

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Радиотехнических систем»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.О.01.10«Математика»

Направление подготовки

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) подготовки

Радиоэлектронные системы передачи информации

Уровень подготовки

специалитет

Квалификация выпускника – инженер

Форма обучения – очная

Рязань 2025 г.

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур, оцениваемых ресурсов в дистанционных учебных курсах), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися дисциплины «Математика» как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретённых компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности универсальных и 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 (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: на занятиях; по результатам выполнения РГР; по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов. При оценивании (определении) результатов освоения дисциплины применяется традиционная шкала оценивания («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» на экзамене или «зачтено», «незачтено» на зачете).

Текущая аттестация студентов проводится на основании результатов выполнения ими расчетных графических работ (РГР) и оформляется в виде ведомостей по системе 0-1-2.

По итогам изучения разделов дисциплины «Математика» обучающиеся в конце каждого учебного семестра проходят промежуточную аттестацию. Форма проведения аттестации – экзамен в устной, письменной формах или тест: электронный билет, формируемый случайным способом. Экзаменационные билеты и перечни вопросов, задач, примеров, выносимых на промежуточную аттестацию, составляются с учётом содержания тем учебной дисциплины и подписываются заведующим кафедрой.

В экзаменационный билет, билет для зачета 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.).

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
Семестр 1			
1	Линейная алгебра	ОПК – 1	Контрольная работа Экзамен

2	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	ОПК – 1	Типовой расчет Экзамен
3	Введение в математический анализ	ОПК – 1	Типовой расчет Экзамен
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	ОПК – 1	Контрольная работа Экзамен
Семестр 2			
5	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков	ОПК – 1	Контрольная работа Экзамен
6	Неопределенный интеграл	ОПК – 1	Типовой расчет Экзамен
7	Определенный интеграл и его приложения	ОПК – 1	Типовой расчет Экзамен
8	Функции нескольких переменных	ОПК – 1	Типовой расчет Экзамен
Семестр 3			
9	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Общая схема построения интегралов	ОПК – 1	Типовой расчет Экзамен
10	Числовые и функциональные ряды	ОПК – 1	Типовой расчет Экзамен
11	Ряды Фурье и преобразование Фурье. Интеграл Фурье.	ОПК – 1	Типовой расчет Экзамен
12	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОПК – 1	Контрольная работа Экзамен
Семестр 4			
13	Системы дифференциальных уравнений	ОПК – 1	Экзамен
14	Операционное исчисление	ОПК – 1	Экзамен

15	Теория поля	ОПК – 1	Типовой расчет Экзамен
16	Теория вероятностей и элементы математической статистики	ОПК – 1	Типовой расчет Экзамен

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.
- 4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по типовым расчетам, практическим занятиям.
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки. Критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в таблице.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«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;
«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.

«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 не зачтено хотя бы одно задание, предусмотренное учебным графиком; 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.

Фонд оценочных средств дисциплины «Математика» включает

- задачи для практических занятий;
- варианты РГР;
- оценочные средства промежуточной аттестации;
- варианты тестовых заданий в дистанционных учебных курсах;
- задачи для проверки остаточных знаний.

Задачи для практических занятий.

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.]; РГПТУ. - Рязань, 2009. - 68с. URL: 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.]; РГПТУ. - Рязань, 2009. - 60с. URL: 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.]; РГПТУ. - Рязань, 2009. - 40с. URL: http://rsreu.ru/component/docman/doc_download/1157-3-j-semestr-zadachi
4. Теория функций комплексного переменного. Теория вероятностей и элементы математической статистики. Дискретная математика: задачи для практ. занятий и самост.

Варианты расчетно-графических работ (РГР).

В процессе изучения каждой темы студенты обязаны самостоятельно выполнить РГР по отдельным темам.

РГР реализуется в виде типовых вариантов РГР по отдельным темам, которые выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время. Контрольные опросы при защите РГР производятся на основании соответствующих типовых вопросов промежуточной аттестации.

