Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

Агроинженерный факультет
Кафедра математики и физики

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
Шацкий В.П. ___________________
«30» августа 2017г.

Фонд оценочных средств

по дисциплине Б1.Б.11 «Математика»

для специальности 23.05.01.65 Наземные транспортно-технологические средства
специализация №5 “Автомобильная техника в транспортных технологиях”

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009DC7B5B98BCBFB48AE0288B7F4173114
Владелец: Агибалов Александр Владимирович
Действителен: с 09.02.2023 до 04.05.2024

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины			
		1	2	3	4
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	+	+	+	+
ПК-6	способностью осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	+	+	+	+

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

2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	хорошо	Отлично

2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОК-1	- знать основы математики как средство формирования фундаментальных знаний. - уметь самостоятельно работать с научной литературой, самостоятельно выбирать методы решения профессиональных задач в агропромышленном комплексе. - иметь навыки для самостоятельного овладения новыми технологиями и их внедрением в АПК.	1-4	Сформированные знания способствуют самоорганизации и самообразованию обучающегося, самостоятельно определять принадлежность задачи к тому или иному разделу, оперировать известными теоремами, зависимостями, самостоятельно пользоваться литературой и другими источниками, в том числе электронными, необходимыми для решения поставленных профессиональных задач.	Лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Задания из разделов 3.1. Тесты из задания 3.3	Задания из разделов 3.1. Тесты из задания 3.3	Задания из разделов 3.1. Тесты из задания 3.3

ПК-6	- знать основные понятия и методы линейной алгебры, математического анализа, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и рядов, теории вероятностей. - уметь использовать изученные математические понятия и методы для формулирования и построения математических моделей практических ситуаций с целью их дальнейшего решения. - иметь навыки практического применения построенных моделей при решении профессиональных задач агропромышленного комплекса с целью получения наиболее рациональных режимов работы устройств сельскохозяйственной техники.	1-4	Сформированные знания позволяют обоснованно проводить сбор, обработку и анализ полученной информации. Моделировать режимы работы устройств сельскохозяйственных машин, применять полученные модели для нахождения наиболее рациональных режимов работы устройств сельскохозяйственной техники.	Лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Задания из разделов 3.1. Тесты из задания 3.3	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из задания 3.3	Задания из разделов 3.1. Тесты из задания 3.3

2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОК-1	- знать основы математики как средство формирования фундаментальных знаний. - уметь самостоятельно работать с научной литературой, самостоятельно выбирать методы решения профессиональных задач в агропромышленном комплексе. - иметь навыки для самостоятельного овладения новыми технологиями и их внедрением в АПК.	Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа.	Колоквиум Экзамен	Задания из разделов 3.1. Тесты из задания 3.3	Задания из разделов 3.1. Тесты из задания 3.3	Задания из разделов 3.1. Тесты из задания 3.3
ПК-6	- знать основные понятия и методы линейной алгебры, математического анализа, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и рядов, теории вероятностей. - уметь использовать изученные математические понятия и методы для формулирования и построения математических моделей практиче-	Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа.	Колоквиум Экзамен	Задания из разделов 3.1. Тесты из задания 3.3	Задания из разделов 3.1. Тесты из задания 3.3	Задания из разделов 3.1. Тесты из задания 3.3

	ских ситуаций с целью их дальнейшего решения. - иметь навыки практического применения построенных моделей при решении профессиональных задач агропромышленного комплекса с целью получения наиболее рациональных режимов работы устройств сельскохозяйственной техники.					

2.4 Критерии оценки на экзамене и коллоквиуме

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений математики, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы.
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений математики, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений математики, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной
«неудовлетворительно»,	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений математики, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных математики, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой.

2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит основные термины, основные понятия, спо-	Не менее 55 % баллов за задания теста.

	собен формулировать основные теоремы и зависимости математики.	
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует,упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
Высокий	Обучающийся анализирует заданный материал, правильно оценивает и прогнозирует его решение, свободно владеет предметом.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована	Обучающийся показывает низкое знание терминов и основных понятий математики	Менее 55 % баллов за задания теста.

2.7 Допуск к сдаче зачета

Не предусмотрен.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Вопросы, выносимые на экзамены и коллоквиумы.

Коллоквиум 1 семестр.

1. Понятие матрицы. Действия над матрицами.
2. Определители 2-го, 3-го, n-го порядка и их свойства.
3. Обратная матрица. Ранг матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью процедуры Гаусса.
4. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы и формул Крамера.
5. Метод Гаусса и его использование для решения и исследования систем на совместность.
6. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортонормированному базису на плоскости и в пространстве.
7. Скалярное произведение векторов, свойства, приложения.
8. Векторное произведение векторов, свойства, приложения.
9. Смешанное произведение векторов, свойства, приложения.
10. Линейное пространство. Евклидово пространство.
11. Линейные преобразования. Собственные значения и собственные векторы.
12. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.
13. Уравнения прямой на плоскости (прямая с угловым коэффициентом; прямая, проходящая через две заданные точки плоскости; прямая общего вида).
14. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
15. Уравнение плоскости, его исследование. Взаимное расположение двух плоскостей.

16. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
17. Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола).
18. Поверхности второго порядка.
19. Элементы теории множеств. Топология числовой прямой.

Экзамен 1 семестр.

1. Понятие матрицы. Действия над матрицами.
2. Определители 2-го, 3-го, n-го порядка и их свойства.
3. Обратная матрица. Ранг матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью процедуры Гаусса.
4. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы и формул Крамера.
5. Метод Гаусса и его использование для решения и исследования систем на совместность.
6. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортонормированному базису на плоскости и в пространстве.
7. Скалярное произведение векторов, свойства, приложения.
8. Векторное произведение векторов, свойства, приложения.
9. Смешанное произведение векторов, свойства, приложения.
10. Линейное пространство. Евклидово пространство.
11. Линейные преобразования. Собственные значения и собственные векторы.
12. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.
13. Уравнения прямой на плоскости (прямая с угловым коэффициентом; прямая, проходящая через две заданные точки плоскости; прямая общего вида).
14. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
15. Уравнение плоскости, его исследование. Взаимное расположение двух плоскостей.
16. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
17. Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола).
18. Поверхности второго порядка.
19. Элементы теории множеств. Топология числовой прямой.
20. Понятие функции одной переменной. Основные элементарные функции.
21. Предел последовательности и функции в точке. Основные теоремы о пределах.
22. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.
23. Понятие неопределенности. Первый и второй замечательные пределы.
24. Различные определения непрерывности функции в точке.
25. Точки разрыва функций и их классификация.
26. Определение производной, ее геометрический и физический смысл. Связь дифференцируемости и непрерывности функции.
27. Производные основных элементарных функций и правила дифференцирования.
28. Производная сложной и обратной функций.

