, $\vec{b}(4,3,5)$, $\vec{c}(3,4,-2)$ базис? Если да, то найти координаты вектора $\vec{d}(2,-5,-13)$ в этом базисе.
4. Лежат ли точки A(3; 5; -4), B(1; –1; –3), C(7; 2; -6), D(-1; 3; -2) на одной плоскости?
5. Даны векторы $\vec{a}(4,-2,-4)$, $\vec{b}(6,-3,2)$. Вычислить: а) $\vec{a} \cdot \vec{b}$; б) $(2\vec{a} - 3\vec{b})(\vec{a} + 2\vec{b})$; в) $(\vec{a} - \vec{b})^2$; г) $\left|2\vec{a} - \vec{b}\right|$; д) $np_{\vec{a}}\vec{b}$; е) $\cos(\vec{a}, \hat{} \vec{b})$.

Примерный вариант контрольной работы по разделам 4-5.

1. Найти уравнение перпендикуляра, опущенного из точки M(– 8; 12) на прямую, проходящую через точки A(2; – 3) и B(– 5; 1).
2. Найти угол между прямыми 3x + 2y – 1 = 0 и 5x – 2y + 3 = 0.
3. Даны уравнения двух высот треугольника x + y = 4 и y = 2x и одна из его вершин (0; 2). Составить уравнения сторон треугольника.
4. Найти ось, вершины, фокусы, эксцентриситет, уравнения асимптот гиперболы $9x^2 - 25y^2 - 225 = 0$.
5. Вычислить $z_1 + z_2$; $z_1 \cdot z_2$; $\frac{z_1}{z_2}$, если $z_1 = 2 - 3i$, $z_2 = 1 + i$.

Примерный вариант контрольной работы по разделам 6-7.

1. Вычислить пределы функций: а) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2-5x}{-5x^2+x-1}$; б) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2-2x}{x-2}$;

в) $\lim\limits_{x\to 0}\left(1+4x^2\right)^{\frac{1}{x}}$.

2. Найти производную 1-го порядка данных функций:

а) $y=2x^3+4x-12$; б) $y=x\cdot\cos x$; в) $y=\dfrac{1+tgx}{1-tgx}$.

3. Найти производную сложной функции: а) $y=\sin 4x$; б) $y=e^{x-\arcsin x}$.
4. На рисунке изображены график функции $y=f(x)$ и касательная к этому графику в точке с абсциссой x_0. Найти значение производной этой функции в точке x_0.



5. Составить уравнения касательной к графику функции $y=ctgx$ в точке $x_0=-\dfrac{\pi}{4}$.

Примерный вариант контрольной работы по разделу 8.

Исследовать функцию $y=\dfrac{2}{1+x^2}$ по полной схеме и построить график. Исследование функции рекомендуется провести по схеме:

1) найти область определения функции;
2) исследовать функцию на непрерывность, найти асимптоты графика функции или показать, что их нет;
3) найти точки пересечения графика с осями координат;
4) проверить функцию на четность и нечетность, сделать вывод о симметричности графика функции;
5) найти интервалы возрастания и убывания функции, экстремумы функции;
найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции, точки перегиба.

Примерный вариант контрольной работы по разделу 9.

1. Найти и изобразить область определения функции: $z=\sqrt{1-x^2-4y^2}$.
2. Для данной функции $z=3x^4+5xy-8y^2+10x-7$ найти частные производные.
3. Дана функция $z=e^{xy}$. Показать, что она удовлетворяет данному уравнению $x^2\cdot z''_{x^2}-y^2\cdot z''_{y^2}=0$.

Примерный вариант контрольной работы по разделам 10-11.

1) $\int\dfrac{xdx}{x^2+7}$; 2) $\int(3-x)\cos 2xdx$; 3) $\int\dfrac{(x+1)dx}{x+4}$;

4) $\int\limits_2^7\dfrac{\sqrt{x+2}}{x}dx$; 5) $\int\limits_0^{2\pi}\sin^2 x\cdot dx$;

6) С помощью определенного интеграла вычислить площадь фигуры, ограниченной заданными линиями $y = x^3 + 3,\ x = 0,\ y = x - 1,\ x = 2$. Сделать рисунок.

Примерный вариант контрольной работы по разделу 12.

1. $3x \cdot \sqrt[3]{y} \cdot dx + \left(1 - x^2\right) dy = 0,\quad y(0) = 0.$
2. $\left(x + y\right) \cdot dx + 2x \cdot dy = 0.$
3. $y' \cdot \cos x - y \cdot \sin x = \cos^2 x.$
4. $y'' = \sin\ 3x.$
5. $y'' - 5y' + 6y = 0,\ \ y(0) = 3,\ \ y'\left(0\right) = \frac{1}{2}.$

Примерный вариант контрольной работы по разделам 13-14.

1. Исследовать на сходимость ряды:

   а) $\frac{1}{3} + \frac{2}{3^3} + \frac{3}{3^3} + \ldots$

   б) $\frac{1}{2} \cdot 2 + \frac{1}{2^2} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^4 + \frac{1}{2^3} \cdot \left(\frac{4}{3}\right)^9 + \ldots + \frac{1}{2^n} \cdot \left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2} + \ldots$

   в) $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{5} - \ldots + (-1)^n \cdot \frac{1}{n^2 + 1} + \ldots$

2. Найти область сходимости ряда:

   $1 - 4x + \left(4x\right)^2 - \ldots + (-4x)^n + \ldots$

3. Найти решение дифференциального уравнения $y' = 2xy$ на отрезке [0; 5] с шагом $h = 1$ при начальном условии $y(0)=1$.

Критерии оценки:

Оценка «*отлично*» выставляется за контрольную работу, если у студента правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Оценка «*хорошо*» выставляется, если правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется, если задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется, если задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению.