

## ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

КАФЕДРА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

по дисциплине

**Б1.О.12 «Высшая математика»**

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

ОПОП бакалавриата

«Информационные системы и технологии»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная, заочная

Рязань 2023

Оценочные материалы предназначены для контроля знаний обучающихся по дисциплине «Высшая математика» и представляют собой фонд оценочных средств, образованный совокупностью учебно-методических материалов (задачи для практических занятий, варианты РГР, оценочные средства промежуточной аттестации, варианты тестовых заданий в дистанционных учебных курсах, задачи для проверки остаточных знаний.), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения учебного процесса.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общепрофессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и проведения, в случае необходимости, индивидуальных консультаций. К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретённых обучающимися на практических занятиях.

Промежуточная аттестация студентов по данной дисциплине проводится на основании результатов выполнения и защиты ими расчетно-графических работ (РГР) и оформляется в виде ведомостей по системе 0-1-2. Количество РГР по дисциплине определено утвержденным учебным графиком.

По итогам курса студенты сдают в конце каждого семестра (1, 2, 3) обучения экзамен по дисциплине. В экзаменационный билет или вариант теста включаются два теоретических вопроса и до четырёх практических задач по темам дисциплины (Протокол заседания кафедры Высшей математики №10 от 26 апреля 2017г.).

## **1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

**ОПК-1.** Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

**ОПК-1.1.** Демонстрирует естественнонаучные и общетехнические знания, знания методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

**Знает:** методы математического анализа.

**Умеет:** решать типовые задачи математического анализа.

**Владеет:** навыками решения типовых задач математического анализа.

**ОПК-1.2.** Применяет естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

**Знает:** приложения математического анализа.

**Умеет:** применять методы математического анализа в прикладных задачах.

**Владеет:** навыками применения математических объектов и методов в прикладных задачах.

| №                | Контролируемые<br>разделы дисциплины                                                      | Код<br>контролируемой<br>компетенции                                       | Наименование<br>оценочного средства |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Семестр 1</b> |                                                                                           |                                                                            |                                     |
| 1                | Введение в курс математики                                                                | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | РГР<br>Экзамен                      |
| 2                | Линейная алгебра                                                                          | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | РГР<br>Экзамен                      |
| 3                | Векторная алгебра и аналитическая геометрия                                               | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | РГР<br>Экзамен                      |
| 4                | Введение в математический анализ                                                          | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | РГР<br>Экзамен                      |
| <b>Семестр 2</b> |                                                                                           |                                                                            |                                     |
| 5                | Дифференциальное исчисление функций одной переменной                                      | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | РГР<br>Экзамен                      |
| 6                | Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | РГР<br>Экзамен                      |
| 7                | Функции нескольких переменных                                                             | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | РГР<br>Экзамен                      |
| 8                | Неопределенный интеграл                                                                   | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-3<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | РГР<br>Экзамен                      |

|                  |                                        |                                                                            |                |
|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 9                | Определенный интеграл и его приложения | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | РГР<br>Экзамен |
| <b>Семестр 3</b> |                                        |                                                                            |                |
| 10               | Дифференциальные уравнения             | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | РГР<br>Экзамен |
| 11               | Числовые и функциональные ряды         | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | РГР<br>Экзамен |
| 12               | Двойные интегралы                      | ОПК-1.1-З<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-1.2-З<br>ОПК-1.2-У<br>ОПК-1.2-В | РГР<br>Экзамен |

### **Критерии оценивания компетенций по результатам защиты РГР и сдачи экзамена**

1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
2. Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
3. Качество ответов на вопросы: логичность, убежденность, общая эрудиция.