29. Дифференцирование неявно заданной функции и параметрически заданной функции.
30. Понятие дифференциала.
31. Производные и дифференциалы высших порядков.

Задачи

1. Найти производную функции $y = \left(4^{\arcsin 2x} + tg^3 x\right)^4$.
2. Найти производную функции $y = \ln\sqrt{\dfrac{3 - \sin^2 x}{1 - tg^3 x}}$.
3. Найти угол А в треугольнике с вершинами А(-2,1), В(0,6), С(4,-1).
4. Найти производную функции $y = \left(4^{\sin 2x} + ctg^3 x\right)^5$.
5. Найти производную функции $y = 4xe^{-\frac{(x+tgx)^2}{2}}$.
6. Найти производную функции $y = \left(6^{\cos 2x} + arctg^2 x\right)^{-4}$.
7. Найти производную функции $y = \dfrac{1}{2}x \cdot e^{-x^2 + \sin^3 x}$.
8. Решить систему уравнений с помощью обратной матрицы: $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - y + z = 3 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$.
9. Найти предел $\lim\limits_{x \to -2} \dfrac{x^2 - 4}{\sqrt{1 - 4x} - 3}$.
10. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & 2 & -1 & 0 \\ 4 & 1 & 3 & 5 \\ 4 & 3 & 2 & 5 \\ 8 & 3 & 4 & 0 \end{vmatrix}$.
11. Решить систему линейных уравнений с помощью формул Крамера: $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - y + z = 4 \\ 3x + y - z = 1 \end{cases}$.
12. Найти предел $\lim\limits_{x \to \infty} \left(\dfrac{4x - 3}{4x + 2}\right)^{2x+1}$.
13. Найти $\lim\limits_{x \to -2} \dfrac{x^2 - 4x - 12}{\sqrt{1 - 4x} - 3}$.

14. Найти площадь треугольника с вершинами A(2,-3,5), B(0,3,6), C(2,2,1), используя векторное произведение.

15. Решить систему уравнений $\begin{cases} x+y= \quad 3 \\ 2x-y+z=3 \\ 3x+y-z=2 \end{cases}$ с помощью формул Крамера.

16. Найти предел $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{4x-3}{4x+2}\right)^{2x+1}$.

17. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 & 0 \\ 4 & 1 & 3 & 5 \\ 7 & 3 & 2 & 5 \\ 8 & 3 & 4 & 0 \end{vmatrix}$.

18. Решить систему уравнений $\begin{cases} x+y= \quad 3 \\ 2x-y+z=3 \\ 3x+y-z=2 \end{cases}$ методом Гаусса.

19. Найти производную функции $y=\sqrt{\frac{3-\sin^2 x}{1-e^{tgx}}}$.

20. Найти предел $\lim\limits_{x\to-2}\frac{x^2-4}{\sqrt{1-4x}-3}$.

Коллоквиум 2 семестр.

1. Основные теоремы дифференциального исчисления.
2. Исследование функций на монотонность, экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
3. Исследование графика функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.
4. Асимптоты графика функции.
5. Общая схема исследования функции с целью построения ее графика.
6. Приближенное решение уравнений.

Экзамен 2 семестр.

1. Основные теоремы дифференциального исчисления.
2. Исследование функций на монотонность, экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
3. Исследование графика функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.
4. Асимптоты графика функции.
5. Общая схема исследования функции с целью построения ее графика.
6. Приближенное решение уравнений.

7. Понятие первообразной и неопределенного интеграла и его свойства.
8. Таблица основных неопределенных интегралов.
9. Основные методы интегрирования: метод разложения, замена переменной, интегрирование по частям.
10. Классы интегрируемых функций.
11. Определенный интеграл и его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
12. Интегрирование заменой переменных и по частям в определенных интегралах.
13. Приложения определенного интеграла.
14. Несобственные интегралы первого и второго рода.
15. Приближенные вычисления определенных интегралов.
16. Мера Лебега. Измеримые множества и функции. Интеграл Лебега.
17. Понятие функции нескольких переменных, ее области определения, линий уровня, графика, предела, непрерывности.
18. Частные приращения, частные производные первого порядка, их геометрический смысл.
19. Полное приращение и полный дифференциал, применение в приближенных вычислениях.
20. Понятие частных производных и полных дифференциалов высших порядков.
21. Исследование функции двух независимых переменных на экстремум.
22. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
23. Алгебраическая форма комплексного числа, его изображение на комплексной плоскости. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами.
24. Понятие функции комплексного переменного, ее предела, непрерывности и производной.

Задачи

1. Найти интеграл $\int \frac{dx}{2x^2 - 5x + 6}$.
2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 / 2; \quad y = 4 - x$.
3. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями: $x + y - 2 = 0; \quad x = 0; \quad y = 0$.
4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 2x - x^2; \quad y = -x$.
5. Найти точки экстремума функции $y = \frac{1}{3}x^3 - 0.5x^2 - 12x + 4$
6. Найти точки экстремума функции $y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{1}{3}x^3 + 1$
7. Запишите функцию, имеющую 1 горизонтальную и 2 вертикальные асимптоты
8. Запишите функцию, имеющую 1 наклонную и 3 вертикальные асимптоты

9. Вычислить частные производные первого порядка от функции
$z = \ln(\sin^2 x + tgy + 5)$
10. Вычислить частные производные первого порядка от функции $z = \sin(\cos^3 x - tgy)$.
11. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + 5xy + 15y^2 - 5x + 4y + 2$.
12. Найти интеграл $\int (2x - 4)\sin 6x dx$.
13. Исследовать на экстремум функцию $z = 3x^2 + xy + 0.5y^2 - 2x + 4y + 2$.
14. Найти интеграл $\int \frac{xdx}{(x-2)(3x+4)}$.
15. Найти градиент функции $z = \sqrt{5x^2 + y^3x^4}$ в точке $A(-1;2)$.
16. Найти интеграл $\int \frac{x^2dx}{\sqrt{1+5x^3}}$
17. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + xy + 0.5y^2 - 2x$.
18. Найти интеграл $\int \frac{2x-3}{x^2+6x+10}dx$.
19. Вычислить частные производные функции $z = \ln(\sin^3 x + ctgy + 5)$.
20. Найти модуль и аргумент комплексного числа z=1+3i.

Коллоквиум 3семестр.

1. Основные понятия о дифференциальных уравнений первого порядка. Задача Коши, условия существования и единственности ее решения, геометрический смысл.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
3. Основные понятия о дифференциальных уравнениях второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
4. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения. Структура общего решения.
5. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание $y_{о.о.}$ в случае различных ситуаций для корней характеристического уравнения.
6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание $y_{ч.н.}$ и $y_{о.н.}$ для различных стандартных правых частей.
7. Численное интегрирование дифференциальных уравнений.
8. Нормальные системы дифференциальных уравнений и их интегрирование методом исключения.

