МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ____________ Панфилов Д.В.

«31» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Математическое моделирование»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Эффективные строительные конструкции и изделия

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2018

Автор программы ____________ / Некрасова Н. Н /

Заведующий кафедрой Прикладной математики и механики ____________ / Ряжских В. И./ /

Руководитель ОПОП ____________ /Пинаев С.А./

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Расширить представление магистров о математике и привитие навыков использования ее специальных разделов в области исследования строительных конструкций и изделий на основе эффективных композитов в практике строительства и их применение в курсовом и дипломном проектировании.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучить специальные разделы математики, используемые в новейших разра-ботках в области исследования строительных конструкций и изделий на основе эффек-тивных композитов;

- получить навыки использования этих разделов математики;

-применять их в курсовом и дипломном проектировании.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математическое моделирование» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	Знать: элементы векторной алгебры и ее приложений, описывать процессы с помощью дифференциальных уравнений, основные понятия математической статистики; методику проведения научных исследований в области строительных композитов
	Уметь: решать системы линейных алгебраических и дифференциальных уравнений, проводить статистическую обработку данных и проверку статистических гипотез, выполнять расчет и конструирование зданий и сооружений с использованием строительных конструкций из эффективных композитов; производить проектирование деталей (изделий) и конструкций
	Владеть: разработкой методов и программных средств расчета объекта проектирования, инновационных технологий, конструкций, материалов и систем, в том числе с использованием научных достижений, методами математической статистики исследовать и прогнозировать работу этих конструкций, материалов и систем

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математическое моделирование» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	90	90
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	 180 5	 180 5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Линейная алгебра. Элементы функционального анализа	Линейные пространства, их базис и разложение по нему. Решение линейных систем уравнений, проверка их совместности, нахождение подпространства решений в случае бесчисленного множества решений. Алгебра матриц. Основные типы линейных преобразований. Собственные векторы и собственные значения. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Поверхности второго порядка. Элементы функционального анализа, функциональные пространства, их геометризация, разложение по базису. Ряды Маклорена и	6	8	22	36

		Фурье				
2	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения второго и высших порядков. Решение систем линейных дифференциальных уравнений матричным способом методом Эйлера. Уравнения в частных производных второго порядка, их классификация, решение методом Фурье	4	8	22	34
3	Математическая статистика	Основные понятия математической статистики. Точечные оценки параметров распределения. Доверительные интервалы и доверительные вероятности, нахождение первых для математического ожидания и средне квадратического отклонения для нормального закона распределения. Корреляционная зависимость, уравнение прямой линии регрессии. Статистически гипотезы, их проверка с помощью критериев Стьюдента и др.	4	10	22	36
4	Обработка опытных данных	Метод наименьших квадратов. .	4	10	24	38
		Итого	**18**	**36**	**90**	**144**

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	Знать: элементы векторной алгебры и ее приложений, описывать процессы с помощью дифференциальных уравнений, основные понятия математической статистики; методику проведения научных исследований в области строительных композитов	Тест	Выполнение теста на 50-100%	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь: решать системы линейных алгебраических и дифференциальных уравнений, проводить статистическую обработку данных и проверку статистических гипотез, выполнять расчет и конструирование зданий и сооружений с использованием строительных конструкций из эффективных композитов; производить проектирование деталей (изделий) и конструкций	Тест	Выполнение теста на 50-100%	В тесте менее 50% правильных ответов
	Владеть: разработкой методов и программных средств расчета объекта проектирования,	Тест	Выполнение теста на 50-100%	В тесте менее 50% правильных ответов

	инновационных технологий, конструкций, материалов и систем, в том числе с использованием научных достижений, методами математической статистики исследовать и прогнозировать работу этих конструкций, материалов и систем			

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	Знать: элементы векторной алгебры и ее приложений, описывать процессы с помощью дифференциальных уравнений, основные понятия математической статистики; методику проведения научных исследований в области строительных композитов	Ответ по билету	*студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.*	*студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.*	*студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.*	*студент не может ответить на два и более вопроса из билета.*
	Уметь: решать системы линейных алгебраических и дифференциальных уравнений,	Ответ по билету	*студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительно*	*студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках*	*студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в*	*студент не может ответить на два и более вопроса*

	проводить статистическую обработку данных и проверку статистических гипотез, выполнять расчет и конструирование зданий и сооружений с использованием строительных конструкций из эффективных композитов; производить проектирование деталей (изделий) и конструкций		*й литературы.*	*лекционного курса.*	*рамках лекционного курса.*	*из билета.*
	Владеть: разработкой методов и программных средств расчета объекта проектирования, инновационных технологий, конструкций, материалов и систем, в том числе с использованием научных достижений, методами математической статистики исследовать и прогнозировать работу этих конструкций, материалов и систем	Ответ по билету	*студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.*	*студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.*	*студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.*	*студент не может ответить на два и более вопроса из билета.*

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию
1-й вариант

1. Даны векторы $\bar{a}=(3;-9)$, $\bar{b}=(-3;6)$, тогда координаты вектора $5\bar{b}-\dfrac{\bar{a}}{3}$ равны …

1. $(-16;33)$
2. $(-46;31)$
3. $(16;-47)$
4. $(-16;27)$

10. Скалярное произведение векторов $\bar{a}=(-1;t)$ и $\bar{b}=(t;0)$ удовлетворяет неравенству $\bar{a}\cdot\bar{b}\le 1$ при двух значениях параметра *t*, равных …

1. 1
2. 0
3. -2
4. -3

11. Точка *M* с декартовыми координатами (2; 2) имеет полярные координаты …

1. $r=\sqrt{2},\ \varphi=\dfrac{\pi}{4}$
2. $r=-2\sqrt{2},\ \varphi=\dfrac{\pi}{4}$
3. $r=2\sqrt{2},\ \varphi=\dfrac{\pi}{4}$
4. $r=2,\ \varphi=\dfrac{\pi}{4}$

12. Уравнение $x^2+y^2=4y$ в полярных координатах имеет вид …

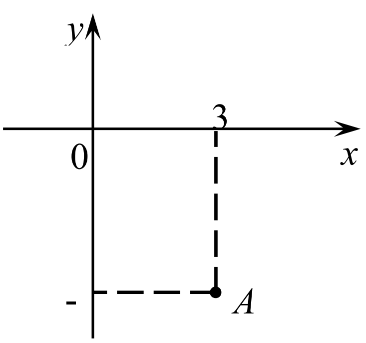
1. $\rho^2=4\cos\varphi$
2. $\rho^2=4\sin\varphi$
3. $\rho=4\sin\varphi$
4. $\rho=4\cos\varphi$

13. Уравнение $\rho\sin\varphi=b$ в декартовых координатах имеет вид …

1. $x+y=b$
2. $x=b$
3. $x^2+y^2=9$
4. $y=b$

14. Полярный радиус точки *A*, изображенной на рисунке,

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.



1. 5
2. $\sqrt{7}$
3. 7
4. 25

равен …

15. Если точка $A(3;4)$ – начало отрезка AB и $M(0;5)$ – его середина, то сумма координат точки B равна …

16. Точки $A(8;1)$, $B(9;5)$ и $C(12;5)$ являются последовательными вершинами параллелограмма. Тогда сумма координат точки пересечения диагоналей равна …

17. Расположите по возрастанию длины сторон треугольника ABC, где $A(2; –4)$, $B(8; –2)$, $C(3; –2)$.

18. Сопоставьте уравнениям прямых их названия.

1. $8x+4y+1=0$	А) общее уравнение прямой
2. $\dfrac{x+1}{-3}=\dfrac{y+1}{-4}$	Б) уравнение прямой с угловым коэффициентом
3. $y=-x+5$	В) каноническое уравнение прямой

19. Среди прямых $l_1:\ 2x+y-3=0$, $l_2:\ 4x+2y-6=0$, $l_3:\ 4x-2y-6=0$, $l_4:\ -4x+2y-3=0$ параллельными являются …

1. l_2 и l_3
2. l_3 и l_4
3. l_1 и l_3
4. l_1 и l_2

20. Прямая на плоскости задана уравнением $2y-8x+11=0$. Тогда параллельными к ней являются прямые …

1. $4x-y+5=0$
2. $3y-12x+7=0$
3. $4x+y-9=0$
4. $3y+12x-13=0$

21. Если R – радиус окружности $x^2-6x+y^2=0$, то ее кривизна $\dfrac{1}{R}$ всюду равна …

1. 3
2. $\dfrac{1}{9}$
3. 9
4. $\dfrac{1}{3}$

22. Радиус окружности, заданной уравнением $x^2+y^2-2x+2y-7=0$, равен …

1. 3
2. 7
3. $\sqrt{7}$
4. 9

23. Длина мнимой оси гиперболы $4x^2-25y^2=100$ равна …

1. 25
2. 2
3. 10
4. 4

24. Сопоставьте уравнениям линий их названия

1. $(x+6)^2+(y-2)^2=64$	А) окружность
2. $x^2+4y=16$	Б) гипербола
3. $x^2+4y^2=4$	В) парабола
4. $\dfrac{x^2}{9}-\dfrac{y^2}{9}=1$	Г) эллипс

25. Установите соответствие между уравнением плоскости и точками, которые лежат в этих плоскостях

1. $7x - y - z - 3 = 0$ А) $(-2; 0; 0)$
2. $x + 2y + z - 5 = 0$ Б) $(0; 0; 0)$
3. $y + z - 3x + 2 = 0$ В) $(1; 2; 2)$
4. $3y + z - 9x = 0$ Г) $(1; 0; 1)$
Д) $(2; 1; 1)$

26. Если нормальные векторы двух плоскостей …, то эти плоскости…
1. параллельны; параллельны
2. взаимно перпендикулярны; взаимно перпендикулярны
3. параллельны; взаимно перпендикулярны
4. взаимно перпендикулярны; параллельны

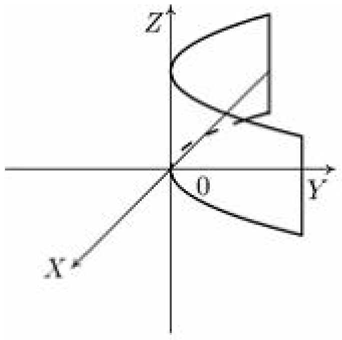
27. Плоскость, проходящая через начало координат параллельно плоскости $4x + 8y - 12z - 5 = 0$, имеет уравнение …
1. $4x + 8y - 12z + 5 = 0$
2. $x + 2y + 3z = 0$
3. $x - 2y - 3z = 0$
4. $x + 2y - 3z = 0$

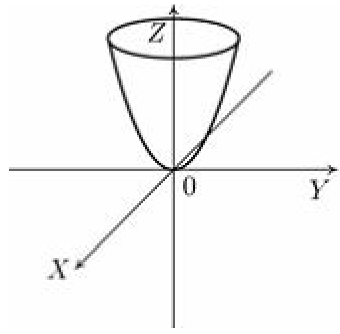
28. Установите соответствие между уравнением плоскости и ее положением в пространстве
1. $-3x + 2z + 8 = 0$ А) параллельна оси z
2. $2y - 9z - 2 = 0$ Б) проходит через начало координат
3. $3y + 4x + 4 = 0$ В) параллельна оси y
4. $x + 4y + z = 0$ Г) проходит через ось z
Д) параллельна оси x

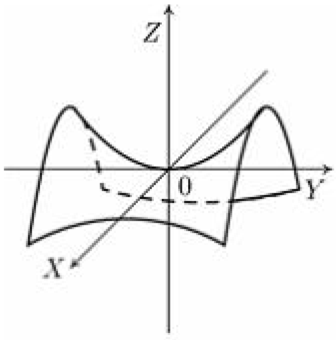
29. Установите соответствие между каноническими уравнениями прямых и их расположением в пространстве.
1. $\frac{x}{4} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-2}{1}$ А) проходит через точку $M_0(8; 3; 4)$
2. $\frac{x+4}{0} = \frac{y}{2} = \frac{z-8}{-3}$ Б) перпендикулярна оси Ox
3. $\frac{x+1}{-3} = \frac{y}{2} = \frac{z+6}{-1}$ В) параллельна вектору $\bar{a} = (9; -6; 3)$
4. $\frac{x-9}{5} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{2}$ Г) перпендикулярна вектору $\bar{a} = (4; 6; -4)$
Д) параллельна оси Ox
Е) проходит через точку $M_0(-4; -3; 3)$

30. Поверхность, определяемая уравнением $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{25} + \frac{z^2}{36} = 1$, является …
1. эллиптическим цилиндром
2. эллипсоидом
3. конусом
4. сферой

31. Установите соответствие между уравнением плоскости и ее положением в пространстве

1. 

2. 

3. 

А) $x^2 = 2py$

Б) $\dfrac{x^2}{a^2} + \dfrac{y^2}{b^2} = 2z$

В) $-\dfrac{x^2}{a^2} + \dfrac{y^2}{b^2} = 2z$

Г) $\dfrac{x^2}{a^2} + \dfrac{y^2}{b^2} = 1$

Д) $\dfrac{x^2}{a^2} - \dfrac{y^2}{b^2} = 1$

32. Установите соответствие между промежутками и их образами при отображении $y = \sqrt[3]{x}$.

1. $[-8; 0]$	А) $(\sqrt[3]{2}; 2]$
2. $(-8; 0)$	Б) $[-2; 0]$
3. $[2; 8]$	В) $(-2; 0)$
4. $(2; 8)$	Г) $(\sqrt[3]{2}; 2)$
	Д) $[\sqrt[3]{2}; 2]$
	Е) $[-2; 0)$

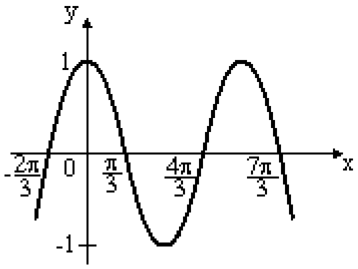
33. Областью определения функции $f(x) = \arccos\dfrac{x}{2-x}$ является множество…

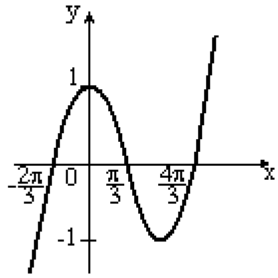
1. $(-\infty; 1]$ 2. $(-\infty; 2) \cup (2; \infty)$ 3. $[2; \infty)$ 4. $[1; 2)$

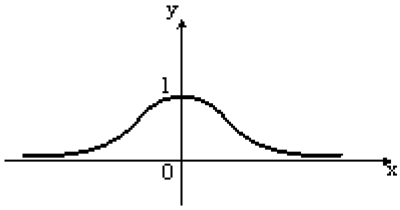
34. Наибольшее значение y из области значений функции $y = -2x^2 - 4x + 4$ равно …

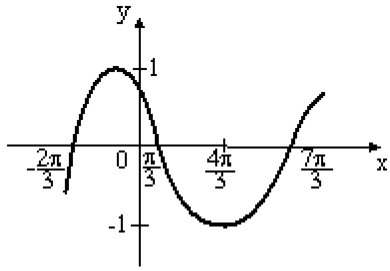
1. 6 2. 4 3. 2 4. 1

35. Укажите график периодической функции.

1. 

2. 

3. 

4. 

36. Задано множество точек на числовой прямой: $a = 1{,}1$, $b = 0{,}9$, $c = -1{,}1$, $d = 0{,}3$, $e = 0$, $f = -1{,}5$. Тогда количество точек этого множества, принадлежащих
ε-окрестности точки $x = 1$ при $\varepsilon = 1{,}1$, равно …

37. Общий член последовательности $\frac{1}{2}, \frac{4}{3}, \frac{9}{4}, \frac{16}{5}, \ldots$ имеет вид …

1. $a_n = \frac{n^2}{n+1}$ 3. $a_n = (-1)^n \frac{n^2}{n+1}$

2. $a_n = \frac{n^2}{2n-1}$ 4. $a_n = \frac{n^2}{n-1}$

38. Укажите два предела, значения которых не больше 3.

1. $\lim\limits_{x \to 2} \frac{x^2 - 4x + 4}{x - 2}$ 3. $\lim\limits_{x \to 1} \frac{5x - 5}{x - 1}$

2. $\lim\limits_{x \to 0} \frac{3x - x^2}{x}$ 4. $\lim\limits_{x \to 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3}$

39. Конечный предел при $x \to +\infty$ имеют следующие функции …

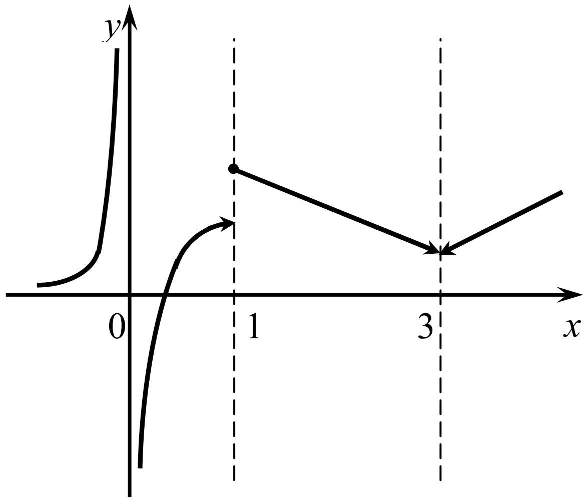
1. $f(x) = \frac{1 + x + x^2 + x^3}{1 - x^3}$ 3. $f(x) = \frac{1 + 2x^3}{x^2 + x + 1}$

2. $f(x) = \frac{1 + \sqrt{x^3 + 1}}{2\sqrt{x^3}}$ 4. $f(x) = \frac{\sqrt{x^6 + 2} + 1}{x^2 + 1}$

40. Значение предела $\lim\limits_{x \to \infty} \left(1 + \frac{6}{x - 2}\right)^{\frac{x}{3}}$ равно…

1. e^2 2. $e^{1/3}$ 3. $e^{1/18}$ 4. 1

41. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$.



Поставьте в соответствие каждой точке разрыва ее вид.

1. $x = 0$	А) точка разрыва I рода, неустранимая
2. $x = 1$	Б) точка разрыва II рода
3. $x = 3$	В) точка разрыва I рода, устранимая

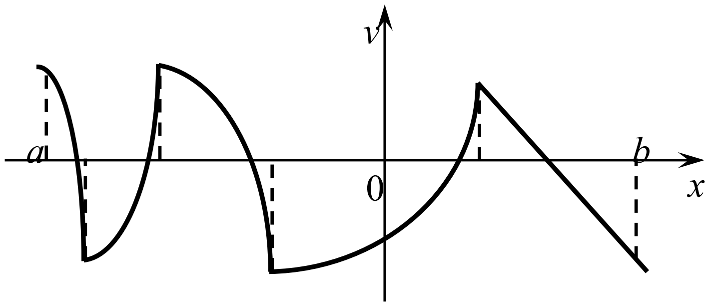
42. Установите соответствие между функцией и ее производной.

1. $y = 3^x \cdot arctg 3x$	А) $y' = e^x \left(\frac{3}{1+9x^2} + arctg 3x \right)$
2. $y = tg 3x \cdot e^x$	Б) $y' = 3^x \left(\ln 3 \cdot arctg 3x + \frac{3}{1+9x^2} \right)$
3. $y = arctg 3x \cdot e^x$	В) $y' = e^x \frac{1+\sin 3x}{\cos^2 3x}$
	Г) $y' = e^x \frac{6+\sin 6x}{2\cos^2 3x}$
	Д) $y' = 3^x \left(arctg 3x + \frac{1}{1+9x^2} \right)$

43. Касательная к графику функции $y = x^2 + 7x - 2$ не пересекает прямую $y = -3x + 7$. Тогда абсцисса точки касания равна …

1. -2	3. $\frac{1}{3}$
2. -5	4. 0

44. Функция задана графически.



Определите количество точек, принадлежащих интервалу $(a;b)$, в которых не существует производная этой функции.

45. Вторая производная функции $y = 5x^2 - 3^x + 8$ имеет вид …

1. $10 + 3^x \ln^2 3$
2. $10 - 3^x \ln^2 3$
3. $18 - 3^x \ln^2 3$
4. $10x - 3^x \ln 3$

46. Установите соответствие между производными функций и количеством точек экстремума.

1. $f'(x) = 25x^2$
2. $f'(x) = 25 - x$
3. $f'(x) = 25 - x^2$

А) 0
Б) 1
В) 2

47. Вертикальной асимптотой графика функции $y = \dfrac{3x-5}{2x+3}$ является прямая, определяемая уравнением …

1. $x = 0$
2. $y = \dfrac{3}{2}$
3. $y = -\dfrac{5}{3}$
4. $x = -\dfrac{3}{2}$

48. Вертикальными асимптотами кривой $y = \dfrac{x+7}{x(x-5)}$ являются следующие две прямые:

1. $x = -7$
2. $x = 0$
3. $x = 5$
4. $y = 0$

49. Наклонной асимптотой графика функции $y(x) = \dfrac{4x^2 + 2x - 2}{2x+1}$ является прямая …

1. $y = 2x$
2. $y = 4x - 2$
3. $y = x + 2$
4. график не имеет наклонных асимптот

50. Коэффициент a_3 разложения функции $f(x) = 2x + 1$ при $x \in [-\pi; \pi]$ в ряд Фурье равен…

1. 0
2. 2
3. $\dfrac{4}{3}$
4. $-\dfrac{4}{3\pi}$

2-й вариант

1. Корнями уравнения $x^3 + 36x$ над полем комплексных чисел являются …

1. $-6i$
2. -6
3. $6i$
4. 6
5. 0

2. Мнимая часть частного $\dfrac{4}{1+i}$ равна …

3. Действительная часть частного $\dfrac{17}{-1+4i}$ равна …

4. Расположите комплексные числа в порядке расположения их изображения в 1-й,
2-й, 3-й и 4-й четвертях комплексной плоскости.

1. $1+2i$ 3. $-4-i$

2. $-8+5i$ 4. $5-6i$

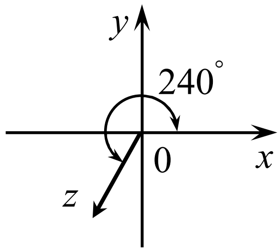
5. Дано: $z_1 = 3+i$, $z_2 = -1+3i$, тогда модуль произведения $|z_1 \cdot z_2|$ равен …

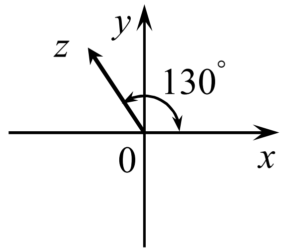
6. Комплексное число $1+2i$ в тригонометрической форме $r(\cos\varphi + i\sin\varphi)$ имеет модуль, равный …

1. 5 3. 1

2. $\sqrt{3}$ 4. $\sqrt{5}$

7. Даны два комплексных числа z_1, z_2.





Тогда аргумент произведения $\arg(z_1 \cdot z_2)$ (в градусах) равен …

8. Комплексное число $z = 2 + i2\sqrt{3}$ в тригонометрической форме имеет вид …

1. $4(\cos 60^\circ - i\sin 60^\circ)$ 3. $4(\cos 60^\circ + i\sin 60^\circ)$

2. $4(\cos 30^\circ + i\sin 30^\circ)$ 4. $\cos 60^\circ + i\sin 60^\circ$

9. Частная производная z'_x функции $z = 7 - x^4 + yx^2 - y^2$ имеет вид …

1. $2xy - 4x^3 - 2y$ 3. $2xy - 4x^3$

2. $2xy - 4x^3 + 7$ 4. $2xy - 4x^3 - 2y + x^2$

10. Установите соответствие между функциями и их частными производными

1. $\dfrac{\partial^2}{\partial x^2}(3xy + x^2)$ А) 2

2. $\dfrac{\partial^2}{\partial x \partial y}(3xy + x^2)$ Б) 3

3. $\dfrac{\partial^2}{\partial y^2}(3y^2 + 3xy)$ В) 6

4. $\dfrac{\partial^2}{\partial y^2}(4y^2 + 3xy)$ Г) 8

Д) 4

21. Множество всех первообразных функции $f(x) = \dfrac{1}{\sin^2 x} - x^2 + 1$ имеет вид …

1. $-ctgx - \dfrac{x^3}{3} + x + C$ 3. $-ctgx - \dfrac{x^3}{2} + 1 + C$

2. $-\frac{2\cos x}{\sin^3 x}-2x$ 4. $ctgx-\frac{x^3}{3}+x$

22. Установите соответствие между интегралами и методами их вычисления.

1. непосредственное интегрирование А) $\int x^3\cos xdx$
2. метод замены переменной Б) $\int x^4 dx$
3. метод интегрирования по частям В) $\int (x^2+3)^5 xdx$

23. Интеграл $\int \frac{2^{ctgx}}{\sin^2 x}dx$ равен …

1. $2^{ctgx}+C$ 3. $\frac{2^{ctgx}}{\ln 2}+C$
2. $-\frac{2^{ctgx}}{\ln 2}+C$ 4. $-ctgx2^{ctgx}+C$

24. Множество первообразных функции $f(x)=\frac{3x^2}{\sqrt{2+x^3}}$ имеет вид …

1. $2\sqrt{2+x^3}+C$ 3. $\sqrt{2+x^3}+C$
2. $\frac{1}{2\sqrt{2+x^3}}+C$ 4. $\ln(2+x^3)+C$

25. Дан интеграл $\int \frac{\sqrt{4-x^2}}{x}dx$. Тогда замена $x=2\cos t$ приведет его к виду…

1. $-2\int \frac{\sin^2 t}{\cos t}dt$ 3. $2\int \frac{\sin^2 t}{\cos t}dt$
2. $-2\int tgtdt$ 4. $2\int \sin tdt$

26. Если в неопределенном интеграле $\int (7x-1)\cos\frac{x}{4}dx$, применяя метод интегрирования по частям: $\int udv=uv-\int vdu$, положить, что $u(x)=7x-1$, то функция $v(x)$ будет равна …

1. $\frac{1}{4}\sin\frac{x}{4}$ 3. $4\sin\frac{x}{4}$
2. $-4\cos\frac{x}{4}$ 4. $\cos\frac{x}{4}$

27. Установите соответствие между неопределенными интегралами и разложениями подынтегральных функций на элементарные дроби.

1. $\int \frac{1}{x(x+1)^2}dx$ А) $\frac{A}{x^2}+\frac{B}{x}+\frac{Cx+D}{x^2+16}$
2. $\int \frac{x-7}{x(x-2)}dx$ Б) $\frac{A}{x}+\frac{B}{x-2}$
3. $\int \frac{2x+5}{(x-1)(x^2+1)}dx$ В) $\frac{A}{x-1}+\frac{Bx+C}{x^2+1}$
4. $\int \frac{2x-1}{x^2(x^2+16)}dx$ Г) $\frac{A}{x}+\frac{B}{(x+1)^2}+\frac{C}{x+1}$

Д) $\dfrac{A}{x-1}+\dfrac{B}{x^2+1}$

28. Определенный интеграл $\int\limits_{-2}^{1}\left(x-8x^3\right)dx$ равен …

1. -69
2. $28{,}5$
3. $-29{,}5$
4. 72

29. Значение интеграла $\int\limits_{0}^{1}\sqrt{1+x}dx$ равно …

1. $\dfrac{2\left(\sqrt{8}-1\right)}{3}$
2. $\dfrac{3\left(\sqrt{8}-1\right)}{2}$
3. $\dfrac{1}{\sqrt{8}}$
4. $\dfrac{15}{2}$

30. Несобственным интегралом является интеграл …

1. $\int\limits_{2}^{3}\dfrac{\ln^3 x}{x}dx$
2. $\int\limits_{0}^{2}dx\int\limits_{0}^{1}\left(x^2+y\right)dy$
3. $\int\limits_{1}^{+\infty}\dfrac{dx}{x^5}$
4. $\int x^2 arcctgx dx$

31. Несобственный интеграл $\int\limits_{-5}^{+\infty}(x+6)^{-8}dx$ равен …

1. $\dfrac{1}{7}$
2. $\dfrac{1}{8}$
3. $\dfrac{1}{5}$
4. $\dfrac{1}{6}$

32. Несобственный интеграл $\int\limits_{3}^{+\infty}\dfrac{dx}{(x-2)^2}$ равен …

1. -1
2. -∞
3. 2
4. 1

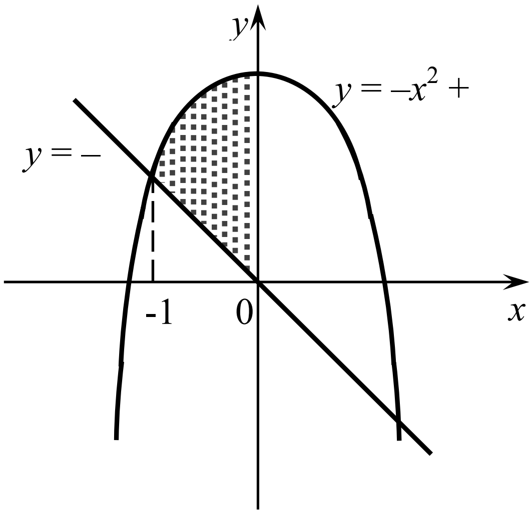
33. Сходящимися являются несобственные интегралы …

1. $\int\limits_{1}^{+\infty}x^{-\frac{1}{5}}dx$
2. $\int\limits_{1}^{+\infty}x^{-\frac{3}{5}}dx$
3. $\int\limits_{1}^{+\infty}x^{-5}dx$
4. $\int\limits_{1}^{+\infty}x^{-\frac{5}{2}}dx$

34. Ненулевая функция $y=f(x)$ является нечетной на отрезке $[-8;8]$. Тогда $\int\limits_{-8}^{8}f(x)dx$ равен …

1. 0
2. $16\int\limits_{0}^{1}f(x)dx$
3. $2\int\limits_{0}^{8}f(x)dx$
4. $\dfrac{1}{16}\int\limits_{0}^{1}f(x)dx$

35. Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом …



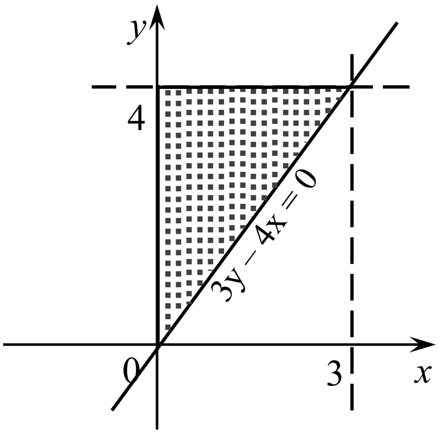
1. $\int\limits_{-\sqrt{2}}^{0}\left(\left(-x\right)-\left(-x^{2}+2\right)\right)dx$

2. $\int\limits_{-\sqrt{2}}^{0}\left(\left(-x^{2}+2\right)-\left(-x\right)\right)dx$

3. $\int\limits_{-1}^{0}\left(\left(-x\right)-\left(-x^{2}+2\right)\right)dx$

4. $\int\limits_{-1}^{0}\left(\left(-x^{2}+2\right)-\left(-x\right)\right)dx$

36. Площадь заштрихованной на рисунке фигуры определяют два из приведенных интегралов …