- 1 семестр
 1. РГР №1 «Основы матричной алгебры».
 2. РГР №2 «Основы аналитической геометрии».
 3. РГР №3 «Пределы и производные».
- 2 семестр
 1. РГР №1 «Применение дифференциального исчисления».
 2. РГР №2 «Интегральное исчисление».
 3. РГР №3 «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных».
- 3 семестр
 1. РГР №1 «Интегрирование функций нескольких переменных. Основы теории поля».
 2. РГР №2 «Ряды: числовые, функциональные, ряды Фурье».
 3. РГР №3 «Дифференциальные уравнения»
- 4 семестр
 1. РГР №1 «Операционное исчисление».
 2. РГР №2 «Теория вероятностей».
 3. РГР №3 «Математическая статистика».

Все задания типовых расчетов представлены в электронном виде и доступны для скачивания. URL: <http://rsreu.ru/faculties/faitu/kafedri/vm/menu-1193>

Оценочные средства промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации, проводимой в форме экзамена или теста, включает

1. типовые теоретические вопросы;
2. дополнительные вопросы;
3. типовые практические задачи.

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

Примеры типовых теоретических вопросов

1 семестр

1. Матрицы, линейные операции над матрицами и их свойства.
2. Понятие об определителе. Определители 2-го и 3-го порядков. Миноры и алгебраические дополнения. Свойства определителей.
3. Обратная матрица.

4. СЛАУ. Правило Крамера. Метод Гаусса.
5. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы.
6. Определение линейного пространства (ЛП). Примеры ЛП. Свойства ЛП.

Размерность и базис ЛП.

7. Линейные операции над векторами и их свойства. Линейная зависимость (независимость) векторов. Теоремы о линейной зависимости векторов на плоскости и в пространстве.

8. Базис. Разложение вектора по базису. Преобразование базиса и координат. Прямолинейные и криволинейные системы координат. Преобразования координат: параллельный перенос и поворот.

9. Декартова, полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.

10. Ранг системы векторов и матрицы. Нахождение ранга матрицы. Метод окаймляющих миноров и элементарных преобразований.

11. Теорема Кронекера – Капелли. Фундаментальная совокупность решений системы.

12. Евклидовы пространства. Нормированные пространства. Свойства евклидовых пространств. Неравенство Коши – Буняковского.

13. Скалярное произведение векторов: определение, свойства. Скалярное произведение в координатной форме.

14. Векторное произведение двух векторов: определение, свойства, векторное произведение в координатной форме.

15. Смешанное произведение трех векторов: определение, свойства. Геометрический смысл определителя 3-го порядка. Смешанное произведение в координатной форме.

16. Различные виды задания уравнений плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости.

17. Различные виды задания уравнений прямой в пространстве, их взаимное положение. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

18. Различные виды задания уравнений прямой на плоскости.

19. Алгебраические линии 2-го порядка.

20. Собственные значения и собственные векторы. Квадратичные формы. Ортогональные матрицы. Ортогональные инварианты квадратичных функций. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

21. Канонические уравнения кривых II порядка (эллипс, гипербола, парабола). Исследование кривых 2-го порядка.

22. Преобразование линии 2-го порядка при повороте осей координат и параллельном переносе. Приведение линии 2-го порядка к каноническому виду.

23. Алгебраические поверхности II порядка. Исследование методом сечений эллипсоида, гиперболоидов, параболоидов, цилиндрических поверхностей.

24. Логика высказываний. Формулы логики высказываний. Предикаты. Операции над предикатами.

25. Множества, операции над множествами. Числовые множества.

26. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Свойства пределов. Свойства сходящихся последовательностей. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, их свойства.

27. Монотонные последовательности. Условия существования предела монотонной последовательности. Число e .

28. Теорема Кантора о вложенных отрезках. Существование частичного предела у ограниченной последовательности. Теорема Больцано – Вейерштрасса. Критерий Коши сходимости последовательности.