Экзамен 3 семестр.

1. Основные понятия о дифференциальных уравнений первого порядка. Задача Коши, условия существования и единственности ее решения, геометрический смысл.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
3. Основные понятия о дифференциальных уравнениях второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
4. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения. Структура общего решения.
5. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание $y_{о.о.}$ в случае различных ситуаций для корней характеристического уравнения.
6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание $y_{ч.н.}$ и $y_{о.н.}$ для различных стандартных правых частей.
7. Численное интегрирование дифференциальных уравнений.
8. Нормальные системы дифференциальных уравнений и их интегрирование методом исключения.
9. Определение двойного интеграла и его свойства. Способы вычисления двойных интегралов. Приложения двойных интегралов.
10. Понятия тройного и n-кратного интеграла.
11. Понятие криволинейных интегралов.
12. Скалярное поле и его характеристики: производная по направлению, градиент.
13. Векторное поле его характеристики: поток и дивергенция, циркуляция и ротор.
14. Понятие числового ряда и его суммы. Основные свойства сходящихся числовых рядов. Необходимый признак сходимости числового ряда.
15. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, признак Коши.
16. Знакочередующиеся числовые ряды, признак Лейбница. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости.
17. Понятие функционального и степенного ряда. Теорема Абеля.
18. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Применение рядов в приближенных вычислениях.
19. Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье. Достаточные условия разложения периодической функции в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье периодических функций с произвольным периодом.

Задачи

1. Решить дифференциальное уравнение $y'' - 2y + y = 8e^{3x}$.
2. Решить дифференциальное уравнение $y'' + 6y' + 9y = 10\sin x$.
3. Решить дифференциальное уравнение $y'' + 2y' + 5y = 4e^{-x}$.
4. Решить дифференциальное уравнение $y' + xy = -x^3$.
5. Решить дифференциальное уравнение $y'\cos x - y\sin x = 0$.
6. Решить дифференциальное уравнение $y' - yx^2 = 0$.
7. Решить дифференциальное уравнение $y' - y / x^2 = 0$.
8. Решить задачу: $y'' + 6y' + 9y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0$

9. Решить задачу: $y'' - 9y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0$
10. Решить задачу: $y'' + 9 = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 2$
11. Разложить функцию $y = 1 - x$ в ряд Фурье по синусам на отрезке $[0, \ \pi]$.
12. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{4^n}$.
13. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{2^n}$.
14. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^4}$.
15. Найти решение дифференциального уравнения $y' = x^3 + y^2 - e^x, \quad y(0) = 1$, в виде степенного ряда (ограничиться тремя ненулевыми членами ряда).
16. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{3^n}$.
17. Вычислить двойной интеграл по области D, ограниченной заданными линиями $\iint_D 2xydxdy; \quad D: x = 0, \ y = 0, \ y = x + 2.$
18. Вычислить двойной интеграл по области D, ограниченной заданными линиями $\iint_D (2x - y)dxdy; \quad y = x, \ y = x^2.$
19. Вычислить двойной интеграл по области D, ограниченной заданными линиями $\iint_D (1 - x - y)dxdy; \quad x = 0, \ y = 0, \ x + y = 1.$
20. Найти радиус сходимости степенного ряда и определить тип сходимости на концах интервала сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{n!} x^n$.
21. Найти радиус сходимости степенного ряда и определить тип сходимости на концах интервала сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n!} x^n$.
22. Разложить функцию $y = 1 - x$ в ряд Фурье по синусам на отрезке $[0, \ \pi]$.

Экзамен 4 семестр

1. Предмет теории вероятностей. Понятие события, классификация событий.
2. Различные определения вероятности. Свойства вероятности.

3. Формулы комбинаторики.
4. Теоремы сложения вероятностей.
5. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
6. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
7. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли, Лапласа, Пуассона.
8. Понятие случайной величины. Закон распределения вероятностей.
9. Функция распределения вероятностей и ее свойства.
10. Плотность вероятности и ее свойства.
11. Числовые характеристики случайных величин.
12. Биномиальный закон распределения.
13. Закон распределения Пуассона.
14. Равномерный закон распределения.
15. Показательный закон распределения.
16. Нормальный закон распределения.
17. Предельные теоремы теории вероятностей.
18. Дискретные двумерные случайные величины. Функция распределения двумерной случайной величины.
19. Непрерывные двумерные случайные величины.
20. Понятие о случайных процессах.

Задачи

1. Найти параметр a и математическое ожидание случайной величины, для которой

$$F(x)=\begin{cases}0, & \text{при } x<0\\ ax^2, & \text{при } 0\le x\le 4\\ 1, & \text{при } x>4.\end{cases}$$

2. Разложить функцию $y=1-x$ в ряд Фурье по синусам на отрезке $[0,\ \pi]$.

3. Для дискретной случайной величины

X	8	4	6	5
p	0.1	0.3	0.2	0.4

найти дисперсию двумя способами.

4. Найти параметр a и $M(X)$ по известной плотности вероятности случайной величины

$$X: \qquad f(x)=\begin{cases}a(x^2+2x), & \text{если } 0\le x\le 1;\\ 0, & \text{если } \notin[0,1].\end{cases}$$

5. В первом ящике 2 белых и 8 черных шаров, во втором 3 белых и 5 черных. Из каждого ящика вынули по шару. Какова вероятность, что вынули один белый и один черный.

6. Найти дисперсию случайной величины, для которой

$$F(x)=\begin{cases}0, & \text{при } x<0\\ \dfrac{x^2}{9}, & \text{при } 0\le x\le 3\\ 1, & \text{при } x>3.\end{cases}$$

7. Из коробки, в которой 8 белых и 2 черных шара, переложили шар в коробку, в которой 6 белых и 3 черных шара. Найти вероятность вынуть белый шар из второй коробки.
8. Найти вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины с параметрами $M(X)=-4$, $D(X)=4$ от математического ожидания на величину, не превышающую 5.
9. Найти математическое ожидание случайной величины, для которой

$$F(x)=\begin{cases}0, & \text{при } x<0\\ \dfrac{x^2}{16}, & \text{при } 0\le x\le 4\\ 1, & \text{при } x>4.\end{cases}$$

10. В коробке 5 белых и 10 черных шаров. Наугад вынимается 3 шара. Какова вероятность того, что хотя бы один из них белый.
11. Для дискретной случайной величины

X	-2	3	4	5
p	0.2	0.3	0.4	0.1

найти числовые характеристики.

12. В коробке 3 белых и 10 черных шаров. Наугад вынимается 3 шара. Какова вероятность того, что хотя бы один из них черный.
13. Для дискретной случайной величины

X	-2	5	3	1
p	0.2	0.3	0.4	0.1

найти числовые характеристики.