1. $\int\limits_{0}^{4}dy\int\limits_{0}^{\frac{3}{4}y}dx$

2. $\int\limits_{0}^{3}dx\int\limits_{\frac{4}{3}x}^{4}dy$

3. $\int\limits_{0}^{\frac{3}{4}y}dx\int\limits_{0}^{\frac{4}{3}x}dy$

4. $\int\limits_{0}^{3}dx\int\limits_{0}^{3y-4x}dx$

37. Пятый член числового ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n-1}\cdot\left(n^{2}+2\right)}{(n-1)!}$ равен …

1. $\frac{27}{4}$ 2. $\frac{9}{8}$ 3. -3 4. $-\frac{9}{8}$

38. Необходимое условие сходимости выполняется для двух рядов …

1. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{2}{6^{n}}$ 3. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{2}{4n+1}$

2. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}2^{n}\cdot n$ 4. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{7n+2}{3+2n}$

39. Сумма числового ряда $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\left(\frac{1}{6}\right)^{n}$ равна …

1. $\frac{6}{5}$ 2. $\frac{1}{5}$ 3. $\frac{1}{216}$ 4. $\frac{5}{6}$

40. Сумма числового ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{(n+4)(n+5)}$ равна …

1. $\frac{1}{5}$ 2. $\frac{1}{20}$ 3. 0 4. ∞

41. Числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{7n+3}{an+2}\right)^n$ сходится при значениях a, равных …

1. 8 2. 9 3. 6 4. 7

42. Применив радикальный признак Коши $\left(L=\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}\right)$ к ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{5n+3}{2n+1}\right)^{2n}$, получаем …

1. $L=\frac{5}{2}$, ряд расходится 3. $L=\frac{2}{5}$, ряд сходится
2. $L=\frac{25}{4}$, ряд сходится 4. $L=\frac{25}{4}$, ряд расходится

43. Для исследования сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\sin\frac{(n+3)^2}{n(n-2)^3}$ его достаточно сравнить с рядом…

1. $\sum_{n=1}^{\infty}\sin\frac{1}{n^2}$ 3. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2}$
2. $\sum_{n=1}^{\infty}\sin\frac{1}{n^3}$ 4. $\sum_{n=1}^{\infty}1$

44. Интервал $(1;3)$ является интервалом сходимости степенного ряда …

1. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n}(x-3)^n$ 3. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n^2}(x-2)^n$
2. $\sum_{n=1}^{\infty}(2n-1)(x-2)^n$ 4. $\sum_{n=1}^{\infty}n(x-1)^n$

45. Интервалу сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^{2n-1}}{2n-1}$ принадлежат две точки …

1. 0,5 2. 2 3. -3 4. 0

46. Если $f(x)=3x^3+5$, то коэффициент a_5 разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням $(x+1)$ равен …

1. 0 2. 3 3. 6 4. 18

47. Первый ненулевой член ряда Маклорена

$$f(x)=f(0)+f'(0)x+\frac{f''(0)}{2!}x^2+\frac{f'''(0)}{3!}x^3+...+\frac{f^{(n)}(0)}{n!}x^n+...$$

функции $y=\ln(1+8x)$ имеет вид …

1. $8x$ 3. $-8x$
2. $32x^2$ 4. x

48. Дано дифференциальное уравнение $y'=-4x+y^2$ при $y(0)=1$. Тогда первые три члена разложения его в степенной ряд имеют вид…

1. $1+x-x^6$ 3. $-1+x-x^2$
2. $1+x-x^2$ 4. $1+x-x^2+x^3$

49. Функция $y=f(x)$, заданная на отрезке $[-\pi;\ \pi]$, является нечетной. Тогда разложение этой функции в ряд Фурье может иметь вид…

1. $f(x)=\sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$

3. $f(x)=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx$

2. $f(x)=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx + b_n \sin nx$

4. $f(x)=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$

50. Функция $y=f(x)$, заданная на отрезке [−3; 3], является четной. Тогда разложение этой функции в ряд Фурье может иметь вид…

1. $f(x)=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos\frac{\pi nx}{3}$

3. $f(x)=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos\frac{\pi nx}{3}+b_n \sin\frac{\pi nx}{3}$

2. $f(x)=\sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin\frac{\pi nx}{3}$

4. $f(x)=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin\frac{\pi nx}{3}$

3-й вариант

1. Разделение переменных в дифференциальном уравнении $\left(e^y-1\right)\cos xdx - e^y \sin xdy = 0$ приведет его к виду …

1. $\frac{\left(e^y-1\right)ctgxdx}{e^y}=dy$

3. $-ctgxdx=\frac{e^y dy}{e^y-1}$

2. $tgxdx=\frac{e^y dy}{e^y-1}$

4. $ctgxdx=\frac{e^y dy}{e^y-1}$

2. Установите соответствие между записью дифференциальных уравнений первого порядка и их названиями.

1. $\left(x^2+x+2\right)dx+\frac{dy}{y}=0$

2. $y'=-\frac{x^3+2xy^2}{xy^2}$

3. $y'+yctgx=\frac{1}{\sin^2 x}$

А) линейное дифференциальное уравнение

Б) однородное дифференциальное уравнение

В) дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными

3. Решением уравнения первого порядка $x'=2x^2t$ является функция …

1. $x(t)=-\frac{1}{t^2+3}$

3. $x(t)=\frac{1}{t^2}$

2. $x(t)=\sqrt[3]{3t^2+1}$

4. $x(t)=e^{t^2}$

4. Интегральная кривая дифференциального уравнения первого порядка $y'-e^x-1=0$, удовлетворяющая условию $y(0)=1$, имеет вид …

1. $y=e^x+x+2$

3. $y=\ln|x|-1$

2. $y=e^x+x$

4. $y=e^x+x-1$

5. Из данных дифференциальных уравнений линейными неоднородными уравнениями 1-го порядка являются …

1. $\frac{dy}{dx}+x^3y=y^3\cos x$

3. $\frac{dy}{dx}-y=\frac{x}{y^2+1}$

2. $\frac{dy}{dx}+4y+\sin 3x=0$ 4. $x\frac{dy}{dx}+2y=e^x$

6. Однородными дифференциальными уравнениями являются следующие два уравнения …

1. $x\ln\frac{x}{y}dy+ydx=0$ 3. $xy^2dx+x(x^2+y^2)dy=0$
2. $\sqrt{y}dx+(1+x^2)dy=0$ 4. $y'+y=x^2$

7. Дано дифференциальное уравнение $y'+\frac{y}{x}=\frac{\ln x+1}{x}$. Тогда его решением является функция …

1. $y=\ln x$ 3. $y=\frac{1}{x}$
2. $y=e^x-1$ 4. $y=x^2+1$

8. Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями второго порядка являются …

1. $xy\frac{\partial z}{\partial x}+5y^2\frac{\partial z}{\partial y}=0$ 3. $xy\frac{d^2y}{dx^2}+y\frac{dy}{dx}+3y=7x$
2. $y\frac{d^2y}{dx^2}+4y\frac{dy}{dx}+12x=0$ 4. $x^2y'+2y-15x+3=0$

9. Общее решение дифференциального уравнения $y'''=\sin 2x$ имеет вид …

1. $y=\frac{1}{8}\cos 2x+\frac{C_1}{2}x^2+C_2x+C_3$ 3. $y=\cos 2x+\frac{C_1}{2}x^2+C_2x+C_3$
2. $y=-\frac{1}{8}\cos 2x+\frac{C_1}{2}x^2+C_2x+C_3$ 4. $y=\frac{1}{8}\cos 2x+C$

10. Установите соответствие между дифференциальным уравнением и общим видом его частного решения …

1. $y''+5y'+4y=5+4x+3x^2$
2. $y''+5y'=5+4x+3x^2$
3. $y''-2=3+4x+3x^2$

А) $y(x)_{частное}=C_0+C_1x+C_2x^2$
Б) $y(x)_{частное}=(C_0+C_1x+C_2x^2)x^2$
В) $y(x)_{частное}=C_0x+C_1x^2$
Г) $y(x)_{частное}=(C_0+C_1x+C_2x^2)x$
Д) $y(x)_{частное}=(C_0x+C_1x^2)x$

11. Определить частное решение дифференциального уравнения $y''+4y'+4y=e^{2x}$, учитывая форму правой части …

1. $y=Ae^{2x}+Be^{-2x}$ 3. $y=Ax^2e^{2x}$
2. $y=Ae^{2x}$ 4. $y=e^{2x}(A+Bx)$

12. Если функция $f(x)$ имеет вид:

1. $f(x)=x+1$
2. $f(x)=x^2$
3. $f(x)=e^x$

то частное решение $\overline{y}$ неоднородного дифференциального уравнения $y''-2y'=f(x)$ следует искать в виде …

А) $\overline{y} = x(Ax + B)$

Б) $\overline{y} = Ae^{x}$

В) $\overline{y} = x(Ax^2 + Bx + C)$

Г) $\overline{y} = Ae^{2x}$

13. Вычислите сумму элементов первого столбца матрицы $C = 2 \cdot A - 3 \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & -2 & 3 \\ -3 & 16 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -16 \\ -7 & -19 & 2 \\ 4 & 2 & 0 \end{pmatrix}$.