29. Понятие функции. Область определения, способы задания, график. Сложные, обратные и неявные функции. Предел функции в точке. Определение предела по Коши и Гейне. Пределы монотонных функций. Свойства пределов функций. Критерий Коши существования предела функции.

30. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение б.м.ф. и б.б.ф.

31. Односторонние конечные пределы функции в точке. Бесконечные пределы в конечной точке. Предел в бесконечности.
32. Замена переменного при вычислении предела. Первый и второй замечательные пределы.
33. Непрерывность функции в точке; непрерывность в точке слева и справа. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность основных элементарных функций.
34. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

2 семестр

1. Задача о касательной. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Односторонние и бесконечные производные.
2. Производная обратной и сложной функции. Производные обратных тригонометрических функций. Правила дифференцирования.
3. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл и правила нахождения. Производные и дифференциалы высших порядков.
4. Основные теоремы дифференциального исчисления. Теорема Ферма. Теорема Ролля о нулях производной. Формула конечных приращений Лагранжа. Следствия из теоремы Лагранжа. Обобщенная формула конечных приращений (формула Коши).
5. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и в форме Пеано. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора (Маклорена): e^x , $\sin x$, $\cos x$, $(1 \pm x)^a$. Правило Лопиталя.
6. Теоремы о необходимом и достаточном условии возрастания (убывания) функции на интервале и в точке. Экстремумы функции. Теоремы о трех достаточных условиях экстремума функции. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
7. Исследования функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты функции.
8. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
9. Первообразная. Неопределенный интеграл: определение и свойства.
10. Методы интегрирования (простейшие приемы интегрирования, замена переменной и интегрирование по частям).
11. Комплексные числа, действия с ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Формула Муавра. Корни из комплексных чисел.
12. Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных функций.
13. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.
14. Определение и условие существования определенного интеграла. Нижняя и верхняя интегральная суммы Дарбу и их свойства. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Основные классы интегрируемых функций.
15. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении.
16. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Непрерывность, дифференцируемость интеграла. Существование первообразной для непрерывной функции.
17. Основная формула интегрального исчисления. Формула Ньютона-Лейбница.
18. Вычисление определенных интегралов. Замена переменной, интегрирование по частям.
19. Приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Площадь криволинейной трапеции. Площадь криволинейного сектора. Объем вращения. Длина дуги кривой. Площадь поверхности вращения.
20. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций; их основные свойства и признаки сходимости. Теорема сравнения. Критерий Коши сходимости несобственных интегралов.
21. Абсолютно и условно сходящиеся интегралы. Теоремы о сходимости. Признаки Дирихле и Абеля сходимости интегралов.

22. Функции нескольких переменных (ФНП). Понятие и геометрическое изображение функции двух переменных.
23. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
24. Частные производные. Полное приращение и полный дифференциал ФНП. Дифференцируемость ФНП. Применение полного дифференциала для приближенных вычислений. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
25. Полная производная, частные производные сложной ФНП. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости ФНП. Производные сложной ФНП.
26. Неявные функции. Дифференцирование неявно заданных функций.
27. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о смешанных производных. Формула Тейлора для ФНП.
28. Производная ФНП по направлению. Градиент.
29. Экстремумы ФНП. Необходимое условие экстремума.
30. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра постоянства знака квадратичной формы.
31. Достаточные условия максимума и минимума. Выпуклые ФНП. Теоремы об экстремумах выпуклых функций.
32. Условный ФНП. Метод множителей Лагранжа. Геометрическая интерпретация необходимого условия локального условного экстремума.
33. Достаточное условие локального условного экстремума. Нахождение наибольших и наименьших значений ФНП в замкнутой ограниченной области.