14. Из коробки, в которой 6 белых и 2 черных шара, переложили шар в коробку, в которой 6 белых и 8 черных шара. Найти вероятность вынуть белый шар из второй коробки.
15. Найти вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины с параметрами $M(X)=-5$, $D(X)=4$ от математического ожидания на величину, не превышающую 4.

3.3 Тестовые задания

1. Линейная алгебра

1.1. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 0 & 2 & 5 \\ 0 & 0 & 2\alpha-1 \end{vmatrix}$ при $\alpha = 0$ равен…	1) 0,5 3) 1 2) 0 **4) -2**

1.2 . Определитель $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 0 & 2 & 5 \\ 0 & 0 & 2\alpha-1 \end{vmatrix}$ при $\alpha = 1$ равен…	1) 0,5 3) 1 2) 0 **4) 2**

1.3. Определитель $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ равен…	1) -1 **3) 5** 2) 1 4) -5

1.4. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 3\alpha+2 \\ 2 & 10 \end{vmatrix}$ равен 0, если при α равно …	1) -1 3) 2 **2) 1** 4) 0

1.5. Определитель $\begin{vmatrix} 4 & 5+3\alpha \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$ равен 0, если при α равно …	1) 3 3) -8 **2) 1** 4) 0

1.6. Матрица $A = \begin{pmatrix} 2-\lambda & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ вырождена при λ, равном…	**1) 1** 3) 3 2) 2 4) -8/3

1.7. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$, тогда матрица $C = A \cdot B$ имеет вид…	**1)** $\begin{pmatrix} 1 \\ 8 \end{pmatrix}$, 2) $\begin{pmatrix} 0 \\ 8 \end{pmatrix}$, 3) $\begin{pmatrix} 8 \\ 1 \end{pmatrix}$, 4) $\begin{pmatrix} 1 & 8 \end{pmatrix}$

18. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$, тогда матрица $C = A \cdot B$ имеет вид…	**1)** $\begin{pmatrix} -4 \\ 6 \end{pmatrix}$, 2) $\begin{pmatrix} 0 \\ 6 \end{pmatrix}$, 3) $\begin{pmatrix} 6 \\ -4 \end{pmatrix}$, 4) $\begin{pmatrix} -4 & 6 \end{pmatrix}$

1.9. Собственные значения линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, могут быть найдены по формуле…	1) $\begin{vmatrix} 1 & 2-\lambda \\ -\lambda & 4 \end{vmatrix} = 0$ 3) $\begin{vmatrix} 1 & 2+\lambda \\ 3+\lambda & 4 \end{vmatrix} = 0$ 2) $\begin{vmatrix} 1+\lambda & 2 \\ 3 & 4+\lambda \end{vmatrix} = 0$ **4)** $\boldsymbol{\begin{vmatrix} 1-\lambda & 2 \\ 3 & 4-\lambda \end{vmatrix} = 0}$

1.10. Вектор $X = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$ является собственным вектором матрицы A, соответствующим собственному значению $\lambda = 4$. Тогда произведение $A \cdot X$ равно	**1)** $\begin{pmatrix} -8 \\ 12 \end{pmatrix}$, 2) $\begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$, 3) $\sqrt{\ }\begin{pmatrix} -0.5 \\ 0.75 \end{pmatrix}$, 4) $\begin{pmatrix} 2 \\ 7 \end{pmatrix}$

2. Аналитическая геометрия

2.1. Даны точки $A(2;-1),\ B(10;5),\ C(10;-1)$. Установите соответствие между отрезком и его длиной 1. |AC| 2. |AB| 3. |BC|	A) 5 B) 10 C) 6 D) 8 E) 2

2.2. Даны точки $A(3;1),\ B(-2;-1),\ C(6;5)$. Установите соответствие между отрезком и его длиной 1. |AC| 2. |AB| 3. |BC|	A) 14 B) 10 C) 6 D) $\sqrt{29}$ E) 2

2.3. Нормальный вектор плоскости $6x-7y-10z-2=0$ имеет координаты…	**1) (6;-7;-10)** 3) (6;-10;-2) 2) (-7;-10;-2) 4) (-6;7;10)

2.4. Нормальный вектор плоскости $3x+4y-5z+7=0$ имеет координаты…	**1) (3 ;4;-5)** 3) (3;4;7) 2) (4;3;-7) 4) (7;-5;3)

2.5. Расстояние от точки $\mathrm{A}(0,3,-5)$ до плоскости $2x+3y+6z=0$ равно…	1) 21 3) 21/49 2) 7 **4) 3**

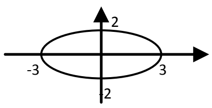
2.6. Установите соответствие между уравнением плоскости и точками, которые лежат в этих плоскостях l_1: $2x+y-3z+4=0$ l_3: $x+y-2=0$ l_2: $-x+8y-5z=0$ l_4: $2x+y+z-4=0$	1) (0,0,0) 2) (1,1,0) 3) (1,1,1) 4) (-2,0,0).

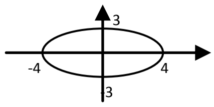
2.7. Среди прямых $l_1: x+3y-5=0$, $l_2: 2x+6y-3=0$, $l_3: 2x-6y-3=0$, $l_4: -2x+6y-5=0$ параллельными являются..	**1) l_1 и l_2,** 2) l_2 и l_3, **3) l_3 и l_4,** 4) l_1 и l_3

2.8. Среди прямых $l_1: x+2y-3=0$, $l_2: 2x+4y-3=0$, $l_3: 2x-4y-3=0$, $l_4: -2x+4y-5=0$ параллельными являются..	**1) l_1 и l_2,** 2) l_2 и l_3, **3) l_3 и l_4,** 4) l_1 и l_3

2.9. Если уравнение гиперболы имеет вид $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{16}=1,$ то длина ее мнимой полуоси равна	1) 3 2) 9 3) 16 **4) 4**

2.10 Если уравнение гиперболы имеет вид $\frac{x^2}{4}-\frac{y^2}{9}=1,$ то длина ее действительной полуоси равна	1) 3 2) 9 3) 4 **4) 2**

2.11. Уравнение кривой, изображенной на рисунке  имеет вид…	**1)** $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{4}=1$ 3) $\frac{x^2}{3}+\frac{y^2}{2}=1$ 2) $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{4}=1$ 4) $\frac{x^2}{2}-\frac{y^2}{3}=1$
2.12. Уравнение кривой, изображенной на рисунке	**1)** $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{9}=1$ 3) $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{3}=1$

 имеет вид…	2) $\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{9}=1$ 4) $\frac{x^2}{3}-\frac{y^2}{4}=1$

2.13. В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с абсциссами разных знаков. Тогда этот отрезок обязательно пересекает…	1) плоскость *Oxy* **2) плоскость *Oyz*** 3) ось абсцисс 4) плоскость *Oxz*