14. Возможными являются следующие произведения матриц …

1. $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

3. $\begin{pmatrix} 7 & 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$

2. $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \end{pmatrix}$

4. $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 & 1 \end{pmatrix}$

15. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -2 & 0 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$. Сумма элементов матрицы $B \cdot A$, расположенных на ее главной диагонали, равна …

16. Определитель $\begin{vmatrix} 4 & 7 & -3 \\ 0 & -3 & 0 \\ 2 & 5 & -1 \end{vmatrix}$ равен …

1. –6 2. 6 3. –30 4. 30

17. Формула вычисления определителя третьего порядка $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & k \end{vmatrix}$ содержит следующие произведения …

1. adf
3. cdk
2. bfg
4. aek

18. Задана матрица $A = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 1 \\ 0 & 7 & 14 \\ 5 & -6 & 0 \end{pmatrix}$. Установите соответствие между записью алгебраических дополнений и элементами матрицы, к которым они относятся.

1. $-\begin{vmatrix} 0 & 14 \\ 5 & 0 \end{vmatrix}$ А) A_{21}

2. $-\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -6 & 0 \end{vmatrix}$ Б) A_{12}

3. $\begin{vmatrix} -2 & 1 \\ 5 & 0 \end{vmatrix}$ В) A_{22}

19. Переменная y системы уравнений $\begin{cases} x+2y-4z=0, \\ -3x+y+5z=4, \\ 4x+3y-6z=3 \end{cases}$ определяется по формуле …

1. $y=\dfrac{\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -3 & 1 & 4 \\ 4 & 3 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$ 3. $y=\dfrac{\begin{vmatrix} 0 & 2 & -4 \\ 4 & 1 & 5 \\ 3 & 3 & -6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$

2. $y=\dfrac{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 0 & -4 \\ -3 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$ 4. $y=\dfrac{\begin{vmatrix} 1 & 0 & -4 \\ -3 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$

20. Если определитель квадратной матрицы A третьего порядка равен 3, то определитель обратной матрицы A^{-1} равен…

1. $\frac{1}{3}$ 2. $\frac{1}{27}$ 3. $-\frac{1}{27}$ 4. $-\frac{1}{3}$

21. Имеется три группы студентов: в первой 11 человек, во второй 18 человек, в третьей 20 человек. Количество способов выбора тройки студентов, в которой по одному студенту из каждой группы, равно…

1. $11\cdot18\cdot20$ 2. $\frac{11+18+20}{3}$ 3. $\frac{11\cdot18\cdot20}{3}$ 4. $11+18+20$

22. Число способов поставить 5 человек в очередь равно…

23. В слове «*WORD*» меняют местами буквы. Тогда количество всех возможных различных «слов» равно…

1. 8 2. 16 3. 4 4. 24

24. В коробке 6 цветных карандашей. Число способов выбрать три из них равно…

25. Число способов выбрать из группы в 20 студентов старосту и заместителя равно…

26. Из ящика, где находится 15 деталей, пронумерованных от 1 до 15, требуется вынуть 3 детали. Тогда количество всевозможных комбинаций номеров вынутых деталей равно…

1. $\frac{15!}{12!}$ 2. $\frac{15!}{3!\cdot 12!}$ 3. $3!$ 4. $15!$

27. Число трехзначных чисел, которые можно составить из четырех карточек с цифрами 1, 2, 5, 7, равно…

28. Количество способов выбора стартовой пятерки из восьми игроков баскетбольной команды равно…

1. 120 2. 109 3. 336 4. 56

29. Решением уравнения $4C_{x+5}^{2} - A_{x+1}^{2} = x^{2} + 74$ является…

1. 4 2. 5 3. 2 4. 8

30. В каком случае верно, что *A* влечет за собой *B* при бросании кости. Если:

1. *A* – появление четного числа очков, *B* – появление 6 очков
2. *A* – появление 4 очков, *B* – появление любого четного числа очков
3. *A* – выпадение любого нечетного числа очков, *B* – появление 3 очков
4. *A* – появление любой грани, кроме 6, *B* – появление 3 очков

31. Какое утверждение неверно, если говорят о противоположных событиях:

1. Событие, противоположное достоверному, есть невозможное
2. Сумма вероятностей двух противоположных событий равна единице
3. Если два события единственно возможны и несовместны, то их называют противоположными
4. Вероятность появления одного из противоположных событий всегда больше вероятности другого

32. Если два события *A* и *B* образуют полную группу, то для их вероятностей выполнено соотношение…

1. $p(A) = p(B)$ 3. $p(A)\cdot p(B) = 0$
2. $p(A) = -p(B)$ 4. $p(A) = 1 - p(B)$

33. Если *E* – достоверное событие и события $A_1, A_2, ..., A_n$ образуют полную группу, то выполнено(ы) соотношение(я)…

1. $A_1 + A_2 + ... + A_n = E$ 3. $A_i + A_j = \emptyset$ для $i \neq j$
2. $A_i \cdot A_j = 1$ для $i \neq j$ 4. $A_1 \cdot A_2 \cdot ... \cdot A_n = E$

34. Бросают два кубика. События *A* – «на первом кубике выпала шестерка», *B* – «на втором кубике выпала шестерка» являются:

1. несовместными
2. совместными
3. независимыми
4. зависимыми

35. Из каждой из двух колод вынимают по одной карте. События A – «карта из первой колоды – красной масти» и B – «карта из второй колоды – бубновой масти» являются:

1. несовместными
2. совместными
3. независимыми
4. зависимыми

36. Случайные события A и B, удовлетворяющие условиям $P(A) = 0{,}3$, $P(B) = 0{,}4$, $P(AB) = 0{,}2$, являются…

1. несовместными и зависимыми
2. совместными и независимыми
3. совместными и зависимыми
4. несовместными и независимыми

37. A и B – случайные события. A и B независимы, если выполнено…

1. $p(A) = p(B)$
3. $p(A) = p(B) \cdot p(A/B)$
2. $p(AB) = \dfrac{p(A)}{p(B)}$
4. $p(AB) = p(A)p(B)$

38. A и B – случайные события. Верным является утверждение…

1. $p(A+B) = p(A) + p(B) - p(AB)$
2. $p(A+B) = p(A) + p(B) - 2p(AB)$
3. $p(A+B) = p(A) + p(B) + p(AB)$
4. $p(A+B) = p(A) \cdot p(B)$

39. Вероятность наступления некоторого события *не может* быть равна…

1. 1   2. 0   3. 4   4. 0,4

40. В урне находятся 6 шаров: 3 белых и 3 черных. Событие A – «Вынули белый шар». Событие B – «Вынули черный шар». Опыт состоит в выборе только одного шара. Тогда для этих событий *неверным* будет утверждение:

1. «События A и B несовместны»
2. «Вероятность события B равна $\frac{1}{2}$»
3. «Событие A невозможно»
4. «События A и B равновероятны»

41. Игральный кубик бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 2 очка, равна…

1. $\frac{1}{2}$ 2. $\frac{1}{6}$ 3. $\frac{1}{5}$ 4. $\frac{2}{3}$

42. Игральный кубик бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет нечетное число очков, равна…

1. $\frac{1}{3}$ 2. $\frac{1}{6}$ 3. 0,1 4. $\frac{1}{2}$

43. Расположите случайные события в порядке возрастания их вероятностей:

A – при бросании кубика выпало не более 5 очков

B – при бросании кубика выпало нечетное число очков

C – при двух бросаниях кубика выпало в сумме не менее двух очков

44. В лотерее 1000 билетов. На один билет выпадает выигрыш 5000 рублей, на десять билетов – выигрыши по 1000 рублей, на пятьдесят билетов – выигрыши по 200 рублей, на сто билетов – выигрыши по 50 рублей; остальные билеты проигрышные. Покупается один билет. Тогда вероятность не выигрыша равна…

1. 0,839 2. $\frac{161}{839}$ 3. 0,849 4. 0,161.