Критерии оценки РГР по системе «0-1-2»:

«2» - студент представил полностью и правильно выполненную, аккуратно оформленную РГР, уверенно ориентируется в решенных задачах, осознано и корректно отвечает на контрольные вопросы, может решить аналогичное задание;

«1» - студент представил РГР с некритическими отклонениями по объему заданий, качеству их оформления, либо РГР содержит ошибки не более, чем в 20% заданий, либо студент неуверенно ориентируется в решенных задачах, испытывает некоторые затруднения при решении аналогичных задач;

«0» - студент не выполнил РГР, либо в ней отсутствуют или содержат критические ошибки более 20% заданий, либо оформление неудовлетворительное; либо даже при наличии полностью правильно выполненной РГР студент абсолютно не ориентируется в материале, не способен воспроизвести решенную задачу из РГР.

Критерии выставления оценок при аттестации результатов обучения по дисциплине в виде экзамена:

- на «отлично» студент должен продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; уметь сделать выводы по излагаемому материалу; безупречно ответить не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины; продемонстрировать умение правильно выполнять практические задания, предусмотренные программой;

- на «хорошо» студент должен продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу; ответить на все вопросы билета; продемонстрировать умение правильно выполнять практические задания, предусмотренные программой, при этом возможно допустить не принципиальные ошибки;

- на «удовлетворительно» студент должен продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; уметь устранить допущенные погрешности в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий под руководством преподавателя, либо (при неправильном выполнении практического задания) по указанию преподавателя выполнить другие практические задания того же раздела дисциплины.;

- «неудовлетворительно» ставится в случае: а) если студент выполнил не все задания, предусмотренного учебным графиком (не зачтен хотя бы один РГР); б) если студент после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.); в) незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.

## **2 Контрольные вопросы для оценивания компетенций ОПК-1.1-3 и ОПК-1.2-3**

### **1 семестр**

1. Множества, операции над множествами. Свойства операций над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.
2. Комплексные числа, действия с ними в алгебраической форме.
3. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Формула Эйлера.
4. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме.
5. Формула Муавра. Корни из комплексных чисел.
6. Матрицы, линейные операции над матрицами и их свойства.
7. Определители 2-го и 3-го порядков. Миноры. Алгебраические дополнения.
8. Свойства определителей.
9. Обратная матрица: определение, теоремы о существовании и единственности обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы.
10. СЛАУ: скалярная и матричная формы записи. Виды СЛАУ.
11. Линейная зависимость строк матрицы и её свойства.
12. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.
13. Решение матричных уравнений методом обратной матрицы.
14. Формулы Крамера.
15. Теорема Кронекера-Капелли.
16. Решение и исследование СЛАУ методом Гаусса.
17. Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами и их свойства.
18. Условие коллинеарности двух векторов. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
19. Линейная зависимость векторов. Теоремы о линейной зависимости векторов на плоскости и в пространстве
20. Базис. Ортогональные и ортонормированные системы векторов. Разложение вектора по базису. Декартова прямоугольная системы координат.
21. Скалярное произведение векторов: определение, свойства. Скалярное произведение в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов.
22. Векторное произведение двух векторов: определение, свойства, векторное произведение в координатной форме.
23. Смешанное произведение трёх векторов: определение, свойства. Геометрический смысл определителя 3-го порядка. Смешанное произведение в координатной форме.
24. Прямая на плоскости, различные виды уравнений прямой на плоскости.
25. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.
26. Различные виды задания уравнений плоскости в пространстве.

27. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
28. Уравнения прямой в пространстве.
29. Взаимное расположение прямых в пространстве.
30. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
31. Расстояние от точки до плоскости.
32. Эллипс и его свойства.
33. Гипербола и её свойства.
34. Парабола и её свойства.
35. Понятие функции. Область определения, способы задания, график. Чётные и нечётные, периодические функции.
36. Сложные, обратные и неявные функции. Ограниченные и монотонные функции.
37. Числовые последовательности: определение, способы задания, ограниченные, монотонные. Предел числовой последовательности.
38. Свойства сходящихся последовательностей.
39. Бесконечно малые последовательности и их свойства. Бесконечно большие последовательности и их свойства. Связь б/м и б/б последовательностей.
40. Свойства пределов суммы, произведения и частного.
41. Монотонные последовательности. Условия существования предела монотонной последовательности. Число  $e$ .
42. Предельная точка и предел функции в точке. Определение предела на языке  $\epsilon - \delta$  (по Коши) и на языке последовательностей (по Гейне). Свойства пределов функции.
43. Эквивалентные бесконечно малые функции в пределах. Таблица эквивалентных б.м.ф.
44. Первый и второй замечательные пределы.
45. Непрерывность функции в точке; односторонняя непрерывность в точке.
46. Непрерывность сложной функции, переход к пределу под знаком непрерывной функции.
47. Точки разрыва и их классификация.

## 2 семестр

1. Производная функции, её геометрический и механический смысл.
2. Уравнения касательной и нормали к графику функции.
3. Производная обратной и сложной функции. Производные обратных тригонометрических функций.
4. Таблица производных основных элементарных функций.
5. Производная суммы, произведения и частного двух функций.
6. Дифференцируемость функции, связь между дифференциалом и производными.
7. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы записи первого дифференциала.
8. Применение дифференциала для приближенных вычислений.
9. Производные и дифференциалы высших порядков.
10. Первая и вторая производные функций, заданных параметрически.
11. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и их применение.
12. Правило Лопиталя.
13. Формула Тейлора. Представление функций  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $(1 \pm x)^a$  по формуле Тейлора.
14. Условия монотонности функции.
15. Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия локального экстремума.
16. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
17. Исследования функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.
18. Асимптоты функции.
19. Общая схема исследования функции и построения её графика.

20. Основные элементарные функции и их свойства.
21. Функции нескольких переменных (ФНП): определение, область определения и область значений, график, частные производные (определения, геометрический смысл).
22. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
23. Полное приращение и полный дифференциал ФНП. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости ФНП.
24. Полная производная, частные производные сложной ФНП.
25. Неявные функции. Дифференцирование неявно заданных функций.
26. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
27. Формула Тейлора для ФНП.
28. Производная ФНП по направлению.
29. Градиент ФНП и его свойства.
30. Необходимые и достаточные условия безусловного локального экстремума.
31. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на замкнутом множестве.
32. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства.
33. Методы интегрирования (простейшие приёмы интегрирования, замена переменной и интегрирование по частям).
34. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.
35. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на неприводимые множители. Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных функций.
36. Интегрирование иррациональных функций.
37. Интегрирование тригонометрических функций.
38. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определение интеграла Римана.
39. Свойства интеграла Римана.
40. Основные классы интегрируемых функций.
41. Определённый интеграл с переменным верхним пределом и его свойства.
42. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.
43. Приложение определённого интеграла к вычислению площади.
44. Приложение определённого интеграла к вычислению объёма.
45. Определение длины дуги. Приложение определённого интеграла к вычислению длины дуги.
46. Несобственные интегралы с бесконечными пределами от неограниченных функций; их основные свойства и признаки сходимости.

### **3 семестр**

1. ОДУ 1-го порядка: определение, формы записи. Задача Коши, теорема существования и единственности решения задачи Коши.
2. Основные классы ОДУ 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах (уравнения с разделяющимися переменными, однородные ДУ и приводящиеся к ним, линейные уравнения и уравнения Бернулли).
3. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. ОДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка, однородные (ЛОДУ) и неоднородные (ЛНДУ).
5. Общая теория ЛОДУ и ЛНДУ. Определитель Вронского. Основная теорема о структуре общего решения ЛОДУ (ЛНДУ).
6. ЛОДУ с постоянными коэффициентами.
7. ЛНДУ с правой частью специального вида.