2.14. В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с ординатами разных знаков. Тогда этот отрезок обязательно пересекает…	1) плоскость *Oxy* 2) плоскость *Oyz* 3) ось абсцисс **4) плоскость *Oxz***

2.15. Установите соответствие между уравнениями и видами плоскостей 1) x-y+5=0 2) 4y-1=0 3) 5x+3z=0 4) 2x+10y-z=0	A) параллельна плоскости *Oxz* B) проходит через начало координат C) перпендикулярна оси *Oz* D) содержит ось *Oy* E) параллельна оси *Oz* F) перпендикулярна плоскости *Oxz*

2.16. Установите соответствие между уравнениями и видами плоскостей 5) 7x+2y-z=0 6) 9x-y=0 7) 4x+5y-1=0 8) x+3=0	A) параллельна плоскости *Oyz* B) проходит через начало координат C) перпендикулярна оси *Oz* D) содержит ось *Oz* E) параллельна оси *Oz* F) перпендикулярна плоскости *Oyz*

2.17. Прямая $\frac{x-1}{a}=\frac{y+4}{2}=\frac{z}{3}$ параллельна плоскости $x-3y+5z=0$ при a равном….	1) 9 **3) -9** 2) 1 4) -21

2.18. Прямая $\frac{x+1}{2}=\frac{y-4}{\alpha}=\frac{z}{3}$ параллельна плоскости $3x-y-4z=0$ при a равном….	1) 6 **3) -6** 2) -1 4) 2

2.19. Прямая $\frac{x+1}{3}=\frac{y+1}{4}=\frac{z-7}{\alpha}$ пересекает плоскость $5x-3y+z+7=0$ только в том случае, если a ***не* равно**….	1) 5/3 **3) -3** 2) -5 4) 5

2.20. Прямая $\frac{x-5}{-2}=\frac{y+2}{4}=\frac{z-1}{2}$ пересекает плоскость $-x+y-\alpha\cdot z+8=0$ только в том случае, если a ***не* равно**….	1) 2 **3) 3** 2) -1 4) 1

2.21. Прямая, проходящая через две точки $M_0(-3;2), M_1(1;5)$, параллельна прямым….	1) $-\frac{x}{4}-\frac{y}{3}=1$ 3) $\frac{x}{4}+\frac{y}{3}=1$ **2)** $-\frac{x}{4}+\frac{y}{3}=1$ **4)** $\frac{x}{4}-\frac{y}{3}=1$

2.22. Прямая, проходящая через две точки $M_0(1;6), M_1(2;4)$, параллельна прямым….	1) $-x-\frac{y}{2}=1$ 3) $x-\frac{y}{2}=1$

	2) $-x+\frac{y}{2}=1$ **4)** $x+\frac{y}{2}=1$
2.23. Полярные координаты точки $\text{À}(1{,}6)$ имеют вид…	**1)** $\left(\sqrt{\mathbf{37}},\mathbf{arctg\,6}\right)$ 3) $\left(37, arctg\,\frac{1}{6}\right)$ 2) $\left(\sqrt{37}, arctg\,\frac{1}{6}\right)$ 4) $\left(\sqrt{38}, arctg6\right)$

2.24. Полюс полярной системы координат совмещен с началом декартовой системы координат, а полярная ось совпадает с положительной полуосью Ox. Тогда точка $(3,y)$, заданная в декартовой системе координат, имеет радиус r = 5 при y , равном ...	1) ±2 3) 2 **2) ±4** 4) 8

3. Математический анализ

3.1. Заполните пропуски: Если последовательность ….., то она……	1) монотонна; сходится 2) сходится; ограничена **3) монотонна и ограничена; сходится** 4) ограничена; сходится

3.2. Какие из функций являются бесконечно малыми в точке $x_0 = 2$?	1) $\frac{x}{x-2}$, **2)** $\frac{x-2}{x}$, 3) $cos(x\text{-}2)$, **4)** $sin(x\text{-}2)$

3.3. Действительный корень уравнения $x^3+x^2+x-1=0$ принадлежит интервалу…	1) $\left(1;\frac{3}{2}\right)$ 3) $\left(0;\frac{1}{2}\right)$ **2)** $\left(\mathbf{\frac{1}{2};1}\right)$ 4) $\left(\frac{3}{2};2\right)$
3.4. Последовательность задана рекуррентным соотношением $a_{n+1}=a_n\cdot a_{n-1}$; $a_1=-2,\ a_2=1$. Тогда четвертый член этой последовательности a_4 равен…	1) 5 **2) -2** 3) 2 4) 6

3.5. Дана функция $y=\sqrt{x^2+x-6}+5$. Тогда ее областью значений является множество…	1) [-5;+∞) 3) $(\sqrt{6}+5;+\infty)$ 2) $(-\infty;-1]\cup[2;+\infty)$ **4)** [5;+∞)

3.6. Установите соответствие между периодической функцией и значением ее периода: 1) $y=\cos\pi x$ 2) $y=tg\frac{3\pi x}{2}$ 3) $y=\sin\frac{\pi x}{2}$	A) 4 B) π C) 2/3 D) 1 E) 2

3.7. Значение функции $y=\sqrt{x}$ в точке $x_0+\Delta x$ можно вычислить по формуле…	1) $\sqrt{x_0+\Delta x}=\sqrt{x_0}-\frac{1}{\sqrt{x_0}}\Delta x+o(\Delta x)$ 3) $\sqrt{x_0+\Delta x}=\sqrt{x_0}-\frac{1}{2\sqrt{x_0}}\Delta x+o(\Delta x)$ 2) $\sqrt{x_0+\Delta x}=\sqrt{x_0}+\frac{1}{\sqrt{x_0}}\Delta x+o(\Delta x)$ **4)** $\mathbf{\sqrt{x_0+\Delta x}=\sqrt{x_0}+\frac{1}{2\sqrt{x_0}}\Delta x+o(\Delta x)}$

3.8. Установите соответствия между функциями и их производными *1.* e^{3x} 2. y=sin(5x+1) 3. y=arctg(x^2)	A) $\frac{2x}{1+x^4}$ B) cos(5x+1) C) 5cos(5x+1) D) $3x\cdot e^{3x-1}$ E) $3\,e^{3x}$

3.9. Производная произведения $x^4 \sin x$ равна…	1) $4x^3\cos x$ **3)** $x^3(4\sin x + x\cos x)$ 2) $x^3(\sin x + x\cos x)$ 4) $x^3(4\sin x - x\cos x)$

3.10. Производная второго порядка функции $y = \ln 3x$ имеет вид…	**1)** $-\frac{1}{x^2}$ 2) $\frac{1}{x^2}$ 3) $-\frac{1}{3x^2}$ 4) $\frac{3}{x}$

3.11. Закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = 4 + 10t + e^{7-t}$, где x(t) – координата точки в момент времени t. Тогда скорость точки при t = 7 равна…	1) 11 **3) 9** 2) 13 4) 75