45. В урне находится 5 белых и 3 черных шара. Из урны вынимаются четыре шара. Вероятность того, что три шара будут белыми, а один черным, равна…

1. $\frac{3}{7}$ 2. $\frac{1}{3}$ 3. $\frac{5}{8}$ 4. $\frac{3}{8}$

46. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,2 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна…

1. 0,9 2. 0,24 3. 0,15 4. 0,14

47. По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,3 и 0,5. Тогда вероятность банкротства *только одного* предприятия равна…

1. 0,80 2. 0,85 3. 0,52 4. 0,50

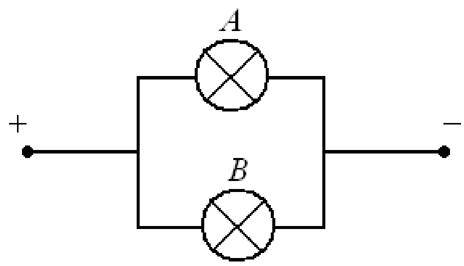
48. В урне из 8 шаров имеется 3 красных. Наудачу берут два шара. Тогда вероятность того, что среди них ровно один красный шар, равна…

1. $\frac{1}{15}$ 2. $\frac{15}{28}$ 3. $\frac{1}{4}$ 4. $\frac{15}{56}$

49. В урне лежит 3 белых и 3 черных шара. Последовательно, без возвращения и наудачу извлекают 3 шара. Тогда вероятность того, что все они будут белыми, равна…

1. $\frac{1}{9}$ 2. $\frac{1}{20}$ 3. $\frac{8}{27}$ 4. $\frac{6}{125}$

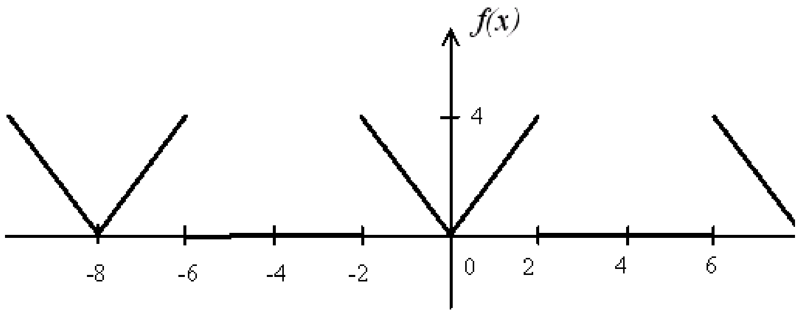
50. В электрическую цепь включены *параллельно* два прибора A и B. При подаче напряжения прибор A сгорает с вероятностью 0,01, прибор B – с вероятностью 0,05. Считаем, что через сгоревший прибор ток не идет. Тогда вероятность того, что при включении напряжения ток пройдет через цепь, равна…



1. 0,94 2. 0,95 3. 0,9405 4. 0,9995

4-й вариант

1. График периодической функции имеет вид:



$S(x)$ – сумма ряда Фурье для этой функции. Тогда сумма $S(6)$ равна…

2. Вероятность того, что один станок сломается в течение смены, равна 0,2. Тогда вероятность того, что в течение смены из трех станков откажет хотя бы один, равна…

1. 0,64 2. 0,2 3. 0,512 4. 0,488

3. Игральная кость брошена 3 раза. Тогда вероятность того, что хотя бы один раз выпадет число, делящееся на три, равна…

1. $\frac{16}{27}$ 2. $\frac{19}{27}$ 3. $\frac{8}{27}$ 4. $\frac{1}{3}$

4. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,4 и 0,9 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна…

1. 0,994 2. 0,36 3. 0,64 4. 0,94

5. По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5; при втором – 0,3; при третьем – 0,2, при четвертом – 0,1. Тогда вероятность того, что мишень *не будет поражена ни разу*, равна…

1. 0,275 2. 0,003 3. 1,1 4. 0,03

6. В урне находятся 2 белых, 1 красный, 2 зеленых и 3 черных шара. Из урны поочередно вынимают три шара, но после первого вынимания шар возвращается в урну, и шары в урне перемешиваются. Тогда значение вероятности того, что все извлеченные шары белые, равно…

1. $\frac{1}{112}$ 2. $\frac{1}{64}$ 3. $\frac{1}{128}$ 4. $\frac{1}{126}$

7. С первого станка на сборку поступает 40 %, со второго – 60 % всех деталей. Среди деталей, поступивших с первого станка, 5 % бракованных, со второго – 1 % бракованных. Тогда вероятность того, что поступившая на сборку деталь бракованная, равна…

1. 0,03 2. 0,06 3. 0,024 4. 0,026

8. Имеются две одинаковые на вид урны. В первой урне находятся два белых, два зеленых и три черных шара. Во второй урне – три белых два красных и три черных шара. Из наудачу взятой урны взяли одновременно два шара. Тогда вероятность того, что оба шара черные, равна…

1. $\frac{2}{15}$ 2. $\frac{2}{5}$ 3. $\frac{3}{28}$ 4. $\frac{1}{8}$

9. В первой урне 3 белых и 7 черных шаров. Во второй урне 6 белых и 4 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна…

1. 0,45 2. 0,9 3. 0,5 4. 0,15

10. Событие A может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий B_1 и B_2, образующих полную группу событий. Известны вероятности $P(B_1)=\frac{1}{4}$, $P(A)=\frac{1}{6}$ и условная вероятность $P(A/B_1)=\frac{1}{3}$. Тогда условная вероятность $P(A/B_2)$ равна…

1. $\frac{5}{6}$ 2. $\frac{2}{3}$ 3. $\frac{3}{4}$ 4. $\frac{1}{9}$

11. С первого станка на сборку поступает 60 %, со второго – 40 % всех деталей. Среди деталей, поступивших с первого станка, 90 % стандартных, со второго – 80 %. Взятая наудачу деталь оказалась стандартной. Тогда вероятность того, что она изготовлена *на втором станке*, равна…

1. $\frac{16}{43}$ 2. $\frac{3}{7}$ 3. $\frac{8}{25}$ 4. $\frac{27}{43}$

12. Событие A может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий B_1 и B_2, образующих полную группу событий. Известны вероятности $P(B_1)=\frac{3}{4}$ и условные вероятности $P(A/B_1)=\frac{1}{4}$, $P(A/B_2)=\frac{1}{2}$. Тогда вероятность $P(A)$ равна…

1. $\frac{3}{4}$ 2. $\frac{1}{4}$ 3. $\frac{3}{16}$ 4. $\frac{5}{16}$

13. Монета брошена 4 раза. Тогда вероятность того, что «герб» выпадет ровно три раза, равна…

1. $\frac{1}{4}$ 2. $\frac{1}{8}$ 3. $\frac{3}{4}$ 4. $\frac{3}{8}$

14. Вероятность появления события A в 20 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,9. Тогда математическое ожидание числа появлений этого события равно…