8. Метод вариации произвольных постоянных для решения ЛНДУ.
9. Нормальная система ДУ. Геометрический смысл решения. Задача Коши для нормальной СДУ.
10. Метод исключения для решения нормальной СДУ.
11. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами.
12. Ряды с положительными членами. Необходимое и достаточное условие сходимости.
13. Теоремы сравнения. «Эталонные» ряды.
14. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости.
15. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница.
16. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости и их свойства.
17. Функциональные ряды. Область сходимости.
18. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.
19. Свойства равномерно сходящихся рядов.
20. Степенные ряды. Теорема Абеля.
21. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов.
22. Ряды Тейлора и Маклорена.
23. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.
24. Применение степенных рядов для приближенных вычислений.
25. Двойные интегралы, их свойства.
26. Вычисление двойных интегралов повторным интегрированием.
27. Замена переменных в двойных интегралах. Переход к полярным координатам.

### **Задачи для практических занятий ОПК-1.1-У,В и ОПК-1.2-У,В**

В ходе практических занятий происходит решение задач, представленных в сборниках задач для практических занятий и самостоятельной работы, которые доступны для скачивания в электронном виде.

1. Комплексные числа. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в анализ: задачи для практ. занятий и самост. работы (1-й семестр) / А. В. Дубовиков [и др.]; РГРТУ. - Рязань, 2009. - 68с. URL: [http://rsreu.ru/component/docman/doc\\_download/1155-1-j-semestr-zadachi](http://rsreu.ru/component/docman/doc_download/1155-1-j-semestr-zadachi).
2. Интеграл. Основы линейной алгебры. Функции многих переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения: задачи для практ. занятий и самост. работы (2-й семестр) / А. В. Дубовиков [и др.]; РГРТУ. - Рязань, 2009. - 60с. URL: [http://rsreu.ru/component/docman/doc\\_download/1156-2-j-semestr-zadachi](http://rsreu.ru/component/docman/doc_download/1156-2-j-semestr-zadachi).
3. Элементы операционного исчисления. Ряды. Двойные, тройные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля. Уравнения в частных производных: задачи для практ. занятий и самост. работы / А. В. Дубовиков [и др.]; РГРТУ. - Рязань, 2009. - 40с. URL: [http://rsreu.ru/component/docman/doc\\_download/1157-3-j-semestr-zadachi](http://rsreu.ru/component/docman/doc_download/1157-3-j-semestr-zadachi).

### **Варианты расчетно-графических работ (РГР) ОПК-1.1-У,В и ОПК-1.2-У,В**

В процессе изучения каждой темы студенты обязаны самостоятельно во внеаудиторное время выполнить РГР по отдельным темам. Контрольные опросы при защите РГР производятся на основании соответствующих типовых вопросов промежуточной аттестации.

#### **1 семестр**

**РГР 1 / часть 1 «Элементарная математика. Основы матричной алгебры».**

[http://www.rsreu.ru/component/docman/doc\\_download/15903-2021-tipovoj-raschet-1-elementarnaya-matematika](http://www.rsreu.ru/component/docman/doc_download/15903-2021-tipovoj-raschet-1-elementarnaya-matematika)

[http://www.rsreu.ru/component/docman/doc\\_download/15904-2021-tipovoj-raschet-2-linejnaya-algebra](http://www.rsreu.ru/component/docman/doc_download/15904-2021-tipovoj-raschet-2-linejnaya-algebra)



**РГР 1 / часть 2 «Основы аналитической геометрии».**

[http://www.rsreu.ru/component/docman/doc\\_download/15905-2021-tipovoj-raschet-3-vektornaya-algebra-analiticheskaya-geometriya](http://www.rsreu.ru/component/docman/doc_download/15905-2021-tipovoj-raschet-3-vektornaya-algebra-analiticheskaya-geometriya)

**РГР 1 / часть 3 «Пределы и непрерывность».**

[http://www.rsreu.ru/component/docman/doc\\_download/15906-2021-tipovoj-raschet-4-predel-i-nepreryvnost](http://www.rsreu.ru/component/docman/doc_download/15906-2021-tipovoj-raschet-4-predel-i-nepreryvnost)