3.12. Дан радиус-вектор движущейся в пространстве точки $\overline{R(t)} = t^3 \cdot \bar{i} + t^2 \cdot \bar{j} + t \cdot \bar{k}$, тогда вектор ускорения в момент времени t = 1 имеет вид…	1) $2\bar{i} + 2\bar{j}$ 3) $6\bar{i} + 2\bar{j} + \bar{k}$ **2)** $\mathbf{6\bar{i} + 2\bar{j}}$ 4) $\bar{i} + \bar{j} + \bar{k}$

3.13. Частная производная функции $z = x^4 \cos^2 y$ по переменной y в точке $M\left(1; \frac{\pi}{2}\right)$ равна…	**1) 0** 2) 4 3) -1 4) 1

3.14. Линиями уровня функции $z=(x^2-2y)^3$ являются …	**1) параболы** 3) гиперболы 2) прямые 4) эллипсы

3.15. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{x+10}{x+2}$ имеет вид…	1) $\frac{x^2}{2} + 10x + C$ 3) $x + 10\ln\lvert x+2\rvert + C$ **2)** $x + 8\ln\lvert x+2\rvert + C$ 4) $x - 8\ln\lvert x+2\rvert + C$

3.16. Значение интеграла $\int_0^1 \left(e^x - 1\right)e^x dx$ равно…	1) $-0{,}5(e-1)^2$ **3) 0,5(*e* - 1)^2** 2) $\frac{1}{4}(e-1)^3$ 4) *e*(*e*-1)

3.17. Сходящимися являются несобственные интегралы…	**1)** $\int_1^{+\infty} x^{-2}dx$, 2) $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{2}}dx$, 3) $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{4}}dx$, **4)** $\int_1^{+\infty} x^{-4}dx$
3.18. Для дробно-рациональной функции $y = \frac{x^2-1}{x^2+2x}$ точками разрыва являются…	**1) x=-2** **3) x=0** 2) x=1 4) x=-1

3.19. Значение предела $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\sin 3x}{4x}$ равно…	1) 0 3) 1 2) 1/4 **4) 3/4**

4. Векторный анализ

4.1. Норма вектора $\bar{a} = 3\bar{i} - 4\bar{j}$ в пространстве R^3 равна…	1) -5 3) 25 2) 14 **4) 5**

4.2. Установите соответствие между заданным вектором и соответствующим ему нормированным вектором: $\vec{a}$ ={1;0}, $\vec{b}$ ={1;1}, $\vec{c}$ ={3;4}, $\vec{d}$ ={1;2}.	A) {1;0}, B) $\left\{\frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{2}}\right\}$, C) $\left\{\frac{3}{5}; \frac{4}{5}\right\}$, D) $\left\{\frac{1}{\sqrt{5}}; \frac{2}{\sqrt{5}}\right\}$, E) $\left\{\frac{1}{\sqrt{10}}; \frac{3}{\sqrt{10}}\right\}$

4.3 Установите соответствие между заданным вектором и соответствующим ему нормированным вектором: $\vec{a}$ ={3;-3}, $\vec{b}$ ={-7;0}, $\vec{c}$ ={-2;1}, $\vec{d}$ ={-6;8}.	A) $\left\{\frac{1}{\sqrt{2}};-\frac{1}{\sqrt{2}}\right\}$, B) $\left\{-\frac{2}{\sqrt{5}};\frac{1}{\sqrt{5}}\right\}$, C) $\left\{-\frac{3}{5};\frac{4}{5}\right\}$, D) $\{1;-1\}$, E) $\{1;-1\}$

4.4. Даны векторы $\bar{a}=(1;0;2)$ и $\bar{b}=(2;3;-1)$, тогда их скалярное произведение равно…	1) 3 **3) 0** 2) 5 4) 7

4.5. Даны векторы $\bar{a}=(2;0;1)$ и $\bar{b}=(3;1;-1)$, тогда их скалярное произведение равно…	1) 3 3) 0 **2) 5** 4) 7

4.6. Даны векторы $\bar{a}=(8;4;1)$ и $\bar{b}=(2;-2;1)$, тогда их векторное произведение имеет вид…	1) $16\bar{i}-8\bar{j}+\bar{k}$ 3) $-6\bar{i}+6\bar{j}+24\bar{k}$ 2) $2\bar{i}-6\bar{j}-24\bar{k}$ **4)** $6\bar{i}-6\bar{j}-24\bar{k}$

4.7. Даны векторы $\bar{a}=(8;4;1)$ и $\bar{b}=(2;-2;1)$, тогда их векторное произведение имеет вид…	1) $16\bar{i}-8\bar{j}+\bar{k}$ 3) $-6\bar{i}+6\bar{j}+24\bar{k}$ 2) $2\bar{i}-6\bar{j}-24\bar{k}$ **4)** $6\bar{i}-6\bar{j}-24\bar{k}$

4.8. При каких значениях α и β векторное произведение векторов $\vec{a}$ ={4; α; 6} и $\vec{b}$ ={2; 1; β} равно нулю?	1) α = 2, β = 4 3) α = 2, β = 1 2) α = 2, β = 1/3 **4) α = 2, β = 3**

4/9.. Векторное произведение векторов $\bar{a}=(-2;\alpha;3), \bar{b}=(-1;2;\beta)$ равно 0, если ….	**1)** $\alpha=4;\beta=1.5$ 3) $\alpha=2;\beta=1/3$ 2) $\alpha=2;\beta=3$ 4) $\alpha=2;\beta=4$

4.10. Смешанное произведение векторов $\bar{a}=2\bar{i}-\bar{k}, \bar{b}=\bar{j}+\lambda\cdot\bar{k}$ и $\bar{c}=3\bar{i}+2\bar{j}+\bar{k}$ равно -15 при λ, равном….	1) 3,5 **3) 5** 2) -5 4) -16

4.11. Векторы $\bar{a}=(7;-1;2), \bar{b}=(0;\lambda;0)$ и $\bar{c}=(1;-1;;5)$ компланарны при λ, равном….	1) 1/7 **3) 0** 2) 1 4) 33

4.12 Площадь треугольника ABC, где $A(1,2),\ B(4,3),\ C(-1,2)$ равна…	**1) 1** 3) 8 2) 10 4) -2

4.13. Градиентом скалярного поля $U=x^2y^3z$ в точке $M(-1;1;2)$ является вектор …	1) $-2\bar{i}+3\bar{j}+\bar{k}$ 3) $-\bar{i}+\bar{j}+2\bar{k}$ **2)** $-4\bar{i}+6\bar{j}+\bar{k}$ 4) $-2\bar{i}+3\bar{j}+2\bar{k}$