3 семестр

1. Объем цилиндрического тела. Определение и свойства двойных интегралов. Двойной интеграл в прямоугольных и полярных координатах.
2. Приложения двойных интегралов к задачам механики: масса плоской пластинки, статические моменты и центр тяжести пластинки.
3. Масса неоднородного тела. Определение и свойства тройного интеграла. Вычисление тройных интегралов в прямоугольных и криволинейных координатах.
4. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием.
5. Замена переменных в кратных интегралах.
6. Определение и свойства криволинейных интегралов 1-го и 2-го ряда. Задача о работе силового поля. Вычисление криволинейных интегралов. Интегралы по контуру.
7. Формула Грина. Условие независимости интеграла от плоской линии интегрирования. Интегрирование полных дифференциалов.
8. Криволинейные интегралы по пространственным линиям. Условие независимости интеграла от пространственной линии интегрирования.
9. Приложения криволинейных интегралов в механике, термодинамике, электродинамике: работа силы тяжести, электростатического поля, идеального газа.
10. Поток жидкости через поверхность. Интегралы по поверхности 1 и 2-го рода. Определение, свойства и вычисление поверхностных интегралов 1-го и 2-го рода.
11. Теорема Остроградского. Формула Стокса.
12. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Критерий Коши сходимости ряда. Действия с рядами.
13. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости. Критерий сходимости ряда с неотрицательными членами. Интегральный признак сходимости ряда. Признак сравнения. Признаки Даламбера, Коши сходимости ряда.
14. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница.
15. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Определение и критерий равномерной сходимости функционального ряда. Критерий Коши равномерной сходимости ряда. Свойства равномерно сходящихся рядов.

16. Степенные ряды. Радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Остаточный член формулы Тейлора в форме Лагранжа и в форме Пеано. Разложение функций в ряд Тейлора.

17. Тригонометрическая система функций. Гармонические колебания. Тригонометрические ряды. Разложение в ряд Фурье чётных и нечётных функций. Ряды Фурье $2l$ - и 2π - периодических функций. Ряд Фурье в произвольном интервале. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.

18. Ряд Фурье в комплексной форме. Равенство Парсеваля. Интеграл Фурье. Интеграл Фурье для четных и нечетных функций. Интеграл Фурье в комплексной форме. Преобразование Фурье.

19. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. ОДУ 1-го порядка: определение, формы записи. Задача Коши.

20. Основные классы ОДУ 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, разрешенные относительно производной. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными.

21. Метод вариации постоянной. Уравнение Бернулли. Теорема о существовании и единственности решения. Особые решения.

22. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. ОДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.

23. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка, однородные (ЛОДУ) и неоднородные (ЛНДУ).

24. Общая теория ЛОДУ и ЛНДУ. Основная теорема о структуре общего решения ЛОДУ (ЛНДУ).

25. ЛОДУ и ЛНДУ с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.

26. ЛНДУ с правой частью специального вида. Метод вариации произвольных постоянных.

4 семестр

1. Нормальная система ДУ. Геометрический смысл решения. Задача Коши для нормальной СДУ.

2. Линейные СДУ, однородные (СЛОДУ) и неоднородные (СЛНДУ). Фундаментальная матрица. Теорема о структуре общего решения СЛОДУ (СЛНДУ).

3. Интегрирование СДУ путём сведения к одному уравнению более высокого порядка.

4. Матричный метод решения СЛОДУ. Метод вариации произвольных постоянных.

5. Преобразование Лапласа и его свойства

6. Таблица оригиналов и их изображений.

7. Решение ДУ и СДУ операционным методом.

8. Скалярные и векторные поля. Векторные линии и их дифференциальные уравнения. Частные случаи: однородное и плоское поля. Поток вектора, дивергенция, циркуляция и ротор векторного поля. Свойства дивергенции и ротора.

9. Оператор Гамильтона и векторные дифференциальные операции второго порядка. Свойства простейших векторных полей. Потенциальные поля. Соленоидальные поля.

10. Оператор Лапласа. Уравнение Лапласа.

11. Пространство элементарных событий. Случайные события, операции над событиями и отношения между ними. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности.

12. Определение условной вероятности. Теорема о полной вероятности. Формула Байеса.

13. Повторение испытаний и формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Лапласа. Схема Бернулли, предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона.