**2 семестр**

**РГР 2 / часть 1 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».**

[http://www.rsreu.ru/component/docman/doc\\_download/15907-2021-tipovoj-raschet-5-diff-ischislenie-f-i-odnoj-dejstv-peremennoj](http://www.rsreu.ru/component/docman/doc_download/15907-2021-tipovoj-raschet-5-diff-ischislenie-f-i-odnoj-dejstv-peremennoj)

**РГР 2 / часть 2 «Функции нескольких переменных».**

[http://www.rsreu.ru/component/docman/doc\\_download/3686-tipovoj-raschet-8-fmp-2013](http://www.rsreu.ru/component/docman/doc_download/3686-tipovoj-raschet-8-fmp-2013)

**РГР 2 / часть 3 «Интегральное исчисление».**

[http://www.rsreu.ru/component/docman/doc\\_download/3684-tipovoj-raschet-6-integr-isch-2013](http://www.rsreu.ru/component/docman/doc_download/3684-tipovoj-raschet-6-integr-isch-2013)

**3 семестр**

**РГР 3 / часть 1 «Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы**

**дифференциальных уравнений».** [http://www.rsreu.ru/component/docman/doc\\_download/3687-tipovoj-raschet-9-du-sdu-2013](http://www.rsreu.ru/component/docman/doc_download/3687-tipovoj-raschet-9-du-sdu-2013)

**РГР 3 / часть 2 «Ряды: числовые, функциональные» (№№1-17).**

[http://www.rsreu.ru/component/docman/doc\\_download/8308-tr-ryady-30-12-2016](http://www.rsreu.ru/component/docman/doc_download/8308-tr-ryady-30-12-2016)

**РГР 3 / часть 3 «Интегрирование функций двух переменных» (№№1-4).**

[http://www.rsreu.ru/component/docman/doc\\_download/8307-tr-kratnye-integraly-teoriya-polya-30-12-2016](http://www.rsreu.ru/component/docman/doc_download/8307-tr-kratnye-integraly-teoriya-polya-30-12-2016)

Оценочные средства приведены ниже. Разрешается и иная формулировка вопроса или примера, без изменения его смысла или содержания, например, дробление, изменение условий или иное.

### **Варианты тестовых заданий в дистанционных учебных курсах**

Текущий контроль знаний студентов в может проводится в виде компьютерного тестирования по различным модулям (темам) программы.

Компьютерные тесты представлены в дистанционных учебных курсах на базе системы управления обучением Moodle: <http://cdo.rsreu.ru/>

Доступ к курсам предоставляется по паролю из внутренней информационной системы организации и из глобальной сети Интернет. Внутри каждой учебной темы сформирован обширный банк разнообразных вопросов, которые разбиты на категории. Каждая категория содержит однотипные задачи, объединенные одним учебным вопросом. Тест формируется на основе выбора случайного вопроса из каждой указанной категории.

### **Тесты для проверки остаточных знаний**

При проверке остаточных знаний студентам разрешается использовать конспекты лекций и справочную литературу.

| <b>Код и наименование компетенции</b>                      | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b> |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| ОПК-1.1: Демонстрирует естественнонаучные и общеинженерные | ОПК-1.1-3: знать методы математического анализа;            |

| Код и наименование компетенции                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| знания, знания методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | ОПК-1.1-У: уметь решать типовые задачи математического анализа.<br>ОПК-1.1-В: владеть навыками решения типовых задач математического анализа. |