1. 17,1 2. 1,8 3. 18 4. 2

15. Вероятность появления события A в 40 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,8. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна…

1. 0,02 2. 0,64 3. 32 4. 6,4

16. Проводятся независимые испытания каждого из 12 элементов устройства. Вероятность, что элемент выдержит испытание, равна 0,8. Тогда наивероятнейшее число элементов, выдержавших испытание, равно…

1. 9 2. 11 3. 12 4. 10

17. Страхуется 1200 автомобилей; считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0,08. Для вычисления вероятности того, что количество аварий среди всех застрахованных автомобилей не превзойдет 100, следует использовать…

1. интегральную формулу Муавра-Лапласа
2. формулу Пуассона
3. формулу полной вероятности
4. формулу Байеса

18. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна…

1. 3 2. 8 3. 4 4. 13

19. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения вероятностей:

X	–1	2
P	0,3	0,7

Тогда математическое ожидание $M(X)$ этой случайной величины равно…

1. 0,4 2. 1,7 3. 1 4. 1,1

20. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	1	3	5	6
P	a	0,2	0,6	0,1

Пусть $M(X)$ – математическое ожидание. Тогда $10 \cdot M(X)$ равно…

21. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	–1	0	2
P	0,1	0,3	0,6

Тогда математическое ожидание случайной величины $Y = 3X$ равно…

1. 3,9 2. 4,1 3. 3 4. 3,3

22. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины X имеет вид $F(X) = \begin{cases} 0, & x \le 2, \\ 0{,}2, & 2 < x \le 4, \\ 0{,}7, & 4 < x \le 5, \\ 1, & x > 5. \end{cases}$ Тогда вероятность $P(1 \le X \le 3)$ равна…

1. 0,2 2. 0,5 3. 0,7 4. 0,9

23. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	–5	–3	x_3
P	0,3	0,4	0,3

Если математическое ожидание $M(X) = -2{,}4$, то значение x_3 равно…

1. 0 2. 2 3. 1 4. –1

24. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины X имеет вид $F(X) = \begin{cases} 0, & x \le 2, \\ 0{,}2, & 2 < x \le 3, \\ 0{,}8, & 3 < x \le 4, \\ 1, & x > 4. \end{cases}$ Тогда математическое ожидание случайной величины X равно…

1. 3,8 2. 3 3. 2 4. 4,8

25. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X_i	0	2	4	6
P_i	0,1	0,1	0,1	0,7

Тогда значение интегральной функции распределения вероятностей $F(3)$ равно…

1. 0,1 2. 0,2 3. 0,3 4. 0,8

26. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	–2	–1	0	1	2
P	0,1	0,2	0,2	0,4	0,1

Тогда вероятность $P(|X| \le 1)$ равна…

1. 0,3 2. 0,8 3. 0,9 4. 0,5

27. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

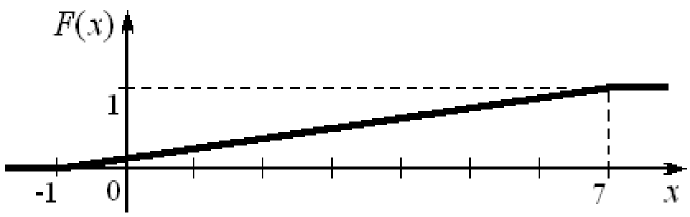
X	–1	1	2	4
P	0,2	0,1	a	b

Её математическое ожидание равно 2,3, если…

1. $a = 0{,}4, b = 0{,}3$ 3. $a = 0{,}8, b = 0{,}2$

2. $a = 0{,}2, b = 0{,}5$ 4. $a = 0{,}5, b = 0{,}2$

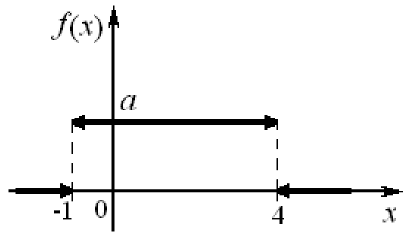
28. График функции распределения вероятностей непрерывной случайной величины X, распределенной равномерно в интервале $(-1; 7)$, имеет вид:



Тогда математическое ожидание X равно…

1. 7 2. 4 3. 8 4. 3

29. График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины *X*, распределенной равномерно в интервале $(-1; 4)$, имеет вид:



Тогда значение *a* равно…

1. 0,20 2. 0,33 3. 0,25 4. 1

30. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x)=\frac{1}{2\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-3)^2}{8}}$. Тогда дисперсия этой нормально распределенной случайной величины равна…

1. 3 2. 2 3. 4 4. 8

31. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x)=\frac{1}{7\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-8)^2}{98}}$. Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно…

1. 8 2. 7 3. 49 4. 98

32. Точечная оценка параметра распределения равна 20. Тогда его интервальная оценка может иметь вид…

1. $(0; 20)$ 2. $(19; 21)$ 3. $(20; 21)$ 4. $(19; 20)$

33. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$:

x_i	1	2	3	4
n_i	10	9	8	n_4

Тогда n_4 равно…

1. 7 2. 50 3. 23 4. 24

34. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна…

1. 7,4 2. 9,25 3. 7,6 4. 8

35. Мода вариационного ряда 1, 4, 4, 5, 6, 8, 9 равна…

1. 4 2. 1 3. 9 4. 5

7.2.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Линейное пространство, его размерность, базис, разложение по базису.
2. Матрицы и линейные преобразования. Алгебра матриц.
3. Единичная и обратная матрицы, решение систем линейных уравнений матричным способом.
4. Ранг матрицы. Совместность систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.

5. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
6. Однородные системы линейных уравнений. Нахождение базиса и подпространства их решений.
7. Собственные значения и собственные векторы.
8. Квадратичные формы и их приведение к каноническому виду с помощзью матриц.
9. Классификация поверхностей второго порядка.
10. Дифференциальные уравнения второго порядка. Решение линейных дифференциальных уравнений методом Эйлера.
11. Решение систем линейных дифференциальных уравнений методом Эйлера с помощью матриц.
12. Эффективные композиты. Какие бывают композиты и чем они отличаются от не композитов?
13. Функциональные пространства, введение метрики скалярного произведения в пространстве функций.
14. Выбор базиса в пространстве функций, ряды Маклорена и Фурье.
15. Уравнения в частных производных, их классификация и решение методом Фурье.
16. Основные понятия математической статистики.
17. Построение вариационного ряда и нахождение точечных оценок распределения.
18. Интервальные оценки распределения с данной надежностью. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и средне квадратического отклонения для нормально распределенной случайной величины.
19. Статистические гипотезы, их проверка. Критерий Стьюдента.
20. Корреляционная зависимость. Уравнение прямой линии регрессии.
21. Метод наименьших квадратов.

7.2.3. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент не может ответить на два и более вопроса из билета.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.

7.2.4 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Код	Наименование

	дисциплины	контролируемой компетенции	оценочного средства
1	Линейная алгебра. Элементы функционального анализа	ОПК-1	Тест, контрольная работа, экзамен
2	Дифференциальные уравнения	ОПК-1	Тест, контрольная работа, экзамен
3	Математическая статистика	ОПК-1	Тест, контрольная работа, экзамен
4	Обработка опытных данных	ОПК-1	Тест, контрольная работа, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие: рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации. - 12-е изд. - Москва : Юрайт , 2013 (Киров : ОАО "Первая Образцовая тип.", фил. "Дом печати - Вятка"). - 478, [1] с. - ISBN 978-5-9916-2157-1

2. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : учебное пособие. - 7-е изд., испр. - Москва : АСТ : Мир и Образование, 2014. - 815 с. - ISBN 978-5-17-083948-3 (АСТ). - ISBN 978-5-94666-735-7 (Мир и Образование)

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. http://catalog2.vgasu.vrn.ru/MarcWeb2;
2. elibrary.ru;
3. https://картанауки.рф/;
4. www.iprbookshop.ru.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебная аудитория с большой доской и хороший мел.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Математическое моделирование» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков решения математических задач. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.