14. Определение случайной величины. Функция распределения случайной величины. Принцип практической невозможности маловероятных событий. Формулировка закона больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Вероятность отклонения относительной

частоты от вероятности. Плотность распределения: вероятность попадания в интервал, свойства. Непрерывные и дискретные распределения.

15. Законы распределения случайной величины. Биномиальный закон распределения. Распределение Пуассона. Поток событий и его свойства. Геометрическое и гипергеометрическое распределения.

16. Равномерное распределение. Показательное распределение. Функция надежности. Интеграл Эйлера – Пуассона. Нормальное распределение. Правило «трех сигм», график функции. Моменты нормального распределения. Оценка отклонения теоретического распределения от нормального: асимметрия и эксцесс.

17. Математическое ожидание, дисперсия, СКО, их свойства. Начальные и центральные теоретические моменты случайной величины и их взаимосвязь. Ковариация, коэффициент корреляции.

18. Совместное распределение нескольких случайных величин. Функции от случайных величин.

19. Числовые характеристики системы двумерных дискретных случайных величин. Условное и безусловное математическое ожидание.

20. Функция распределения двумерной случайной величины и её свойства. Функция плотности распределения двумерной случайной величины и её свойства.

21. Условные законы распределения составляющих системы непрерывных случайных величин.

22. Зависимые и независимые двумерные случайные величины. Теоремы о корреляционном моменте. Коррелированность и зависимость случайных величин.

23. Линейная регрессия, линии среднеквадратической регрессии, остаточная регрессия.

24. Элементы математической статистики. Выборки. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке. Понятие о доверительных интервалах и статистической проверке гипотез.

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.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1: Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	ОПК-1.1. Использует современные фундаментальные модели, описывающие основные физические и математические законы, при проведении исследований физических процессов

а) типовые тестовые вопросы закрытого типа:

1. Какой вид имеет алгебраическая форма записи комплексного числа?

- а) $z = r \cdot e^{i\varphi}$,
- б) $z = r \cdot (\cos \varphi + i \cdot \sin \varphi)$,
- в) $z = x + i \cdot y$.

2. Какая матрица называется невырожденной?

- а) если среди её элементов нет нулей,
- б) если её определитель равен нулю,
- в) если её определитель не равен нулю.

3. Найти вектор $\overrightarrow{AB}$, если: $A(1, 2, -3)$, $B(0, 2, 1)$.

- а) $(-1, 0, 4)$;
- б) $(-1, 2, 4)$;
- в) $(1, 0, -4)$

4. Найти $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{7 \cdot x + 5}{x - 5}$

- а) 27
- б) не существует,
- в) 0.

5. Производная суммы двух функций равна:

- а) $(u + v)' = u' + v'$;
- б) $(u + v)' = u'v + uv'$
- в) $(u + v)' = \frac{u'v + v'u}{uv}$.

6. Интеграл $\int (2x + 1)e^{3x} dx$ находится интегрированием по частям. Укажите v .

- а) e^{3x} ,
- б) $2x + 1$,
- в) $x^2 + x$,
- г) $\frac{1}{3}e^{3x}$.

7. Необходимое условие сходимости числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$:

- а) $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$,
 б) $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \infty$,
 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. Проводится n независимых испытаний, в которых вероятность наступления события A равна p . Вероятность того, что событие A наступит M раз, вычисляется по формуле:

- а) по формуле полной вероятности,
 б) по формуле Бернулли,
 в) по формуле Байеса.

10. 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) $A \sin 3x + B \cos 3x$.

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

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 $y = x - 3$.

Ответ: $\frac{1}{6}$.