**а) типовые тестовые вопросы закрытого типа:**

- Какой вид имеет алгебраическая форма записи комплексного числа?
  - $z = r \cdot e^{i\varphi}$ ,
  - $z = r \cdot (\cos \varphi + i \cdot \sin \varphi)$ ,
  - $z = x + i \cdot y$ .
- Какая матрица называется невырожденной?
  - если среди её элементов нет нулей,
  - если её определитель равен нулю,
  - если её определитель не равен нулю.
- Найти вектор  $\overline{AB}$ , если:  $A(1, 2, -3)$ ,  $B(0, 2, 1)$ .
  - $(-1, 0, 4)$ ;
  - $(-1, 2, 4)$ ;
  - $(1, 0, -4)$
- Найти  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{7 \cdot x + 5}{x - 5}$ 
  - 27
  - не существует,
  - 0.
- Производная суммы двух функций равна:
  - $(u + v)' = u' + v'$ ;
  - $(u + v)' = u'v + uv'$
  - $(u + v)' = \frac{u'v + v'u}{uv}$ .
- Интеграл  $\int (2x + 1)e^{3x} dx$  находится интегрированием по частям. Укажите  $v$ .
  - $e^{3x}$ ,
  - $2x + 1$ ,
  - $x^2 + x$ ,
  - $\frac{1}{3}e^{3x}$ .
- Необходимое условие сходимости числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ :
  - $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ ,
  - $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \infty$ ,

в)  $\lim_{n \rightarrow 0} a_n = \infty$ .

8. Укажите частные решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка  $y'' - 5y' + 6y = 0$ . (Ответов может быть несколько)

- а)  $e^{2x}$ ,
- б)  $\cos 2x$ ,
- в)  $e^{3x}$ ,
- г)  $\sin 3x$ .

9. Укажите вид частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка имеют вид  $y'' + 4y = \sin 3x$

- а)  $Ax \sin 2x$ ,
- б)  $x(A \sin 3x + B \cos 3x)$ ,
- в)  $B \cos 2x$ ,
- г)  $A \sin 3x + B \cos 3x$ .

10. Укажите смысл двойного интеграла  $\iint_D \sqrt{xy} dx dy$ ,  $D = \{(x, y) : 0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 1\}$ .

- а) площадь прямоугольной области D;
- б) момент инерции области D относительно начала координат;
- в) масса области D с поверхностной плотностью  $\sqrt{xy}$ ;
- г) центр масс области D;

| №     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8    | 9 | 10 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|------|---|----|
| ответ | в | в | а | а | а | г | а | а, в | г | в  |

**б) типовые тестовые вопросы открытого типа:**

- Даны  $z_1 = 2 + 5i$  и  $z_2 = 3 + i$ ,  $z = z_1 - z_2$ . Найти  $\operatorname{Re} z$ ,  $\operatorname{Im} z$ ,  $|z|^2$ .
- Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -6 & 1 \\ -3 & -2 \end{pmatrix}$ . Найти:  $A^T + B$ . В ответ указать  $a_{21}$ .
- Дано уравнение плоскости  $5x - 3y + 2z - 30 = 0$ . Найти точку пересечения плоскости с осью  $Ox$ .
- Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\ln(1+5x)}$ .
- Дана функция  $f(x) = (2x+1) \cdot e^x$ . Найти  $f'(0)$ .
- Дана функция  $f(x) = x^3 + 1,5x^2 - 6x + 9$ . Найти точку максимума функции.
- Найти площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = x^2 - 4x + 3$  и прямой  $y = x - 3$ .
- Найдите радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n^3 \cdot 3^n}$ .
- Найти площадь  $S$  фигуры, ограниченной линиями  $x^2 + y^2 = 4$ ,  $x \geq 0$ ,  $y \leq 0$ . В ответ указать  $\frac{S}{\pi}$ .