5. Функциональный анализ

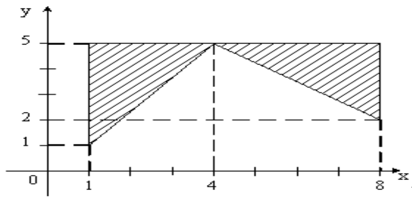
5.1. Число 2,1 принадлежит множеству…	1. $B=\{b\,\|\,b\in Z,\ -2\le b<3\}$ 2. $A=\{a\,\|\,a\in N,\ 1\le a<10\}$ **3.** $\mathbf{C=\{c\,\|\,c\in R,\ -3<c\le 2,6\}}$ 4. $D=\{d\,\|\,d\in Q,\ d<2\}$

5.2. На числовой прямой дана точка x =5,2. Тогда ее «ε-окрестностью» может являться интервал…	1) (5,1 ; 5,4) 3) (4,9 ; 5,3) **2) (4,9 ; 5,5)** 4) (4,8 ; 5,1)
5.3. Установите соответствия между списками двух	A) [2;3] B) (-∞;2] ∪ [3;∞) C) (-∞;2) ∪ (3;∞)

множеств, заданных следующим образом: 1) $\{x: x^2-5x+6\leq 0\}$ 2) $\{x: x^2-5x+6=0\}$ 3) $\{x: x^2-5x+6<0\}$ 4) $\{x: x^2-5x+6>0\}$	D) (2;3) E) {2;3}

5.4. Образом отрезка [0; 5] при отображении $f=3x+2$ является…	1) [2; 5] 3) (2; 17) 2) [0; 5] **4) [2; 17]**

5.5. Установите соответствия между промежутками и их образами $y = 3x$-1: 1) [1;2] 2) (1;2) 3) [-1;0] 4) (-1;0)	A) (2;5] B) (2;5) C) (-4;-1) D) [2;5] E) [-4;-1) F) [-4;-1]

5.6. Мера множества, изображенного на рисунке,  равна…	**1) 12** 3) 20 2) 6 4) 24

5.7. Мера множества, изображенного на рисунке, равна…  	**1)** $\frac{9}{4}\pi$ 3) $\frac{3}{4}\pi$ 2) $\frac{9}{2}\pi$ 4) $\frac{\pi}{4}$

6. Комплексный анализ

6.1. Частное $\frac{z}{\overline{z}}$ от деления двух комплексно сопряженных чисел, где $z=1-i$, равно…	1) 18i **3) -i** 2) i 4) -18i

6.2. Если $z_1=1-i,\quad z_2=2+i$, то $z_1\cdot z_2$ равно…	1) $2-3i$ **3)** $\mathbf{3-i}$ 2) $3+3i$ 4) $1-i$

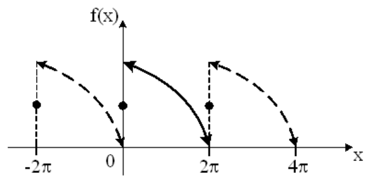
6.3. Значение функции $f(z)=z^2+i$ в точке $z_0=1-i$ равно…	1) $3+2i$ **3)** $\mathbf{-i}$ 2) $2+3i$ 4) i

6.4. Дано комплексное число $z=1+\sqrt{3}i$. Установите соответствие над данным числом и результатами выполнения действий: 1. $z\cdot\overline{z}$ 2. $\frac{\overline{z}}{\lvert z\rvert}$ 3. $z+\overline{z}$ 4. $z-\overline{z}$	A) $\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}i$ B) 2 C) $2\sqrt{3i}$ D) $-\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i$ E) 4

6.5. Комплексное число $1+i$ можно представить в виде…	1) $\sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{4}}$ **3)** $\sqrt{2}(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4})$ 2) $\sqrt{2}(\cos\frac{3\pi}{4}+i\sin\frac{3\pi}{4})$ **4)** $\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{4}}$

7. Гармонический анализ

7.1. Гармонические колебания с амплитудой A, частотой ω и начальной фазой φ описывается законом…	1) $f(x)=A\sqrt{\omega x+\varphi}$ 3) $f(x)=A\sin(\varphi x+\omega)$ **2) $\mathbf{f(x)=A\cos(\omega x+\varphi)}$** 4) $f(x)=\frac{A}{(\omega x+\varphi)}$

7.2. График функции $f(x)$ при $x\in[0;2\pi]$ и его периодическое продолжение заданы на рисунке.  Тогда ряд Фурье для этой функции имеет вид…	1) $\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}a_n\cos nx$ 2) $\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}b_n\sin nx$ **3)** $\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}(a_n\cos nx+b_n\sin nx)$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty}b_n\sin nx$

7.3. Дана функция $f(x)=x^3, x\in[-\pi;\pi]$. Тогда коэффициент a_5 разложения $f(x)$ в ряд Фурье равен…	**1) 0** 2) $\frac{\pi}{3}$ 3) $\frac{2}{\pi}$ 4) π

8. Ряды

8.1. Сумма числового ряда $\sum_{n=0}^{\infty}\left(\frac{1}{5}\right)^n$ равна…	**1)** $\frac{5}{4}$ 2) $\frac{1}{4}$ 3) $\frac{4}{5}$ 4) $\frac{1}{625}$

8.2. Если $\lim\limits_{n\to\infty}\left\|\frac{a_{n+1}}{a_n}\right\|=l$, то числовой ряд сходится при *l* равном…	1) -2 3) -0,5 **2) 0,5** 4) 2

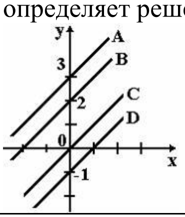
8.3. Укажите сходящиеся числовые ряды	1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n+5}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt{n+4}}$ **3)** $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2+n}$ **4)** $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^3+n}$

8.4. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty}a_nx^n$ равен 10. Тогда интервал сходимости имеет вид …	1) (0;10) 3) (-10;0) **2) (-10;10)** 4) (-5;5)
8.5. Если $f(x)=x^3-1$, то коэффициент a_4 разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням $(x-1)$ равен…	**1) 0** 3) 1 2) 0,25 4) 4

8.6. Дано дифференциальное уравнение $y' = y^2 - x$ при $y(0) = 1$. Тогда первые три члена разложения его решения в степенной ряд имеют вид	**1)** $1 + x + \frac{x^2}{2}$ 3) $1 + x + \frac{x^5}{6}$ 2) $1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6}$ 4) $-1 + x + \frac{x^2}{2}$

9. Дифференциальные уравнения

9.1. Из данных дифференциальных уравнений уравнениями Бернулли являются…	**1)** $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x} + \frac{y^5}{x^3}$ **3)** $x\frac{dy}{dx} - y = y^2 e^x$ 2) $y\frac{dy}{dx} + x^3 = 0$ 4) $\frac{dy}{dx} - 3x^2 + y = 0$

9.2. Дано дифференциальное уравнение $x\,y' = y$ при $y(1) = 1$. Тогда интегральная кривая, которая определяет решение этого уравнения, имеет вид… 	1) D **3)** **C** 2) A 4) B