8. Найдите радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n^3 \cdot 3^n}$.
9. Найти площадь S фигуры, ограниченной линиями $x^2 + y^2 = 4$, $x \geq 0$, $y \leq 0$. В ответ указать S/π .
10. Дана плотность распределения непрерывной случайной величины $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{5}, & x \in [0; 5] \\ 0, & x \notin [0; 5] \end{cases}$
- Найти $P(X \in [1; 3])$.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1: Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	ОПК-1.2. Применяет методы естественных наук и математики для анализа исследуемых физических объектов и процессов

а) типовые тестовые вопросы закрытого типа:

- Матрицы A и B называются равными, если:
 - если они одинакового размера,
 - если они одинакового размера и элементы, стоящие на одинаковых местах, равны между собой $a_{ij} = b_{ij}$,
 - если число строк матрицы A равно числу строк матрицы B .
- Матрицы A и B называются равными, если:
 - если они одинакового размера,
 - если они одинакового размера и элементы, стоящие на одинаковых местах, равны между собой $a_{ij} = b_{ij}$,
 - если число строк матрицы A равно числу строк матрицы B .
- Чему эквивалентно выражение $\ln(1+x)$ при $x \rightarrow 0$?
 - $\frac{x^2}{2}$,
 - x ,
 - $\frac{x}{\ln x}$.
- Производная функции $f(x) = \operatorname{tg}(x)$ является функция:

- а) $\operatorname{ctg}(x)$,
 б) $\frac{1}{\cos^2(x)}$,
 в) $\frac{1}{\sin^2(x)}$.

5. Если производная положительная, то функция:

- а) возрастает на этом промежутке,
 б) убывает на этом промежутке,
 в) постоянная.

6. Функция $F(x)$ является первообразной функции $f(x)$, если:

- а) $F(x) = f'(x)$,
 б) $F'(x) = f(x)$,
 в) $F'(x) = f(x) + c$.

7. Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ с положительными членами и существует $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = l$. Ряд сходится, если:

- а) $l < 1$,
 б) $l = 1$,
 в) 0 .

8. Полный дифференциал функции двух переменных находится по формуле:

- а) $dz = (z'_x + z'_y) dx dy$,
 б) $dz = z'_x dx + z'_y dy$,
 в) $dz = z'_x dy + z'_y dx$.

9. Укажите вид частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка $y'' - 5y' + 6y = 3x + 5$.

- а) $Ax + B$,
 б) $x(Ax + B)$,
 в) $(Ax + B)e^{2x}$,
 г) $x(Ax + B)e^{3x}$.

10. Вероятность события может принимать значения:

- а) $0 \leq P \leq 1$,
 б) $P \leq 1$,
 в) $P \geq 0$.

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

б) типовые тестовые вопросы открытого типа:

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 0 & 3 & 1 \\ -4 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -7 & 3 & 0 \\ 4 & 1 & -1 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}$. Найти: $A - B$. В ответ указать a_{11} .

2. Решить систему линейных алгебраических уравнений $\begin{cases} 2x + 3y = 7 \\ 3x - y = 5 \end{cases}$. В ответ указать сумму решений системы $x + y$.

3. Даны два вектора $\vec{a} = (5, 3, -1)$ и $\vec{b} = (-1, 4, x)$. При каком значении x векторы будут перпендикулярны?

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. Даны уравнения двух плоскостей $x - 2y + 3z - 5 = 0$ и $-2x + \alpha y + 3z = 0$. При каком α они будут перпендикулярны?

6. Найти предел последовательности $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^2 - 3n + 5}{4n^2 + 7n - 1}$.

7. Найти промежуток возрастания функции $y = x^2 - 4 \cdot x + 3$.

8. Вычислить интеграл $\int_0^1 (3x^2 + 2x + 1) dx$.

9. Для функции $z = -2x^2 + 3xy - y^3 + 4$ найти $|\text{grad } z(M_0)|^2$, где $M_0(2; 1)$.

10. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей X :

x_i	1	3	4
p_i	0,2	0,4	0,4

Найти математическое ожидание $M[X]$.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	9	3	7	9	3,5	0,5	$(2; \infty)$	3	34	3

Составил

к.ф.-м.н., доцент каф. ВМ

(Дюбуа А.Б.)

(подпись)

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ
ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бухенский Кирилл
Валентинович, Заведующий кафедрой

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

(Бухенский К.В.)

28.06.25 18:30 (MSK) Простая подпись