10. Найти сумму корней характеристического уравнения ДУ  $y'' - 5 \cdot y' + 6 \cdot y = 0$ .

|       |                                                                            |    |         |     |   |    |               |   |   |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|----|---------|-----|---|----|---------------|---|---|----|
| №     | 1                                                                          | 2  | 3       | 4   | 5 | 6  | 7             | 8 | 9 | 10 |
| ответ | $\operatorname{Re} z = -1;$<br>$\operatorname{Im} z = 4;$<br>$ z ^2 = 17.$ | -4 | (6,0,0) | 0,6 | 3 | -2 | $\frac{1}{6}$ | 3 | 1 | 5  |

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                               | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1.2: Применяет естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. | ОПК-1.2.-З: знать приложения математического анализа.<br>ОПК-1.2.-У: применять методы математического анализа в прикладных задачах.<br>ОПК-1.2.-В: владеть навыками применения математических объектов и методов в прикладных задачах. |

**а) типовые тестовые вопросы закрытого типа:**

1. Какова амплитуда (В) и начальная фаза (рад) колебания, описываемая выражением

$$U(t) = \operatorname{Re} \left( 120 \cdot e^{i \left( 50t + \frac{\pi}{4} \right)} \right) ?$$

- а) 120 В и 50 рад,
- б) 120 В и  $\pi/4$  рад,
- в) 50 В и 120 рад,
- г) 50 В и  $\pi/4$  рад,

2. Матрица, кодирующая сообщение, должна быть невырожденной, то есть

- а) она не имеет обратную матрицу,
- б) ее детерминант отличен от нуля,
- г) ее определитель равен 0.

3. Цветовое пространство RGB построено на векторах  $\bar{R} = (1,0,0)^T$ ,  $\bar{G} = (0,1,0)^T$ ,  $\bar{B} = (0,1,0)^T$  трехмерного пространства. Эти вектора

- а) линейно независимы,
- б) линейно зависимы,
- в) компланарны?

4. В теории информационной энтропии используется функция вида  $x \ln x$ . Производная этой функции:

- а)  $x \ln x$ ,
- б)  $1 + \ln x$ ,
- в)  $\ln x$ ,
- г) 1.

5. Математическая модель одномерного движения материальной точки имеет вид  $x(t) = t^2 - 2t + 10$ . В какой момент времени точка будет ближе всего находиться к началу координат:

- а) 2,

- б) 10,
- в) 1,
- г) 0.

6. Площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиками функций:  $y = f_1(x)$ ,  $y = f_2(x)$  и прямыми:  $x = a$  и  $x = b$ .

а)  $\int_a^b |f_1(x) - f_2(x)| dx$ ,

б)  $\pi \left| \int_a^b (f_1^2(x) - f_2^2(x)) dx \right|$ ,

в)  $\pi \left| \int_a^b (f_2(x) - f_1(x)) \right|$

7. Модель линейного приращения значения функции двух переменных (дифференциал первого порядка) имеет вид:

а)  $dz = (z'_x + z'_y) dx dy$ ,

б)  $dz = z'_x dx + z'_y dy$ ,

в)  $dz = z'_x dy + z'_y dx$ .

8. Какое дифференциальное уравнение описывает свободный колебательный процесс с круговой частотой  $\omega = 3 \text{ с}^{-1}$ .

а)  $x'' - 9x = 3t$ ,

б)  $x'' + 9x = 3t$ ,

в)  $x'' + 9x = 0$ ,

г)  $x'' + 3x = t$ .

9. В процессе инженерного расчета возник интеграл  $\iint_{D(x,y)} dx dy$ . В виду круговой симметрии области Вы сочли целесообразным перейти в полярную систему координат. Результатом преобразования будет интеграл

а)  $\iint_{D(r,\varphi)} r dr d\varphi$ ;

б)  $\iint_{D(r,\varphi)} dr d\varphi$ ;

в)  $\iint_{D(r,\varphi)} dx dy$ ;

г)  $\iint_{D(x,y)} dr d\varphi$ .