9.3. Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями *1-го порядка* являются…	**1)** $x^3 y' + 8y - x + 5 = 0$ **3)** $y^2 \frac{dy}{dx} + x = 0$ 2) $2x\frac{d^2y}{dx^2} + x\frac{dy}{dx} + y = 0$ 4) $x\frac{d^2y}{dx^2} + yx\frac{dy}{dx} + y = 3$

9.4. Если $y(x)$ – решение уравнения $y' = \frac{y}{x}$, удовлетворяющее условию $y(1) = 1$, тогда $y(2)$ равно…	*Решение*: Проинтегрируем уравнение, предварительно разделив переменные: $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x} \Rightarrow \int \frac{dy}{y} = \int \frac{dx}{x} \Rightarrow \ln y = \ln x + \ln \tilde{N} \Rightarrow y = \tilde{N}x.$ Из условия $y(1) = 1$, определим константу *C:* 1=1 ·*C*, *C* = 1. Тогда частное решение $y = x$. При $x = 2$ имеем $y = 2$, т.е. $y(2) = 2$.

9.5. Общее решение дифференциального уравнения $y''' = x + 2$ имеет вид…	1) $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2 x + C_3$ 3) $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3$ **2)** $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2 x + C_3$ 4) $y = x^4 + x^3 + C_1$

9.6. Частному решению неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 5y' + 6y = x + 1$ по виду его правой части соответствует функция…	1) $f(x) = Ax^2 + Bx$ 3) $f(x) = Ae^{2x} + Be^{3x}$ **2)** $\mathbf{f(x) = Ax + B}$ 4) $f(x) = e^{2x}(Ax + B)$

9.7. Дано линейное однородное дифференциальное уравнение $y'' + y' - 2y = 0$, тогда его общее решение имеет вид…	1) $C_1 e^{2x} + C_2 e^{-x}$ **3)** $C_1 e^{-2x} + C_2 e^{x}$ 2) $C_1 e^{2x} + C_2 e^{x}$ 4) $C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-x}$

10. Теория вероятностей

10.1. Вероятность достоверного события равна…	**1) 1** 2) -1 3) 0,5 4) 0

10.2. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,75 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна…	1) 0,40 **2) 0,95** 3) 0,55 4) 0,60

10.3. Бросают две монеты. Событие А – «герб на первой монете» и В – «цифра на второй монете» являются…	1) **совместными** 3) несовместными 2) зависимыми 4) **независимыми**

10.4. Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков, равна…	1) 1/6 **3) 1/3** 2) 1/2 4) 5/6

10.5. Вероятность появления события А в 10 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,6. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна…	1) 0,24 **2) 2,4** 3) 0,12 4) 1,2

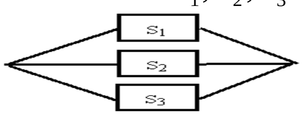
10.6. Страхуется 1200 автомобилей; считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0,01. Для вычисления вероятности того, что количество аварий среди всех застрахованных автомобилей будет в промежутке от 20 до 100, следует использовать…	**1) интегральную формулу Муавра-Лапласа** 2) формулу Пуассона 3) формулу Байеса 4) формулу полной вероятности

10.7. A, B, C – попарно независимые события. Их вероятности: p(A) = 0,4; p(B) = 0,8; p(C) = 0,3. Укажите соответствие между событиями и их вероятностями: 1. $A \cdot B$ 2. $A \cdot C$ 3. $B \cdot C$ 4. $A \cdot B \cdot C$	1) 0,24 3) 0,32 2) 0,096 4) 0,12

10.8. В первом ящике 7 красных и 11 синих шаров, во втором – 5 красных и 9 синих. Из произвольного ящика достают один шар. Вероятность того, что он синий, равна…	1) $\frac{11+9}{18+4}$ **3)** $\frac{1}{2}\left(\frac{11}{18}+\frac{9}{14}\right)$ 2) $\frac{11}{18}+\frac{9}{14}$ 4) $\frac{11}{18}\cdot\frac{9}{14}$

10.9. С первого станка на сборку поступает 40%, со второго 60% всех деталей. Среди деталей, поступивших с первого станка 1% бракованных, со второго 2% бракованных. Тогда вероятность того, что поступившая на сборку деталь бракованная, равна…	1) 0, 015 **2) 0, 016** 3) 0, 014 4) 0, 03

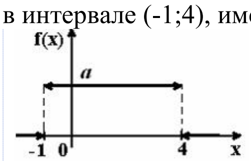
<table><tr><td>10.10. Дан закон распределения дискретной случайной величины X. Тогда P_4 равно…<table><tr><td>X_i</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>P_i</td><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>P_4</td></tr></table></td><td>1) 0,3
2) 0,4
3) 1
4) 0,1</td></tr></table>

<table><tr><td>10.11. Устройство представляет собой параллельное соединение элементов S_1, S_2, S_3 :


Каждый из них может выйти из строя с вероятностью p. Функ-</td><td>1) $(1-p)^3$
2) $1-3p$
3) $1-p^3$
4) p^3</td></tr></table>

<table>
<tr><td>ционирование системы нарушается, если все они выходят их строя. Тогда вероятность правильной работы устройства равна…</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>10.12. Пусть X дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:
<table>
<tr><td>X</td><td>-1</td><td>3</td></tr>
<tr><td>p</td><td>0,4</td><td>0,6</td></tr>
</table>
Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно…</td><td>1) 2,2
2) 2
3) 1,4
4) 1</td></tr>
<tr><td>10.13. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:
<table>
<tr><td>X</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>3</td></tr>
<tr><td>p</td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,4</td></tr>
</table>
Тогда математическое ожидание случайной величины
$У = 4X - 2$ равно…</td><td>1) -0,2
2) 0,3
3) – 0,4
4) 0,8</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>10.14. График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X, распределенной равномерно в интервале (-1;4), имеет вид:


Тогда значение a равно…</td><td>1) 0,20
2) 1
3) 0,25
4) 0,33</td></tr>
<tr><td>10.15. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x)=\frac{1}{5\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-4)^2}{50}}$. Тогда дисперсия этой нормально распределенной случайной величины равна…</td><td>1) 12,5
2) 25
3) 4
4) 5</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>10.16. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x)=\frac{1}{3\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-4)^2}{18}}$.
Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно…</td><td>1) 18
2) 3
3 9
4) 4</td></tr>
</table>

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся П ВГАУ 1.1.05 – 2014

4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	На практических и лабораторных занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории в течение практического занятия
3.	Требования к техническому	в соответствии с ОПОП и рабочей программой

	оснащению аудитории	
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Колпачев В.Н.
5.	Вид и форма заданий	Собеседование
6.	Время для выполнения заданий	в течение занятия
7.	Возможность использований дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Колпачев В.Н.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