10. В процессе инженерного расчета Вам необходимо преобразовать скалярное поле с потенциалом  $u(x, y, z) = x^2 + y^2 + z^2$  в векторное, используя градиент. Результат преобразования

а)  $\vec{V}(x, y, z) = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$ ;

б)  $\vec{V}(x, y, z) = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ ;

в)  $\vec{V}(x, y, z) = 2x\vec{i} + 2y\vec{j} + 2z\vec{k}$ ;

г)  $\vec{V}(x, y, z) = \vec{0}$ .

|       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| №     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ответ | б | б | а | б | в | а | а | в | а | в  |

### б) типовые тестовые вопросы открытого типа:

1. Связь между цветовыми векторами моделей цветопередачи RGB и YIQ:

$$\begin{pmatrix} Y \\ I \\ Q \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ 0.596 & -0.275 & -0.321 \\ 0.212 & -0.523 & 0.311 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}. \text{ Какова компонента яркости } Y \text{ вектора } (R, G, B)^T \text{ для вектора белого цвета } (R, G, B)^T = (1, 1, 1)?$$

2. Для поворота графического изображения на плоскости используется матрица

$$A = \begin{pmatrix} \cos \varphi & -\sin \varphi \\ \sin \varphi & \cos \varphi \end{pmatrix}. \text{ Каков ее определитель?}$$

3. На материальную точку действует постоянная сила  $\vec{F} = (5, 3, -1)$  на перемещении  $\Delta \vec{r} = (-1, 4, p)$ . При каком значении параметра  $p$  сила не будет совершать работу?

4. Даны два вектора  $\vec{a} = (1, 0, -1)$  и  $\vec{b} = (0, 2, 1)$ . Найти  $S^2$ , где  $S$  – площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

5. При построении изображения необходимо выяснить, при каком  $\alpha$  две плоскости, заданные уравнениями  $x - 2y + 3z - 5 = 0$  и  $-2x + \alpha y + 3z = 0$  будут перпендикулярны?

6. Сила тока (А) в колебательном контуре затухает по закону  $I(t) = e^{-t} \sin \omega t$ . Чему равен  $\lim_{t \rightarrow +\infty} I(t)$ ?

7. Через проводник протекает электрический ток, изменяющийся по закону  $I(t) = 3t^2 + 2t + 1$ , А. Какой заряд Кл протечет через проводник за время  $\Delta t = 1$  с?

8. В инженерном расчете необходимо найти значение функции  $z = (x - 2)^2 + 3(y - 1)^2 + 4$  в точке минимума.

9. При каком значении параметра  $p$  будет наблюдаться резонанс в колебательной системе с внешним воздействием, описываемой дифференциальным уравнением  $y'' + p^2 y = \sin 2x$ ?

10. В процессе инженерного расчета возник двойной интеграл вида  $\iint_D (x + 2y) dx dy$ , где

$D = \{(x, y) : 0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 1\}$ . Каково его значение?

|       |   |   |   |   |     |   |   |   |   |    |
|-------|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|----|
| №     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5   | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ответ | 1 | 1 | 7 | 9 | 3,5 | 0 | 3 | 4 | 2 | 4  |

## 3. Формы контроля

### 3.1. Формы текущего контроля

Текущий контроль по дисциплине проводится в виде тестовых опросов по отдельным темам дисциплины, проверки заданий, выполняемых самостоятельно при подготовке РГР и на практических занятиях.

### 3.2 Формы промежуточного контроля

Форма промежуточного контроля по дисциплине – защита РГР.

### 3.3. Формы заключительного контроля

Форма заключительного контроля по дисциплине – экзамен.

#### **4. Критерий допуска к экзамену**

К экзамену допускаются студенты, защитившие ко дню проведения экзамена по расписанию экзаменационной сессии все РГР.

Студенты, не защитившие ко дню проведения экзамена по расписанию экзаменационной сессии хотя бы один РГР, на экзамене получают неудовлетворительную оценку. Решение о повторном экзамене и сроках проведения экзамена принимает деканат после ликвидации студентом имеющейся задолженности по РГР.

Составил  
доцент кафедры ВМ  
к.п.н.

Конюхов А.Н.

Заведующий кафедрой ВМ  
к.ф.-м.н., доцент

Бухенский К.В.